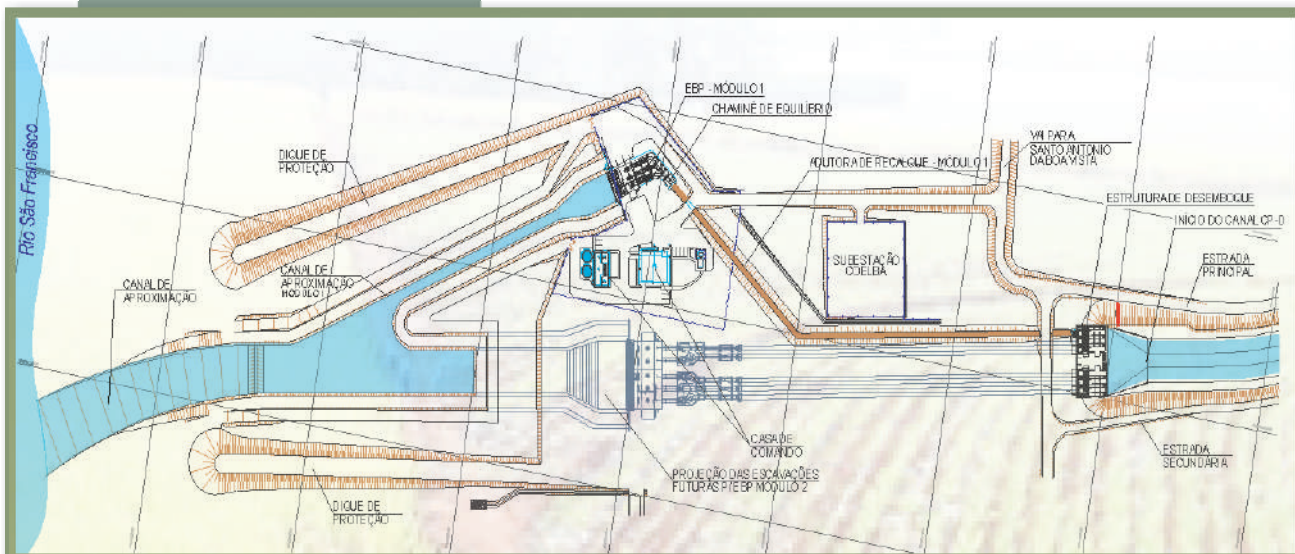


CODEVERDE



COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO
DO RIO VERDE



REVISÃO DO PROJETO BÁSICO BAIXIO DE IRECÊ

RELATÓRIO FINAL

Vol 2 -
Especificações Técnicas

Tomo I
Obras Cíveis



JUNHO / 2008



CODEVERDE

REVISÃO DO PROJETO BÁSICO BAIXIO DE IREC

RELATÓRIO FINAL

**Vol 2- Especificações Técnicas
Tomo I – Obras Cíveis**



magna engenharia ltda.

(Junho/2008)



CODEVERDE

IDENTIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

<i>Código do Documento:</i>	1384-R-PBA-ESP-01-00			
<i>Título do Relatório:</i>	Revisão do Projeto Básico Baixo de Irecê – Volume 2 – Especificações Técnicas – Tomo I			
<i>Aprovação Inicial por:</i>	Luiz Carlos Kraemer Campos			
<i>Data da Aprovação Inicial:</i>	19/06/2008			
<i>Controle de Revisões</i>				
<i>Revisão n°:</i>	<i>Natureza</i>	<i>Aprovação</i>		
		<i>Data</i>	<i>Nome</i>	<i>Rubrica</i>

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - MAGNA ENGENHARIA LTDA

ISO 9001:2000

PRÊMIO QUALIDADE RS
2007 (Medalha de Bronze)

PROGRAMAS DA QUALIDADE QUE PARTICIPA



Para outras informações sobre a MAGNA consulte o Website www.magnaeng.com.br



CODEVERDE



magna engenharia ltda.

NDICE



REVISÃO DO PROJETO BÁSICO BAIXIO DE IREC

INDICE DE VOLUMES

VOLUME 1 – TEXTO

VOLUME 2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

TOMO I – Obras Cíveis

TOMO II – Equipamentos

VOLUME 3 – ORÇAMENTOS

VOLUME 4 – DESENHOS



CODEVERDE



magna engenharia ltda.

VOL. 2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS TOMO I – OBRAS CIVIS

ÍNDICE

- 1 APRESENTAÇÃO
2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – OBRAS CIVIS

IDENTIFICAÇÃO	TÍTULO
ET-00-001	Definições e Escopo dos Serviços
ET-00-001a	Generalidades
ET-00-002	Serviços Preliminares
ET-00-003	Desmatamento e Limpeza das áreas de Construção e Empréstimo
ET-00-004	Desmatamento de áreas Irrigáveis
ET-00-005	Rebaixamento do Lençol Freático
ET-00-006	Escavação de Canais, drenos e Estradas
ET-00-006a	Escavação a Cú aberto
ET-00-007	Escavações para Obras de Arte Localizadas
ET-00-008	Escavação de Valas para Assentamento de Tubulações
ET-00-009	Escavação em Jazidas e/ou Empréstimos Laterais
ET-00-010	Aterros
ET-00-011	Reaterros
ET-00-012	Proteção Vegetal de Taludes e áreas Urbanizadas
ET-00-013	Proteção de Taludes com Material Rochoso
ET-00-014	Diques de Proteção com Material Rochoso
ET-00-015	Revestimento Primário de Estradas e Bermas
ET-00-016	Momento extraordinário de Transporte
ET-00-017	Execução de Estruturas de Concreto
ET-00-018	Estrutura de Concreto Armado – Testes Destrutivos – Corpo de Prova
ET-00-019	Estrutura de Concreto Armado – Testes Destrutivos Especiais – Extração de Corpos de Provas não Moldados
ET-00-020	Estrutura de Concreto Armado – Testes Não Destrutivos
ET-00-021	Revestimento de canais de Irrigação
ET-00-022	Execução de Fundações
ET-00-023	Concreto Projetado
ET-00-024	Concreto Ciclopico
ET-00-025	Armaduras para Concreto
ET-00-026	Juntas de Vedação e Dilatação
ET-00-027	Divisórias para Escritório
ET-00-028	Impermeabilização
ET-00-029	Aparelhos de Apoio



CODEVERDE

**magna engenharia Ltda.**

ET-00-030	Tratamento de Fundações em Solos Colapsíveis
ET-00-031	Utilização de explosivos para Escavação em Rocha
ET-00-032	Alvenaria de Pedra Argamassa
ET-00-033	Alvenarias de tijolos e Blocos
ET-00-034	Instalação de Manta Geotêxtil
ET-00-035	Camada Suporte do revestimento dos Canais
ET-00-036	Bueiros
ET-00-037	Cercas e Portões
ET-00-038	Assentamento de Tubulações Tipo Ponta e Bolsa
ET-00-039	Drenos Coletores Sob a Base dos Canais Revestidos
ET-00-040	Pré-Moldados de Concreto
ET-00-041	Execução de Stop-Logs
ET-00-042	Derrocagem Submersa
ET-00-043	Guarda-Corpos e Corrimões Metálicos
ET-00-044	Escadas de Marinheiro e de Segurança
ET-00-045	Serviços de Urbanização
ET-00-046	Coberturas
ET-00-047	Pavimentação
ET-00-048	Esquadrias
ET-00-049	Pinturas
ET-00-050	Instalações Hidráulico-Sanitárias Prediais
ET-00-051	Instalação de Condicionamento de Ar e Ventilação Mecânica
ET-00-052	Instalações Elétricas Prediais
ET-00-053	Cabos de Segurança
ET-00-054	Telas Metálicas Soldadas
ET-00-055	Embutidos Metálicos ("Inserts")
ET-00-056	Agregados
ET-00-057	Aglomerantes
ET-00-058	Areias
ET-00-059	Argamassas Usuais
ET-00-060	Revestimentos de Paredes
ET-00-061	Forros
ET-00-062	Peças Metálicas Diversas
ET-00-063	Proteção Ambiental nas áreas de Implantação de Empreendimentos



CODEVERDE



magna engenharia ltda.

1 APRESENTA O



CODEVERDE



magna engenharia ltda.

1. APRESENTAÇÃO

A **CODEVERDE** – Companhia de Desenvolvimento Rio Verde e a **L.A.F.I.CO.** – Libyan Arab Foreign Investment CO., delegados pelo Governo Federal através do Ministério da Integração Nacional, representado pela **CODEVASF** – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba, contratam como consultores o Banco Santander Brasil S.A., Magna Engenharia Ltda, Instituto FNP, Machado, Meyer, Sendacz e Opice Advogados, com o fim prestar os Serviços de Consultoria para a **Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Ambiental, Financeira, Legal, e Socioeconômica para Estabelecimento de Concessão** (modelagem PPP ou outra que se revele adequada) **do Projeto de Irrigação Baixo de Irecê**. O Banco Mundial, contratado pela CODEVASF para elaborar um parecer sobre o trabalho realizado solicitou informações complementares de detalhamento do Projeto de Engenharia, que permitissem avaliar melhor os custos de investimentos para a implantação do empreendimento. O presente relatório foi então elaborado dentro do escopo do contrato firmado entre a Magna Engenharia Ltda e a CODEVERDE – Companhia de Desenvolvimento Rio Verde, visando atender às solicitações do Banco Mundial.

O estudo foi realizado tendo sempre como base o Projeto Básico existente na CODEVASF, adaptando-o à nova filosofia de implantação através de PPP e da exploração por empresas privadas com lotes de grandes dimensões, constituindo-se, portanto numa Revisão do Projeto Básico, que ajustou as obras de infra-estrutura comum às novas condições de demandas de água e de operação do perímetro.

O projeto está estruturado em 4 volumes, conforme descrito a seguir:

Volume 1 – Texto Descritivo

Volume 2 – Especificações Técnicas

 Tomo I – Obras Civis

 Tomo II – Equipamentos

Volume 3 – Orçamentos

Volume 4 – Desenhos

O presente volume corresponde ao Volume 2 – Especificações Técnicas – Tomo I – Obras Civis.



CODEVERDE



magna engenharia ltda.

2 ESPECIFICA ES T CNICAS – OBRAS CIVIS

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DEFINIÇÕES E ESCOPO DOS SERVIÇOS	ET-00-001 Folha 1 de 3

1 OBJETIVO

As presentes Especificações Técnicas têm por objetivo definir as características e qualidades exigidas para cada um dos elementos das obras civis, bem como determinar as instruções, recomendações e diretrizes requeridas para os serviços a serem executados no Projeto Baixo de Irecê, localizado nos municípios de Xique-Xique e Itaguaçu da Bahia, no Estado da Bahia.

2 ACESSOS À ÁREA DO PROJETO

O acesso à área do Projeto dá-se principalmente através da rodovia BA-052, que liga Xique-Xique a Feira de Santana, interligando-se então à malha rodoviária nacional através da BR-116.

A área do Projeto tem seu acesso preferencial através da rodovia municipal, não revestida, de conservação precária, ligando Xique-Xique ao povoado de Santo Antônio da Boa Vista.

3 ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo dos serviços as seguintes obras civis, detalhadas nos elementos de projeto:

- Complementação do Canal de Aproximação, a partir da ligação entre esta tomada e o prédio da Estação de Bombeamento Principal (Módulo 1);
- Estação de Bombeamento Principal EBP-Módulo 2 e suas obras conexas, tais como Adutora, Chaminé de Equilíbrio, etc.;
- Canal Principal CP-0 e Canais Secundários CS-01, CS-2 e CS-4, e suas obras de Arte;
- Elevatórias de Recalque ER-1 a ER-11 com as obras de arte necessárias implantação das adutoras pressurizadas, etc.;
- Canais de drenagem e estradas de operação e manutenção com suas obras de arte.

4 DEFINIÇÕES

Nestas Especificações, terão os termos abaixo os seguintes significados e interpretações:

4.1 Contratante

é a responsável pela implantação do Empreendimento e pela definição e delimitação dos serviços a serem executados, e pela remuneração dos mesmos aos executantes.

4.2 Projeto

Constitui o conjunto de elementos necessários e suficientes, em nível de precisão e detalhamento adequado, que permita caracterizar a obra ou serviço a ser executado.

Nestas especificações, sempre que se fizer menção ao Projeto, entenda-se como Projeto Básico.

4.3 Projetista

é a empresa responsável pela elaboração do Projeto Básico em questão.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DEFINIÇÕES E ESCOPO DOS SERVIÇOS	ET-00-001 Folha 2 de 3

4.4 Fiscalização

Equipe da CONTRATANTE indicada para exercer em sua representação a Fiscalização do Contrato.

Ela terá todos os poderes para exercer sua função neste sentido e especialmente para:

- decidir todas as questões que se levantarem no canteiro, durante o andamento das obras, até o recebimento definitivo das mesmas;
- definir, com a Empreiteira ou com seu representante, as alterações na ordem de sequência dos trabalhos que forem julgadas necessárias ou convenientes;
- recusar qualquer trabalho ou material que esteja em desacordo com os padrões exigidos pelas especificações, desenhos e outros documentos que fazem parte do Contrato;
- sustar os trabalhos de qualquer parte do Projeto, sempre que considerar a medida necessária à boa execução da obra.

O controle que a CONTRATANTE exerce através da Fiscalização não isenta de nenhuma maneira a Empreiteira da responsabilidade pela boa execução das obras.

4.5 Supervisão

Supervisão significa a firma especializada, contratada pela CONTRATANTE, para assessorar a Fiscalização em todos os assuntos relativos à execução das Obras, bem como a instalação e montagem dos equipamentos previstos no Projeto e conforme disposto no Contrato.

4.6 Empreiteira

é a empresa responsável pela execução de todos os serviços especificados, mediante Contrato assinado com a CONTRATANTE.

A Empreiteira, através de seu representante, deverá estar permanentemente presente no canteiro, enquanto durarem os trabalhos, e responder pela correta execução dos mesmos, sob todos os pontos de vista.

O representante da Empreiteira na obra deve estar qualificado para receber as instruções da Fiscalização e executá-las em nome da Empreiteira, assim como para assinar relatórios e medições.

- Considera-se que a Empreiteira conhece a localização do Projeto e todos os documentos constituintes do mesmo, conforme relação discriminada no item 6 desta Especificação.

4.7 Contratada

Empresa que assina contrato com a CONTRATANTE, pelo qual se compromete a fornecer serviços e/ou equipamentos destinados a obras no perimetro irrigado Baixo de Irecê.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DEFINIÇÕES E ESCOPO DOS SERVIÇOS	ET-00-001 Folha 3 de 3

4.8 Fabricante

Empresa encarregada de fabricar um determinado equipamento que ser instalado no per metro irrigado Baixio de Irec . Caso o Fabricante tenha a seu encargo a entrega CONTRATANTE e/ou instala o desse equipamento na citada obra, ela passa a acumular a fun o de Fabricante com a de Fornecedor.

4.9 Fornecedor

Empresa que, sendo propriet ria de um determinado equipamento, material ou processo de fabrica o, assina contrato com a CONTRATANTE para lhe fornecer (vender) tais produtos destinados ao per metro de irriga o Baixio de Irec . O Fornecedor pode acumular a fun o de Fabricante e ainda a de Contratada para execu es de servi os espec ficos.

4.10 Proponente

Empresa que apresenta uma proposta de fornecimento para a CONTRATANTE. Caso a proposta for aceita ser lavrado um Contrato de fornecimento entre essa empresa e a CONTRATANTE. A partir desse ato o Proponente passa a denominar-se Contratado e/ou Fornecedor.

4.11 Contrato


Documento legal, assinado pela CONTRATANTE e por uma empresa Contratada (que pode ser a Empreiteira, um Fornecedor ou Fabricante), que estipula as condi es em que ser o executados os servi os ou fornecidos os bens ali relacionados. No Contrato consta a Planilha de Or amenta o, que relaciona os valores a serem pagos pela Contratante Contratada. A express o “final do Contrato” significa o t rmino dos servi os ou a entrega do fornecimento contratado.

5 NORMAS

Ser o sempre obedecidas as Normas Brasileiras da ABNT - Associa o Brasileira de Normas T cnicas, ou, no caso destas serem omissas, poder o ser adotadas outras, desde que sejam indicadas ou aprovadas previamente pela CODEVASF.

6 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS DO PROJETO BÁSICO

- VOLUME 1 – MEMORIAL DESCRITIVO
- VOLUME 2 – ESPECIFICA ES T CNICAS
- VOLUME 3 – OR AMENTOS
- VOLUME 4 – DESENHOS

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-001a Folha 1 de 7

1 MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA

1.1 Materiais Fornecidos pela Empreiteira

Para os materiais a serem fornecidos pela Empreiteira devem ser observadas as seguintes disposições:

- Especificações

Todos os materiais a serem empregados na obra e nas diversas reposições e reparos devem satisfazer às especificações da ABNT (aprovados, recomendados ou projetados) e, ainda, serem de qualidade, modelo, marca e tipo aprovados pela CONTRATANTE.

Em casos especiais, tratando-se de material para o qual ainda não haja especificações aprovadas pela ABNT, as especificações requeridas serão as dos órgãos competentes ou as estrangeiras.

Na composição de preços, o custo dos materiais fornecidos pela Empreiteira é considerado posto-obra. A aquisição e transporte dos materiais, bem como o transporte do pessoal dentro e fora do canteiro de obras, serão de inteira responsabilidade da Empreiteira.

- Inspeção

Todos os materiais estarão sujeitos a amostragem, teste e aprovação. Caso julgue necessário, a Fiscalização poderá solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos, as quais deverão ser representativas do lote amostrado.


Para os exames de aprovação dos materiais, a Empreiteira deverá comunicar a Fiscalização, com antecedência suficiente, a entrega dos mesmos por parte dos Fornecedores. O material que, por qualquer motivo, for recusado pela Fiscalização, deverá ser retirado da obra e substituído pela Empreiteira sem nenhum ônus adicional para a CONTRATANTE, no prazo a ser estipulado por esta última.

- Fornecedores

A Empreiteira deverá entregar a Fiscalização e manter, permanentemente atualizada, lista dos fornecedores de materiais e equipamentos na obra.

- Marcas e patentes

A Empreiteira será inteira e exclusivamente responsável pelo uso ou emprego de material, equipamento, dispositivo, em todo ou processo eventualmente patenteado a empregar-se ou incorporar-se na obra, cabendo-lhe, pois, pagar os royalties devidos e obter previamente as permissões ou licenças de utilização.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-001a Folha 2 de 7

- Armazenamento

A Empreiteira tomar todas as providências para o perfeito armazenamento e respectivo acondicionamento dos materiais, a fim de preservar sua natureza, evitando a mistura com elementos estranhos. No tocante ao armazenamento dos materiais necessários à confecção do concreto, a Empreiteira deverá obedecer rigorosamente às Normas Técnicas da ABNT, e mais as recomendações destas Especificações.

1.2 Mão de Obra a Serviço da Empreiteira

A Empreiteira manter na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para a execução dos trabalhos.

Todo o pessoal da Empreiteira deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da Empreiteira ou de qualquer subempreiteira que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela Empreiteira.

2 PREÇOS

Os preços dos serviços definidos na Planilha de Quantidades serão aqueles orçados, aprovados e contratados, e cobrirão todos os custos previstos na composição e regulamentação de preços e todas as despesas diretas e indiretas.


A medição dos serviços será feita de acordo com os critérios preestabelecidos neste documento.

3 BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS - BDI

a taxa percentual que incide sobre todos os preços unitários compostos pela mão-de-obra, encargos sociais e trabalhistas, materiais e equipamentos incluindo os atributos e fretes incidentes.

Salvo condições expressas ao contrário, remunera as despesas a seguir relacionadas:

- equipe administrativa de campo, composta por engenheiro, mestre-de-obra, encarregados, apontador, vigia, almoxarife, fiscal de obras, etc;
- equipe administrativa da sede da empresa composta por engenheiro, chefe do escritório, encarregado de compras, auxiliar de escritório, contador, etc;
- despesas na sede da empresa e no Canteiro de Obras com aluguéis; impostos; taxas; licenças; tarifas de energia elétrica e de água; telecomunicações; materiais de consumo e de limpeza; veículos para transporte de pessoal na obra; provisão e suprimento de água e energia elétrica no canteiro; transportes locais, manuseio, guarda e administração dos materiais na obra; ferramentas; equipamento de suporte para execução dos serviços, tais como andaimes; equipamentos de proteção individual e de segurança; higiene; sinalização

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-001a Folha 3 de 7

contra acidentes de trabalho e de trânsito; alojamento e alimentação do pessoal e outras despesas não-discriminadas e não remuneradas parte ou não remunerada como insumo na composição de preço unitário;

- d) acompanhamento topográfico da obra, exceto se previsto na composição de preço unitário;
- e) lucros, seguros e riscos.

4 ORÇAMENTOS

Orçamento da obra a relação discriminada de serviços com as respectivas unidades, quantidades, preços unitários e valores parciais e totais, resultantes das somas dos produtos das quantidades pelos preços unitários.

5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

5.1 Critérios de Medição

A medição dos serviços e fornecimentos executados deverá observar:

- Condição geral

Somente ser o medidos os serviços e fornecimentos quando previstos em contrato ou expressamente autorizados pela CONTRATANTE.

- Serviços extra-contratuais

Todo e qualquer serviço ou fornecimento extra-contratual deverá ter o seu preço previamente aprovado pela CONTRATANTE. Caso o serviço ou fornecimento seja regulamentado, prevalecerá o valor constante da Planilha de Preços da CONTRATANTE.

5.2 Regulamentação dos Preços dos Serviços

Salvo menção em contrário, devidamente explicitada neste documento, todos os preços unitários ou globais incluem, em sua composição, os custos relativos a:


- Materiais

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de materiais.

- Mão-de-obra

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários segurança pessoal. Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão-de-obra e equipamentos e quaisquer outros encargos relativos a BDI

- Benefícios e Despesas Indiretas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-001a Folha 4 de 7

- Veículos e equipamentos

Operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de sua propriedade necessários execução das obras, inclusive veículos colocados disposição da Fiscalização da CONTRATANTE.

- Carga, transporte e descarga de solos

Para esses serviços os preços unitários correspondentes incluem o empolamento, qualquer que seja o seu valor.

Quando se trata de material proveniente de exploração de jazida ou de empréstimo lateral, o volume será medido no aterro, maciço ou enrocamento, já compactado.

A distância de transporte será estabelecida tomando-se como referência os pontos dos centros de massa entre os locais de carga e descarga.

- Ferramentas, aparelhos e instrumentos

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade e necessários execução das obras.

- Materiais de consumo

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

- Água e energia elétrica

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos sistemas de distribuição, tanto para canteiro como para a execução das obras.


- Segurança e vigilância

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos equipamentos contra fogo e todos os demais destinados prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado vigilância das obras.

- Custos diretos e indiretos

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão-de-obra e equipamentos e quaisquer outros encargos relativos a BDI

– Benefícios e Despesas Indiretas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-001a Folha 5 de 7

6 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfizerem as condições contratuais.

Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

A Empreiteira será responsável pelos danos causados ao CONTRATANTE e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela Empreiteira perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos da obra, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço.


A Empreiteira tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

Periodicamente será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que se venham a acumular em decorrência da execução da obra. Este serviço inclui a remoção e transporte dos materiais até os limites das áreas das obras ou até locais previamente determinados pela Fiscalização.

Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra, ou a pedido da Fiscalização, detalhes de execução dos serviços, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela CONTRATANTE. Durante a construção, a CONTRATANTE poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela Empreiteira.

Durante a construção a CONTRATANTE poderá fazer alterações no Projeto, ou em qualquer parte dele, que, a seu critério, sejam necessárias. Nesse caso, a Empreiteira ficará obrigada a executar as alterações feitas pela CONTRATANTE para qualquer tipo de trabalho. Nenhuma alteração poderá anular ou invalidar o contrato, que prevalecerá em quaisquer circunstâncias.

No caso de haver divergências sobre interpretação dos documentos contratuais para a execução dos serviços, serão observadas as prescrições contidas nos Documentos de Licitação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-001a Folha 6 de 7

7 APROVAÇÃO DOS PLANOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Antes do início da execução dos trabalhos, a Empreiteira deverá submeter à aprovação da Fiscalização a data de início dos serviços, bem como um plano de execução dos trabalhos detalhados por quinzena e por natureza de serviço, onde deverá constar os prazos de fornecimento dos materiais e equipamentos a serem utilizados. Esses documentos deverão ser entregues à Fiscalização dentro de 10 dias posteriores à notificação para início dos trabalhos, devendo ser devolvidos à Empreiteira com eventuais observações, dentro de um prazo de 10 dias. A aprovação pela Fiscalização não diminui a responsabilidade da Empreiteira.

A Empreiteira se obriga a submeter à aprovação da Fiscalização os documentos relativos à execução de cada obra, um mês antes da data prevista para início de sua execução, devendo os documentos ser devolvidos com visto da Fiscalização e observações necessárias da Supervisão, dentro de 15 dias a partir da data de recebimento dos mesmos.

Desses documentos deverão constar os procedimentos de construção, medição das obras e quantificação de movimentos de material.

Qualquer modificação nos planos já aprovados deverá ser objeto de retificação a ser submetida à aprovação da Fiscalização, pelo mesmo processo de aprovação previsto inicialmente.

A Fiscalização se reserva o direito de modificar as implantações previstas para as obras, sua disposição definitiva ou detalhes construtivos, de acordo com os resultados das investigações geotécnicas e topográficas do terreno, ficando, entretanto, estabelecido que, dentro dos limites dos perímetros definidos em planta, a Empreiteira deverá realizar todos os tipos de obras sem qualquer majoração de preços unitários previstos no orçamento aprovado.

8 CARACTERIZAÇÃO DO SUBSOLO


Todos os resultados de sondagens, estudos ou ensaios de caracterização do subsolo de que disponha a CONTRATANTE serão fornecidos à Empreiteira, como parte das informações relativas às condições do local de execução dos serviços.

Uma vez que a Empreiteira assumirá inteira responsabilidade pela qualidade da obra que executar, a ela compete julgar da conveniência de obter, às suas expensas, mais informações do subsolo.

Os ensaios e pesquisas para caracterização do subsolo serão norteados pelas Normas oficiais do DNER e as Normas, Metodologia e Diretrizes para Estudos Geológicos e Geotécnicos da CODEVASF.

9 CONDIÇÕES DIVERSAS NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO

A Empreiteira deverá informar a CONTRATANTE imediatamente, por escrito, antes de ocorrer qualquer distúrbio, do subsolo ou condições físicas latentes, no local da construção, substancialmente diversas daquelas especificadas neste contrato, ou condições físicas estranhas,

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-001a Folha 7 de 7

no local da construção, de natureza incomum, substancialmente diversas das geralmente encontradas e reconhecidamente típicas da área e do tipo de obra realizada.

A CONTRATANTE investigar as condições do local da construção imediatamente após o recebimento do aviso. Caso as condições sejam realmente muito diversas e causem aumentos ou decréscimos nos custos da Empreiteira, ou no prazo de construção da obra, ou de parte da mesma, segundo os termos deste contrato, independentemente de mudanças resultantes das condições, far-se-á a verificação pela CONTRATANTE da necessidade de ser feito um reajuste eqüitativo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-002 Folha 1 de 9

1 OBJETIVO

Esta se o trata dos servi os preliminares que dever o ser executados pela Empreiteira e que s o necess rios realiza o das obras. Estes servi os incluem, sem se limitar, o fornecimento de toda m o-de-obra e todos os materiais e equipamentos relativos instala o da Empreiteira e constru o do acampamento e Canteiro de servi o de acordo com os Documentos Contratuais, inclusive a mobiliza o e desmobiliza o dos equipamentos.

2 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

2.1 Serviços

A Empreiteira dever tomar todas as provid ncias relativas mobiliza o, imediatamente ap s a assinatura do contrato e correspondente Nota de Empenho, de forma a poder dar in cio efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

O pessoal e os equipamentos dever o estar no local da obra no tempo h bil, de forma a possibilitar a execu o dos servi os na sua seq ncia normal.

Nenhum material de constru o ou equipamento necess rio execu o das obras ser fornecido pela CONTRATANTE, cabendo Empreiteira todas as provid ncias e encargos nesse sentido. A desmobiliza o s ser iniciada ap s a autoriza o da Fiscaliza o.

No final da obra, a Empreiteira dever remover todas as instala es do Acampamento e Canteiro de Servi o, Equipamentos, Constr ues Provis rias, detritos e restos de materiais de modo a entregar as reas utilizadas, totalmente limpas.

2.2 Medição e Pagamento

A mobiliza o ser paga, atrav s de verba espec fica, ap s efetivamente mobilizadas at o local da obra as diversas unidades de equipamentos e pessoal, de conformidade com a Planilha de Or amenta o de Obras. Para a aferi o dos equipamentos e pessoal mobilizados, ser o utilizados como refer ncia os dados contidos na Proposta T cnica da Empreiteira. A desmobiliza o ser paga, atrav s de verba espec fica, ap s a total desmobiliza o de equipamentos e pessoal, de acordo com o pre o constante na Planilha de Or amenta o de Obras.

Os custos correspondentes a este item incluem, mas n o se limitam necessariamente, aos seguintes:

- despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de constru o, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, at o Canteiro de obra e sua posterior retirada;
- despesas relativas movimenta o de todo o pessoal da Empreiteira ou das suas subempreiteiras, em qualquer tempo, at o Canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem;
- despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de constru o, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, at o Canteiro de obra e sua posterior retirada;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-002 Folha 2 de 9

- despesas relativas às viagens necessárias para execução dos serviços, ou determinadas pela CONTRATANTE, realizadas por qualquer pessoa ligada à Empreiteira, qualquer que seja sua duração ou natureza;
- custos relativos à veículos, disposição da Fiscalização.

3 ACAMPAMENTO E CANTEIRO DE SERVIÇOS

3.1 Serviços

O Acampamento e Canteiro de Serviços será construído a partir do projeto preparado pela Empreiteira, desde que aprovado pela CONTRATANTE, o qual, por sua vez, será baseado no plano apresentado na Proposta Técnica da Licitante.

O Acampamento deverá ser construído pela Empreiteira no local destinado para este fim. O projeto, construção, administração, durante todo o período de execução da obra, será de responsabilidade da Empreiteira.

A Empreiteira, devidamente autorizada pela Fiscalização, tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações.

O Acampamento deverá ser construído em dois setores:

- setor residencial da Empreiteira e da Fiscalização, onde deverão estar localizados os alojamentos e refeitórios;
- setor administrativo, que conterá escritório central da Empreiteira e também da Fiscalização, almoxarifado, oficinas, garagens e depósitos, laboratórios, instalações médicas, etc.

Todas as instalações de acampamento executadas pela empreiteira permanecerão, após concluída a obra, como sua propriedade, salvo disposições em contrário.

Nos alojamentos deverão ser previstos:

- dormitório com capacidade para, no máximo, 4 (quatro) pessoas por cada 12,0 metros quadrados e com pelo menos 2,60 m de altura e com ventilação natural;
- um leito com colchão, travesseiro, par de lençóis e dois cobertores, por homem;
- corredores iluminados com lâmpadas espaciais de, no máximo, 10,0 m;
- mínimo de um WC para cada doze pessoas;
- mínimo de uma ducha, para cada quinze pessoas;
- lavatório coletivo com uma torneira para cada doze pessoas;
- instalações elétricas de força e luz;
- quartos iluminados eletricamente;
- um refeitório, o qual deverá ser perfeitamente iluminado, dotado de WC e lavabo, com sala de refeição concebida de forma a permitir servir as refeições em mesas de no máximo doze (12) pessoas. A cozinha deverá ser contígua à sala de refeição e, dotada de instalações de água potável. Deve ser dada especial atenção à higiene e salubridade nas áreas do refeitório a fim de evitar riscos à saúde dos operários.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-002 Folha 3 de 9

O laboratório de solos e concreto deverá ter área mínima de 60 m², sendo necessária a execução de 03 bancadas de concreto sobre alvenaria, com pias, de 3 m de extensão cada; um tanque de 8 m² com 45 cm de altura, impermeabilizado e revestido com argamassa, para imersão de corpos de prova de concreto; bases de concreto para fixação dos equipamentos; e instalação elétrica trifásica. O laboratório de solos deverá ser capaz de executar todos os ensaios de caracterização necessários ao bom andamento das obras.

a) Laboratório de concreto

A Empreiteira deverá instalar e manter, no Canteiro de obras, um laboratório com todas as condições necessárias realização de ensaios em materiais, argamassas e concretos, seja através de amostras de corpos de prova, seja diretamente na peça. Serviços especializados poderão ser contratados fora, desde que aprovados pela Fiscalização.

Ficará a cargo da Supervisão a coleta de amostras e a realização dos ensaios e/ou testes, que forem necessários bem como a análise dos mesmos.

Os ensaios de controle de concreto e seus componentes serão feitos de acordo com as Normas Brasileiras, tendo em vista o que segue:

- determinação das propriedades do material inerte, objetivando viabilidade do seu emprego na confecção do concreto;
- controle da qualidade e das proporções dos materiais componentes dos traços de concreto;
- controle da qualidade da mistura através da confecção e rompimento de corpos de prova;
- determinação dos índices de consistência dos concretos.

b) Laboratório de solos

Para controle da construção dos aterros compactados, será instalado na obra, pela Empreiteira e operado pela Supervisão, um laboratório de solos, capaz de executar, no mínimo, os ensaios a seguir discriminados:

- Proctor normal (MB-33);
- Proctor intermediário;
- Massa específica aparente no campo;
- Limites de liquidez e plasticidade (MB - 30 e MB - 31);
- Análise granulométrica (MB-32);
- Umidade natural.

c) Equipamento mínimo necessário aos laboratórios de solos e de concreto

O equipamento mínimo necessário aos laboratórios de campo é o seguinte:

- 1 balança de precisão (200 g com caixa de pesos) e sensibilidade de 1 mg;
- 2 estufas elétricas com termômetro e pinça;
- 1 aparelho Casagrande com cinzéis (NBR-6459);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-002 Folha 4 de 9

- 2 placas de vidro esmerilhado;
- 15 cpsulas de porcelana (NBR-7180);
- 2 conjuntos para determinação da massa específica aparente "in situ" pelo método do frasco de areia (DNER ME-92-64);
- 1 conjunto para Método de Hilf com 12 cilindros biselados de 1 dm³;
- 3 talhadeiras;
- 1 trado cavadeira de 4", com 6 metros de hastes;
- 4 picaretas;
- 4 pás cavadeira;
- 4 pás de corte;
- 4 pás de concha;
- 3 marretas de 1 kg;
- 1 agitador de peneiras elétrico (8 x 2) com tampa e fundo;
- 1 extrator de amostras /100 mm;
- 12 pratos perfurados 149,2 x 5 mm de espessura com haste central ajustável;
- 4 conjuntos para ensaios de abatimento de concreto;
- 1 balança hidrostática, capacidade 5.000 g, sensibilidade 500 mg, com jogo de pesos;
- 1 mesa vibratória com superfície de 50 x 50 cm;
- conjunto de Chapman para umidade de areia;
- fichas técnicas de registro;
- equipamentos auxiliares de arquivo e conservação;
- sacos para coleta de amostras em lona 12, com diferentes capacidades;
- 1 extensômetro com curso de 5 mm, sensibilidade 0,001 mm;
- 1 calorímetro;
- 1 balança com capacidade de 20 kg e sensibilidade de 1 g, com jogo de pesos;
- 1 prensa para rompimento de corpos de prova, com capacidade de 100 t e sensibilidade de 2 t;
- 1 aparelho de Vicat;
- repartidor de amostras, tipo grelha, com abertura de 2";
- 10 formas metálicas prismáticas para CP 15 x 15 x 50 cm;
- 1 misturador de argamassa elétrico com 2 velocidades, motor 0,3 H.P.;
- 2 espátulas de aço inoxidável;
- 2 pipetas conta-gotas;
- 3 vidros de relogio com presilhas;
- 6 cilindros de aço (gabarito PL) (NBR-7180);
- 2 almofarizes de porcelana, capacidade 4,5 kg, com mola recoberta de borracha;
- 1 repartidor de amostras 1/2";
- 1 repartidor de amostras 1";
- 1 dispersor elétrico com copo de alumínio (NBR - 6508 e NBR-7181);
- 2 densímetros com bulbo simétrico (NBR-7181);
- 2 provetas de 25 ml;
- 2 provetas graduadas de 500 ml;
- 1 cronômetro 30 minutos, 1/5 segundos;
- 2 seringas de borracha;
- 3 copos de vidro;
- 3 escovas de fios metálicos;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-002 Folha 5 de 9

- 1 jogo de peneiras de 2" a Nº 200;
- 100 c psulas de alum nio com tampa / 40 x 20 mm;
- 100 c psulas de alum nio com tampa / 60 x 35 mm;
- 20 c psulas de alum nio com tampa / 120 x 50 mm;
- 1 balan a de tr plice escala, capacidade 211 g, sensibilidade de 10 mg;
- 12 cilindros para compacta o / 150,8 x 177,8 (DNER 4,536kg);
- 1 disco espa ador de a o maci o / 134,9 x 50,8;
- 1 balan a de tr plice escala, capacidade de 1610 g, com sensibilidade de 100 mg;
- 1 balan a de 10 kg com caixa de pesos e sensibilidade de mais ou menos 0,5 g;
- 2 cilindros proctor com base e acess rios (NBR - 7182);
- 2 soquetes de 5 libras (NBR-7182);
- 12 bandejas retangulares;
- 1 paqu metro 300 x 12";
- 1 rel gio de alarme, 60 minutos, precis o 1 minuto;
- 30 moldes cil ndricos met licos para argamassa de 5 x 15 cm com placa de base;
- 1 soquete para moldagem de corpos de prova de argamassa;
- 40 moldes cil ndricos met licos para concreto de 15 x 30 cm, com base fix vel;
- 40 placas met licas planas de 20 x 20 cm;
- 1 jogo de peneiras circulares para agregado mi do (8 x 2");
- 1 jogo de peneiras quadradas para agregado gra do (50 x 50 x 10);
- 1 aparelho vibrat rio para agitar peneiras de agregados mi dos;
- 1 aparelho vibrat rio el trico para agitar peneiras de malhas quadradas para agregados gra dos;
- 3 colheres de pedreiro;
- 3 colheres apropriadas para concreto;
- 2 trenas de 2 metros;
- 1 equipamento necess rio para capeamento de corpos de prova de 5 x 15 cm e 15 x 30 cm;
- 1 estufa 1.200 watts 60 x 50.

3.2 Medição e Pagamento.

Os servi os, materiais e equipamentos necess rios execu o das obras, e toda e qualquer outra despesa relativa s instala es do Acampamento e do Canteiro da Empreiteira, inclusive projeto, constru o, opera o e manuten o de escrit rios, moradias e alojamentos, demoli o e limpeza de reas ap s a conclus o dos servi os, ser o remunerados pelo pre o global do Acampamento e Canteiro de Servi o, da Planilha de Or amenta o de Obras. O pagamento ser feito de acordo com o cronograma financeiro proposto.

Est o inclu dos neste pre o global para Acampamento e Canteiro de Servi os, entre outros:

- limpeza e prepara o do local destinado ao Canteiro de Obras. Ao final do contrato, a Empreiteira dever remover deste local todo o material e equipamento de sua propriedade ou utilizado na execu o do contrato, devendo a rea do Canteiro ser entregue completamente limpa;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-002 Folha 6 de 9

- construído e manutenção de escritórios, oficinas, almoxarifados, laboratórios, garagens, pátios e vias internas de acesso, alojamentos, refeitórios, ambulatórios bem como a estrada de acesso ao Canteiro de Obras;
- a instalação e manutenção das redes de água, esgoto e drenagem, ar comprimido, luz e força e telefonia interna necessárias, inclusive as ligações para as instalações da Fiscalização e Supervisão e quaisquer outros serviços que se façam necessários;
- as instalações do Canteiro, após construídas, deverão receber cercas de proteção e guarnecidas por guarita com cancela e ter no seu interior, além das edificações descritas, um pátio com revestimento primário em cascalho. As cercas terão caráter provisório, entretanto a execução deverá ser previamente aprovada pela Fiscalização;
- os escritórios para uso da Fiscalização e da Supervisão deverão conter os móveis e utensílios necessários ao seu uso, e deverão ter uma área mínima aprovada pela Fiscalização;
- incluem-se na instalação do Canteiro o transporte, montagem e desmontagem de todas as máquinas e ferramentas bem como a sua retirada do Canteiro, enfim, todas as despesas relacionadas direta ou indiretamente com a colocação, no Canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços e posterior retirada da obra;
- incluem-se na manutenção do Canteiro o armazenamento, estocagem, processamento, manuseio e transporte de materiais de construção;
- construído e/ou instalação e manutenção de um laboratório com todos os equipamentos, materiais de consumo necessários e pessoal de apoio para realização de todos os ensaios de solos, agregados e concretos;
- deverão ser instaladas 4 (quatro) placas indicativas da realização da obra, conforme modelo, diretrizes, dimensões e locais de instalação a serem fornecidos pela Fiscalização, ficando a cargo da Empreiteira a obrigação pela confecção, manutenção e conservação das mesmas até o término do Contrato.
- construído e manutenção de todas as estradas de serviço, quer sejam definidas no Projeto ou não.

4 LOCAÇÃO DE OBRA

4.1 Serviços

A CONTRATANTE fornecer os elementos topográficos básicos para a implantação da obra, sendo responsabilidade da Empreiteira o fornecimento e construção de todos os piquetes, testemunhos e gabaritos, equipamentos, materiais e mão-de-obra necessários para a execução dos trabalhos de locação das obras, a partir de marcos e pontos de referência estabelecidos pela CONTRATANTE.

Ser responsabilidade da Empreiteira manter todas as estacas e marcos até que seja autorizada a removê-los.

A CONTRATANTE fará verificações medidas que os trabalhos progredirem, a fim de conferir as linhas e níveis estabelecidos pela Empreiteira e determinar a fiel execução da obra com relação às exigências dos Documentos de Contrato. Tais verificações, feitas pela CONTRATANTE, não desobrigarão a Empreiteira de sua responsabilidade de executar a obra de acordo com os Documentos de Contrato.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-002 Folha 7 de 9

A Empreiteira responsável pela locação da obra, a partir dos elementos básicos fornecidos.

Quaisquer erros de locação cometidos pela Empreiteira e que ocasionem erros, danos ou qualquer outra irregularidade na obra executada, obrigam a Empreiteira a demolir e refazer a parte afetada da obra sem qualquer ônus para a CONTRATANTE, dentro do prazo indicado pela mesma.

4.2 Medição e Pagamento

Nenhum pagamento se fará em separado para os serviços, materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à locação das obras, que sejam requeridos pelo Projeto, ou julgados necessários para a melhor execução ou controle da construção.

Estes custos deverão ser diluídos nos preços unitários dos serviços para os quais forem necessários.

5 ESTRADAS

5.1 Serviços

5.1.1 Estradas de Acesso

Denominar-se-ão estradas de acesso, as estradas definitivas, suas estruturas, obras de arte, revestimento, quando for necessário, que a Empreiteira tenha que construir ou melhorar para transferir ao local de trabalho (objeto do Contrato), o pessoal, equipamentos e materiais necessários. Serão construídas conforme o Projeto.

5.1.2 Estradas de Operação e Manutenção

Denominar-se-ão estradas de manutenção, as estradas definitivas, suas obras de arte, revestimentos, construídas ao longo dos diques, canais, drenos etc. com vista efetuar a operação e manutenção do perímetro irrigado. Serão construídas conforme previsto no Projeto.

5.1.3 Estradas de Serviço

Denominar-se-ão estradas de serviço, as estradas provisórias ou definitivas, suas obras de arte, revestimento, construídas para atender às diversas frentes de trabalho, jazidas, mananciais, desvios, e quaisquer outras que se fizerem necessárias.

5.2 Medição e Pagamento

5.2.1 Estradas de Acesso

Os serviços necessários para a construção das estradas de acesso serão medidos e pagos conforme os itens de serviços correspondentes destas Especificações.

5.2.2 Estradas de Operação e Manutenção

Os serviços necessários para a construção das estradas de operação e manutenção serão medidos e pagos conforme os itens de serviços correspondentes destas Especificações.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-002 Folha 8 de 9

5.2.3 Estradas de Serviço

Nenhum pagamento ser efetuado pelos serviços necessários para a construção das estradas de serviço. Estes custos deverão estar diluídos no preço global proposto para acampamento e Canteiro de Serviços.

6 DRENAGEM DO LOCAL DAS OBRAS

6.1 Serviços

A Empreiteira deverá tratar de todos os fluxos provenientes de drenagem natural interceptados pelas obras realizadas segundo estas especificações.

Dever providenciar e manter quaisquer instalações ou estruturas temporárias de drenagem, necessárias para contornar ou de outros modos impedir que esses fluxos prejudiquem as obras ou as propriedades adjacentes.

Quando as instalações ou estruturas temporárias de drenagem não forem mais necessárias, e antes da aceitação da obra, a Empreiteira deverá remover essas instalações ou estruturas temporárias e devolver ao local sua aparência original, de acordo com as determinações da Fiscalização.

6.2 Medição e Pagamento

Os custos relativos a mão-de-obra e materiais necessários drenagem do local das obras não serão objeto de pagamento, ficando os mesmos às expensas da Empreiteira.

7 SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

7.1 Serviços

A Empreiteira deverá tomar todas as providências indispensáveis para fornecer a energia elétrica requerida para a obra, incluindo linhas de transmissão, circuitos de distribuição, transformadores e outros equipamentos necessários distribuição de energia ao local ou locais de uso da Empreiteira. No término do contrato, a Empreiteira deverá desmontar e remover as linhas de distribuição que abasteciam os canteiros de obras e de serviços da Empreiteira e/ou das subempreiteiras, e que não façam parte das instalações permanentes do sistema de suprimento de energia elétrica do Projeto.

7.2 Medição e Pagamento

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de energia elétrica para fins de construção das obras, ficando estes custos às expensas da Empreiteira. Tais custos deverão estar incluídos nos custos unitários dos serviços conforme estipulado no item 2.2.

8 FORNECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSTRUÇÃO

8.1 Serviços

A Empreiteira deverá fornecer a água necessária para a execução das obras. Deverá tomar todas as providências para o fornecimento de água e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso.

A água para utilização em concreto e em solo melhorado com cimento deverá atender ET-00-017.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-002
		Folha 9 de 9

8.2 Medição e Pagamento

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e provisões das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso. Os custos para tal serão de responsabilidade da Empreiteira e deverão estar incluídos nos custos unitários dos serviços, conforme estipulado no item 2.2.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DESMATAMENTO E LIMPEZA DAS ÁREAS DE CONSTRUÇÃO E EMPRÉSTIMO	ET-00-003 Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

Este serviço compreende as operações de desmatar, destocar, limpar, remover e despejar como adiante se especifica, todos os materiais que, por sua natureza, impeçam ou prejudiquem, a atuação da Fiscalização, o desempenho normal das atividades de construção.

Serão desmatadas, destocadas e limpas as áreas destinadas às estruturas permanentes, obras complementares indicadas no Projeto, para estocagem e outras áreas a critério da Fiscalização. O desmatamento, destocamento e limpeza de áreas destinadas às jazidas não serão medidos ou pagos. Da mesma forma, as áreas de empréstimo laterais não serão pagas porque estão incluídas na faixa de domínio dos canais, não constituindo um item de serviço específico.

São considerados como serviços de desmatamento, destocamento e limpeza os seguintes encargos:

- a) corte e deslenhamento de todas as árvores, arbustos, bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que sejam necessários retirar, de modo a permitir a realização dos serviços subsequentes;
- b) demolição de pequenas edificações e outras benfeitorias que eventualmente possam estar localizadas dentro das áreas a serem desmatadas e limpas;
- c) retirada de pedras e outros materiais encontrados sobre o terreno;
- d) remoção e transporte dos materiais produzidos pelo desmatamento e limpeza, até os limites das áreas desmatadas ou até locais previamente escolhidos pela Fiscalização, quando necessário;
- e) incineração dos materiais inaproveitáveis obtidos no serviço de desmatamento e limpeza, em áreas aprovadas pela Fiscalização;
- f) raspagem e expurgo da camada superficial do terreno natural, até uma profundidade de 20 cm, eliminando os materiais orgânicos e demais materiais indesejáveis da construção das obras. A espessura da camada raspada de áreas específicas poderá, a critério da Fiscalização, e dependendo das características locais do terreno, ser menor que 20 cm.

As áreas a serem desmatadas, destocadas e limpas serão delimitadas pela Fiscalização, de acordo com os desenhos do Projeto e compreenderão as áreas de construção e de empréstimo. No caso específico dos canais de irrigação, o desmatamento terá como limite máximo a faixa de domínio de cada canal, indicada nos desenhos, salvo modificações propostas pela Fiscalização.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DESMATAMENTO E LIMPEZA DAS ÁREAS DE CONSTRUÇÃO E EMPRÉSTIMO	ET-00-003 Folha 2 de 2

Nenhum serviço de terraplenagem subsequente poder ser iniciado, enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas devidas, não tenham sido totalmente concluídas.

Os materiais aproveitáveis serão de propriedade da CONTRATANTE, devendo os mesmos ser estocados em locais próximos à obra, indicados pela Fiscalização, sem nenhum ônus adicional para a CONTRATANTE. A seleção destes materiais será de responsabilidade da Fiscalização.


Os danos e prejuízos a propriedades alheias, produzidos por operações inadequadas na execução dos serviços ora especificados, ou mesmo erro na deposição dos materiais destinados ao bota-fora, serão da responsabilidade exclusiva da Empreiteira.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços ora especificados, serão medidos sobre sua projeção, tomando por unidade o metro quadrado inteiro, não sendo levados em conta nestas medições o desmatamento, raspagem e limpeza que a Empreiteira efetue fora das áreas indicadas pela Fiscalização.

O pagamento destes serviços serão efetuados pelo preço unitário por metro quadrado constante da Planilha de Orçamento de Obras. O preço unitário deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, bem como a carga, transporte e descarga do material resultante até os locais de bota-fora indicados pela Fiscalização.

Em nenhum caso a Fiscalização autorizar o pagamento por dois ou mais desmatamentos feitos em uma mesma superfície, pelo que a Empreiteira deverá cuidar para que o mesmo seja efetuado em períodos convenientes, para que o terreno se conserve limpo até que se executem os trabalhos de construção posteriores.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DESMATAMENTO DE ÁREAS IRRIGÁVEIS	ET-00-004 Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

O Serviço compreende o desmatamento propriamente dito e a limpeza das áreas, em locais indicados pelo Projeto e confirmados pela Fiscalização através de documento específico.

O desmatamento consiste nos trabalhos necessários ao tombamento, destocamento, encoivramento, queima, reencoivramento e requeima de árvores de qualquer diâmetro e arbustos, ou seja, todo tipo de vegetação existente. O terreno desmatado será a seguir desenraizado.

Para o tombamento da vegetação, a Empreiteira deverá utilizar equipamentos adequados, complementados com serviços, evitando fazer buracos na área. Caso seja necessário fazer alguma escavação, o buraco deverá ser fechado na mesma operação.

A vegetação tombada deverá ser desganhada ou triturada, a critério da Fiscalização, para facilitar sua remoção e evitar o transporte de terra agricultável. Posteriormente será encoivada em leiras, em curvas de nível espaçadas de 50 m, deixando espaços para trânsito de máquinas e veículos.

O encoivramento será efetuado com equipamento apropriado, para que se tenha o melhor rendimento e arraste o máximo possível de terra para as leiras.


A madeira aproveitável será de propriedade da CONTRATANTE. Previamente identificada pela Fiscalização, será pela Empreiteira desganhada e cortada em toras de no máximo 3 m de comprimento, se o tronco o permitir; posteriormente será empilhada nos locais indicados pela Fiscalização.

Para efetuar este serviço, poderá utilizar uma gradagem pesada, com a incorporação dos restos vegetais ao solo, sempre que possível, ou outro processo qualquer, desde que seja aprovado pela Fiscalização.

Todos os materiais encoivados, inclusive os provenientes do desenraizamento, serão queimados até serem reduzidos a cinzas, tomando-se as precauções necessárias para impedir a propagação do fogo além dos limites fixados. Após a queima e requeima dos materiais, as cinzas serão espalhadas uniformemente sobre o solo, e os restos, porventura não queimados, serão retirados da área.

A limpeza consistirá na remoção dos materiais restantes do desmatamento, demolição de pequenas edificações e outras benfeitorias eventualmente existentes e na retirada de pedras, matagais, entulhos e outros materiais encontrados sobre o terreno. Os depósitos destes materiais serão em locais indicados pela Fiscalização.


Todas as operações de desmatamento, tais como tombamento, destocamento, encoivamento, desenraizamento, queima, reencoivamento, requeima e limpeza, terão um controle visual efetuado pela Fiscalização.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DESMATAMENTO DE ÁREAS IRRIGÁVEIS	ET-00-004 Folha 2 de 2

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço será medido em número de hectares (ha) efetivamente concluídos, com aprovação da Fiscalização, com aproximação de 1 (um) decimal, para cada uma das operações descritas no item 1.

O pagamento será efetuado segundo o preço unitário, correspondente a todas as operações, conforme Planilha de Orçamento de Obras. Este preço unitário deverá incluir, além dos serviços descritos, os serviços topográficos necessários para delimitação de área, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e outras.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO	ET-00-005 Folha 1 de 4

1 SERVIÇOS

Competir Empreiteira, se for o caso, a realização de trabalhos de rebaixamento do lençol d' água que possam ocorrer durante a realização dos serviços e obras contratados.

A Empreiteira deverá fornecer, instalar, manter e operar todo o equipamento necessário ao rebaixamento do lençol freático, de acordo com o que se exigir para a realização das obras contratadas, incluindo a perfuração de poços rasos, se necessário.

Caso o projeto não seja fornecido pela Fiscalização, caberá Empreiteira sua confecção, devendo ser submetido à aprovação da Fiscalização.

Convém esclarecer que a aceitação do projeto por parte da Fiscalização não exime a Empreiteira de qualquer responsabilidade.

A instalação será dotada de todos os elementos necessários ao seu perfeito funcionamento, tais como: drenos, filtros, coletores, mangotes, conexões, válvulas, registros, bombas centrífugas e de vácuo, câmaras de vácuo, dispositivos de condução de água (do tubo de descarga das bombas ao ponto de lançamento), etc.

A instalação possuir, necessariamente, uma unidade sobressalente para entrada imediata em serviço, em casos de paralisação ou redução da capacidade do equipamento efetivo.

Deverá haver, no canteiro da obra, pessoal suficiente e capaz para operar e conservar em permanente funcionamento o sistema de rebaixamento.

Os serviços de rebaixamento serão permanentemente mantidos, quando impostos pelas necessidades da obra, de forma a evitar que ocorram prejuízos e danos aos trabalhos em execução. A paralisação dos serviços ficará sujeita à prévia autorização da Fiscalização.


Os danos causados a estruturas existentes, quer sejam de propriedade da CONTRATANTE ou de terceiros, serão de responsabilidade da Empreiteira, cabendo a esta a obrigação de reparar os referidos danos, sem custos adicionais para a CONTRATANTE.

2 TIPOS DE SISTEMAS DE REBAIXAMENTO

2.1 Tipos de rebaixamento

Os tipos de rebaixamento deverão atender os requisitos descritos a seguir e dependem principalmente dos seguintes fatores:

- permeabilidade do solo;
- profundidade da escavação;
- posição do lençol freático;
- duração do rebaixamento;
- condições das obras e das suas funções próximas ao rebaixamento;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO	ET-00-005 Folha 2 de 4

– importância da obra a ser executada.

2.2 Ponteiras Drenantes (well-point)

São constituídas de tubos de pequeno diâmetro ($1\frac{1}{2}$ a $2\frac{1}{2}$), com 30 a 100 cm de comprimento, perfurados e envolvidos por malha de pequena abertura.

Geralmente são cravadas no solo por jatos de água de pressão elevada, através de orifícios existentes na sua extremidade inferior.

As ponteiras são conectadas a tubos de mesmo diâmetro, que na superfície do terreno são ligados ao tubo coletor, de maior diâmetro, por meio de tubos flexíveis tipo canaflex, para visualização do fluxo d'água e registros de gaveta soldados ao tubo coletor, de tal modo que o conjunto permita desligá-las para execução de serviços de limpeza.

O tubo coletor é ligado a um conjunto motor-bomba que subtrai do coletor a água e eventualmente o ar que penetram nas ponteiras filtrantes.

Em solos menos permeáveis ou na impossibilidade de se dispor de água em abundância, as ponteiras podem ser instaladas dentro de furos de maior diâmetro, ficando envolvidas por material de filtro adequado.

As extremidades inferiores das ponteiras, para um mesmo estágio, deverão estar em uma mesma cota.

2.3 Poços Profundos


São poços executados com diâmetros de 300 a 600 mm, dentro dos quais é instalado um tubo de aço de 150 a 300 mm de diâmetro, fechado na base e perfurado ao longo de uma altura, que constitui o trecho drenante do poço.

Na parte inferior desse tubo é instalada uma bomba centrífuga, de eixo vertical, acoplada a um motor elétrico (bomba submersa) cuja capacidade será função das condições hidrogeológicas locais e altura de recalque.

O espaçamento entre poços pode variar entre 5 e 20 metros, dependendo da permeabilidade do solo e da altura de rebaixamento. Como as bombas deverão ter grande capacidade de descarga, o sistema terá funcionamento intermitente.

Desta forma, em cada poço é instalado um sistema de relés, que liga a bomba quando o nível de água dentro do poço atinge certa elevação máxima e a desliga ao ser atingida a elevação mínima estabelecida, para que a bomba tenha sempre funcionamento submerso.

O emprego de poços profundos é indicado para solos bastante permeáveis, tais como pedregulho e areias, isto é, onde a água se infiltra livremente nos poços pela ação da gravidade, e é retirada destes por meio de bombas submersas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO	ET-00-005 Folha 3 de 4

2.4 Sistema a Vácuo

Para solos de baixa permeabilidade ($k = 10^{-3}$ a 10^{-5} cm/seg), tais como areia fina, areia siltosa ou silte, face às formas de adesão e capilaridade existente em seus poros, impedindo a percolação da água, podendo-se aplicar vácuo, tanto no sistema de ponteirolas como nos poços profundos.

No primeiro, caso as ponteirolas deverão ser instaladas dentro dos poços filtrantes, em que o trecho drenante ficará limitado a um comprimento pouco maior que o da ponteirola e o trecho superior será vedado com material impermeável (bentonita e argila socada), sendo o vácuo aplicado no tubo coletor.

Nos poços profundos também limitar-se-á o trecho drenante e o vácuo será aplicado na tubulação interna em que a bomba está alojada, a qual será instalada com juntas estanques para evitar entrada de ar.

A aplicação do vácuo nos sistemas de rebaixamento provoca um gradiente de depressões entre o interior do poço e a água do subsolo adjacente (sujeita à pressão atmosférica), fazendo com que a mesma percole para dentro do poço, de onde é esgotada pela atuação da bomba centrífuga.

2.5 Drenagem por Eletrosmose


Em solos finos, tais como siltes, siltes argilosos e areias finas silto-argilosas, com coeficientes de permeabilidade entre 10^{-5} a 10^{-7} cm/s, esses solos podem ser drenados por poços ou ponteirolas, combinados com um fluxo de eletricidade passando através do solo. Este método de drenagem conhecido por "eletrosmose".

Se dois eletrodos são cravados em um solo saturado, com a passagem de corrente contínua entre ambos, a água contida nos vazios migra do eletrodo positivo (nodo) para o negativo (cátodo). Fazendo as ponteirolas trabalharem como cátodo, a água que percolar até elas será removida por bombeamento.

Esse processo poderá ser utilizado para a estabilização de cortes em maciços saturados, pois a água percolando em direção às ponteirolas instaladas fora da escavação, introduzirá formas de percolação que aumentam a estabilidade dos taludes.


3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O rebaixamento do lençol freático por poços profundos, bem como nos demais tipos de rebaixamento, será avaliado através da determinação do número de horas efetivamente trabalhadas e aprovadas pela Fiscalização. A unidade de medida será hora de funcionamento do sistema (HP/hora). O pagamento será efetuado, segundo os preços unitários correspondentes às Planilhas de Orçamento de Obras.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO	ET-00-005
		Folha 4 de 4

Nestes pre os unit rios dever o estar inclusos os fornecimentos, montagem ou coloca o, opera o dos equipamentos, bem como todos os insumos necess rios para a perfeita execu o do servi o.

N o ser objeto de pagamento em separado qualquer tipo de ensaio necess rio implanta o e funcionamento do sistema.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE CANAIS, DRENOS E ESTRADAS	ET-00-006 Folha 1 de 4

1 SERVIÇOS

1.1 Escavações em Geral

As escavações serão realizadas segundo as dimensões, greides e taludes indicados nos desenhos de projetos, ou como solicitado pela Fiscalização.

Além dos cortes previstos nos projetos e/ou indicados pela Fiscalização, serão compreendidos dentro do serviço de escavação de seções:

- Os cortes que se efetuem entre o nível do terreno natural após a raspagem e as linhas que delimitam as seções da obra projetada;
- Os cortes que se efetuem a partir da superfície de coroamento, no caso de canais em aterro, inclusive a sobre-espessura interna dos taludes, executada com o fim de garantir um grau de compactação adequada na seção a ser revestida;
- O acerto final da seção de acordo com as medidas apresentadas no projeto;

A fim de possibilitar a aplicação dirigida dos materiais resultantes das escavações programadas para a construção de aterros e/ou para a obtenção de agregados para concreto, a Empreiteira deverá executar escavação seletiva conforme orientação da Fiscalização. Os esquemas de perfuração e de fogo, a carga e transporte, bem como, a aplicação ou estocagem em depósito, estarão sujeitos às orientações da Fiscalização.


Os canais, diques e cortes para estradas serão obrigatoriamente escavados mecanicamente, através de equipamentos adequados. Para os canais e drenos, sempre que possível, serão utilizadas escavadeiras hidráulicas providas de conchas trapezoidais, com taludes previstos em projeto.

Sempre que ocorrer escavação em rocha (material de 3ª categoria), deverão ser observados e obedecidos os critérios apresentados na ET-00-031.

As superfícies do fundo e dos taludes em aterro ou em reaterro compactado, sobre as quais tenha de ser colocado o revestimento, deverão ser cuidadosamente acabadas nas dimensões indicadas pelo projeto ou de acordo com instruções da Fiscalização.

A Empreiteira deverá efetuar as escavações utilizando processos adequados para cada caso, de modo a garantir a estabilidade da escavação nos taludes, durante o período de construção. Ainda de maneira a minimizar possíveis problemas concernentes a estabilidade, a Empreiteira deverá iniciar os trabalhos de revestimento e acabamento dos canais, logo depois de concluída a escavação.

As escavações em solos moles são aquelas executadas em material de baixa capacidade de suporte, saturado e incompatível para sua extração com o uso normal de equipamentos

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE CANAIS, DRENOS E ESTRADAS	ET-00-006 Folha 2 de 4

convencionais de terraplanagem. Essas escavações requerem o uso de “drag-lines” ou similar. Tais escavações, em princípio, não foram previstas neste Projeto.

Nos canais revestidos, o preenchimento do excesso de escavações em rocha, decorrentes de falhas executivas, será efetuado com concreto de regularização ou outro a critério da Fiscalização, sem nus para Contratante.

Toda escavação deverá ser classificada, de acordo com a natureza do material em que se efetue e a dificuldade que ela apresente sua extração, segundo o proposto na ET-00-006a.

1.2 Remoção do Excesso de Aterro e Regularização de Taludes e Fundo do Canal

As superfícies dos taludes internos e fundo do canal CP-0 deverão ser conformadas de acordo com as dimensões indicadas em projeto. Estas superfícies serão resultantes de operações por vias de terraplanagem, sendo as escavações determinantes para a obtenção da superfície final sobre a qual será executado o revestimento (aplicação da geomembrana e placas de proteção).

Para tanto, os excessos laterais internos dos aterros (bermas) e reaterros da fundação deverão ser inicialmente removidos através de escavação mecânica com utilização de escavadeiras hidráulicas e/ou motoniveladoras, ou outro equipamento que for mais conveniente para a Empreiteira. O material removido que não apresente contaminação, a critério da Fiscalização, poderá ser reaproveitado nos reaterros da cava de fundação, conforme estabelecido na especificação ET-00-030.

O acabamento da superfície dos taludes internos e fundo, no sentido de deixá-la em condições da colocação da geomembrana, implicará na execução de uma camada fina de regularização. Este acabamento incluirá a execução de um tratamento superficial com solo local melhorado com cimento, misturado na própria frente de serviço. O consumo de cimento na mistura não deverá ser inferior a 6%, em peso, enquanto o solo fino deverá ser 100% passante na peneira de nº 10 (2mm).


A espessura do tratamento normalmente deverá oscilar entre 2 e 5cm sendo que a superfície final deverá estar totalmente isenta de pedras ou quaisquer elementos pontiagudos que possam perfurar ou danificar o elemento geossintético que será colocado posteriormente.

Além de permitir um melhor controle geométrico e dos materiais de contato com a geomembrana, este acabamento ou regularização dos taludes e fundo possibilitará uma maior durabilidade do “afinamento” das superfícies, frente à insolação e ventos que provocam a perda de umidade superficial.

2 CONTROLE

Nas escavações serão admitidas as seguintes tolerâncias, desde que não sejam sistêmicas:

- a) Canais: seções de projeto ± 2 cm;
- b) Drenos e Estradas: seções de projeto ± 5 cm.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE CANAIS, DRENOS E ESTRADAS	ET-00-006 Folha 3 de 4

O controle da execução da camada de regularização dos taludes, com solo melhorado com cimento, será por inspeção visual. O teor de cimento a ser utilizado na mistura de solo melhorado com cimento deverá ter controle do consumo em peso.

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

3.1 Escavação Mecânica em Materiais de 1ª e 2ª Categoria

As escavações de canais, drenos e estradas, descritas nestas Especificações, serão medidas segundo as seções de projeto e os tipos de material escavado, tomando por unidade o metro cúbico de material escavado, transportado e disposto na forma e local indicados no projeto ou determinado pela Fiscalização. Nessa medição será usado o metro todo da Medida das Reas Extremas, entre estações de 20 m ou outras que sejam necessárias, segundo a configuração do terreno, tomadas antes e depois da execução do trabalho.

O volume de escavação em solos moles conforme caracterizado no item 1 será medido no caminho utilizado para o transporte.

A medida que se forem executando as escavações, a Fiscalização irá determinando o tipo de material encontrado para posterior cálculo da quantidade correspondente a cada classe. A classificação de acordo com as características do material será feita, portanto, cada vez que houver variações do tipo de material escavado e segundo o item 1.1 da ET-00-006a.


Não serão medidos, para fins de pagamento, as escavações em excesso nem os volumes de escavação, cujos materiais não tenham sido corretamente dispostos, de acordo com o especificado e/ou indicado pela Fiscalização.

As escavações, medidas e classificadas de acordo com o prescrito nestas Especificações, serão pagas à Empreiteira, a preços unitários da Planilha de Orçamento de Obras, correspondente aos preços para canais, drenos e estradas, enquadrando estes serviços, nas seguintes faixas de distâncias de transporte:

- com depósito lateral (transporte nulo);
- distância até 1000 m.

Quando pelas condições do projeto ou por solicitação da Fiscalização haja necessidade de colocar o material resultante da escavação a mais de 1000 m do local de sua extração, este transporte será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a momento extraordinário de transporte (ET-00-016).

Os preços das Planilhas de Orçamento de Obras, deverão corresponder à compensação integral pelos serviços executados incluindo a escavação e regularização grosseira dos taludes em solo (“afinamento”), o esgotamento, a carga, o transporte conforme as faixas discriminadas, a descarga e espalhamento dos materiais, quando for o caso, bem como toda mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços. Também


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE CANAIS, DRENOS E ESTRADAS	ET-00-006 Folha 4 de 4

estar incluído no preço unitário a manutenção e conservação dos taludes provisórios escavados e regularizados, tanto internos como externos dos canais e drenos.

3.2 Remoção do Excesso de Aterro e Regularização dos Taludes e Fundo do Canal, com Solo Melhorado com Cimento

A remoção do excesso de aterro e regularização da superfície dos taludes internos e fundo dos canais, na geometria especificado em projeto, deixando-a em condição de aplicação da geomembrana, será medida em metros quadrados (m²) de área efetivamente regularizada.

Os serviços serão medidos conforme prescrito nestas Especificações e serão pagos pela Empreiteira pelos preços unitários da Planilha de Orçamento de Obras. Os preços deverão corresponder à compensação integral pela execução dos serviços executados incluindo o fornecimento de insumos (cimento, solo e grua) e demais materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO	ET-00-006a Folha 1 de 4

1 SERVIÇOS

Esta especificação trata do serviço relativo escavação requerida pelas obras permanentes indicadas nos desenhos e outras escavações julgadas necessárias. O serviço inclui o fornecimento de toda a mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários para a remoção, carga e transporte de todos os materiais para o local da obra, pilhas de estoque ou áreas de despejo.

A escavação a céu aberto abrange todas as escavações previstas no Projeto. Entretanto, como estão particularizadas as escavações para tipos de serviço bem específicos (ET-00-006, 008 e 009) estas especificações apresentam uma caracterização geral das escavações, se aplicando a todos os casos onde as mencionadas acima não são atendidas.

Normalmente, este tipo de escavação será utilizado nos grandes patamares de escavação, cabendo as demais especificações para os locais de escavação confinados.

Os limites da escavação estarão de acordo com as linhas, cotas e taludes mostrados nos desenhos ou como estabelecido pela Fiscalização. A escavação excessiva pode requerer preenchimento com concreto ou terra compactada, como determinado, até os limites indicados, às expensas do Empreiteiro.

As superfícies escavadas que permanecerem expostas terão uma boa conformação e serão preparadas adequadamente para permitir uma drenagem e proteção contra erosões.


Pelo menos 10 (dez) dias antes do início de qualquer escavação, a Empreiteira submeterá, para aprovação da Fiscalização, um plano correspondente ao desempenho da escavação a céu aberto. Caso sejam necessários detalhes complementares, a Fiscalização os comunicará ao Empreiteiro.

O rebaixamento do lençol freático, se necessário, será de acordo com a ET-00-005. Os materiais a serem escavados serão classificados pela Fiscalização conforme estabelecido a seguir.

1.1 Classificação dos Materiais

A classificação dos materiais a serem escavados será de acordo com as seguintes definições:

- Materiais de 1ª Categoria:** compreendem solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metros, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem;
- Materiais de 2ª Categoria:** compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento de escarificação; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ (dois metros cúbicos) e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m, desde que apresentem cimentação e impossibilidade de remoção com utilização de equipamento mecânico convencional;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO	ET-00-006a Folha 2 de 4

- c) **Materiais de 3ª Categoria:** compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente da rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo e obrigatório de explosivos.

1.2 Procedimentos para Escavação

As escavações deverão ser executadas segundo as cotas, linhas e taludes especificados no projeto ou determinados pela Fiscalização. Uma vez que a escavação for concluída, as superfícies serão limpas.

Assim que o serviço de limpeza for concluído, a Fiscalização examinará as superfícies escavadas a fim de determinar se elas estão aceitas. Se aceitas, a Empreiteira continuará com o trabalho iniciando as operações de nivelamento final.

Na escavação em rocha, deverão ser obedecidas todas as orientações que constam na ET-00-031, além de tomar todas as precauções necessárias durante a escavação a fim de evitar o fraturamento ou fissuramento da rocha remanescente. Se a rocha não atender os requisitos de construção, como determinado pela Fiscalização, a Empreiteira continuará as operações de escavação até novos limites. Este procedimento será repetido tantas vezes quanto for necessário observando-se, obrigatoriamente, a utilização de planos de fogo compatíveis com a natureza geológica do maciço, devidamente aprovados pela Fiscalização.

1.3 Escavação Seletiva

Todo material resultante das escavações, que for adequado, será re-utilizado na construção de aterros, reaterros ou para proteção de taludes.


No caso de solos reaproveitados para aterros, antes de efetuar-se o corte obrigatório, deverá ser determinada sua condição prévia de umidade. Para solos secos recomenda-se sua umidificação antes do corte a fim de favorecer as operações de corte e de homogeneização na pista de compactação.

O material adequado será separado por equipamento de carga durante as operações de escavação e será lançado em locais designados, com ou sem pilha-de-estoque intermediária, como determinado pela Fiscalização.

O material inadequado será depositado em áreas de refúgio ou bota-fora indicadas pela Fiscalização. Após tudo concluído, as áreas de refúgio estarão estáveis e terão taludes regulares e uniformes.

1.4 Pilhas de Estoque

Como indicado pela Fiscalização, os materiais selecionados obtidos das escavações previstas poderão ser depositados em pilhas de estoque. As pilhas de estoque serão localizadas dentro da distância máxima de 1.000 metros do local das escavações. Se as pilhas de estoque

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO	ET-00-006a Folha 3 de 4

forem localizadas a uma distância maior que 1.000 metros, a distância de transporte ser paga como especificado na ET-00-016.

As áreas onde as pilhas de estoque serão localizadas terão o suficiente capacidade de suporte, ter o drenagem adequada e não conter o materiais que possam causar a contaminação do material da pilha de estoque.

1.5 Áreas de "Bota-fora"

Os materiais inadequados das escavações previstas serão colocados em áreas de refúgio ("Bota-Fora") aprovadas pela Fiscalização, localizadas a uma distância máxima de 1.000 metros do local das escavações. Essas áreas serão selecionadas de tal modo que os depósitos não interfiram com as operações de construção e não criem obstáculos ao escoamento das águas e nem destoem da aparência da obra ou das áreas próximas. A forma e altura dos depósitos deverão se conformar à aparência das áreas adjacentes.

Quando aprovado pela Fiscalização, as áreas de "bota-fora" poderão ficar situadas longitudinalmente às margens dos canais.

As áreas de "Bota-Fora" terão drenagem adequada e os taludes serão protegidos, como indicado pela Fiscalização.

1.6 Procedimentos Especiais

Os seguintes procedimentos serão observados:

- Deslizamento de Taludes (ruptura e/ou erosão)

A Empreiteira tomará todas as precauções necessárias para prevenir o deslizamento ou escorregamento (ruptura) de taludes, bem como sua erosão descontrolada. No caso de ocorrer falha de taludes (escorregamento), o reparo dos danos e remoção do material resultante será realizado pela Empreiteira e às suas expensas.


- Expansão do Solo de Fundação

Serão tomadas as precauções para evitar a expansão dos solos de fundação. Caso isto venha a ocorrer, entre a escavação e o revestimento, será corrigido por umidificação seguida de compactação, a não ser que a Fiscalização considere este procedimento insuficiente para assegurar a estabilidade do terreno em causa.

- Manutenção das Superfícies Escavadas no Solo

Todas as precauções necessárias, às expensas da Empreiteira, serão tomadas para preservar as superfícies finais da escavação de danos devido ao tráfego de equipamento, erosão e intempéries, até que os materiais para o maciço ou revestimento sejam colocados.

- Canais de Desvio de Água

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO	ET-00-006a Folha 4 de 4

Em certos locais, como determinado pela Fiscalização, a Empreiteira escavar canais e valas para desviar a infiltração ou o escoamento de chuva.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A escavação a céu aberto será medida por metro cúbico de material escavado até as cotas, limites e taludes mostrados nos desenhos, ou estabelecidos pela Fiscalização. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação.

A Fiscalização classificar os materiais encontrados enquanto a escavação estiver sendo realizada, para cálculo das quantidades que correspondem a cada tipo de material.

Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a Fiscalização considere estar em excesso daquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção de material que tenha caído dentro da área escavada.


Nenhuma medição ou pagamento será feito por re-escavação do material colocado em pilhas-de-estoque intermediárias ou por qualquer remanejamento necessário de material devido a interferência com outras partes da obra.

O pagamento para escavação será feito aos preços unitários aplicáveis do metro cúbico de material escavado classificado, indicado na Planilha de Orçamento de Obras, enquadrando estes serviços na distância de transporte até 1.000m.

Quando a distância de transporte for superior a 1000 m, o transporte será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a momento extraordinário de transporte, conforme ET-00-016.

As distâncias de transporte serão medidas entre os centros de gravidade dos materiais escavados e dos materiais colocados ou depositados.

Os preços unitários indicados na Planilha de Orçamento de Obras para escavação incluirão os custos de toda a mão-de-obra, equipamento e materiais necessários para realizar o serviço como aqui especificado, incluindo os procedimentos especiais (correção de rupturas e erosão de taludes, manutenção das superfícies escavadas e tratamento da expansão), carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais, quando necessário.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÕES PARA OBRAS DE ARTE LOCALIZADAS	ET-00-007 Folha 1 de 3

1 SERVIÇOS

As escavações para implantação das fundações das obras de arte localizadas serão executadas segundo as cotas, linhas e taludes necessários para poder construir todas as estruturas, tal como são indicados nos projetos ou de acordo com as indicações da Fiscalização.

Estarão incluídas neste item as escavações necessárias execução de estruturas hidráulicas localizadas ao longo da rede de irrigação (sapatas e pilares de pontes, apoios de passarelas, controles de níveis, extravasores laterais com descarga de fundo, bueiros e galerias), estações de bombeamento de aspersão, casa de comando e controle, e demais obras, incluindo o acerto final das superfícies para o recebimento das formas e do concreto.

Todas as operações necessárias execução do serviço poderão ser efetuadas a mão ou por meio de equipamento mecânico. Além disso, segundo a natureza dos materiais encontrados, a Empreiteira também poderá fazer uso de explosivos, desde que tenha prévia autorização da Fiscalização. Em caso da utilização de explosivos, a Empreiteira deverá atender ET-00-031.

Nas escavações, medidas que aumentam as profundidades, deverão ser verificadas as condições de estabilidade dos taludes e, se necessário, a critério da Fiscalização, protegidos com dispositivos adequados de contenção.


Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias para se alterar no mínimo possível a rocha ou o terreno adjacentes fundação. Toda escavação realizada por conveniência da Empreiteira, ou em excesso por qualquer motivo que não o autorizado pela Fiscalização, correrá por conta da Empreiteira, assim como o preenchimento de excessos que deverão ser em concreto de regularização.

Se, durante o andamento da obra, julgar-se necessário ou conveniente modificar os taludes, inclinações, cotas ou dimensões das escavações citadas, nos lugares indicados no Projeto ou determinados pela Fiscalização, estas modificações serão realizadas sem que a Empreiteira tenha, por isso, direito a uma compensação adicional sobre o preço unitário estabelecido no Contrato para este tipo de serviço.

Estas escavações serão classificadas conforme descrito no item 1.1 da ET-00-006a.

As escavações para execução de blocos e cintas circundantes (baldramas) serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução a céu aberto daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

Todas as escavações deverão ser protegidas, quando for o caso, contra a ação da água superficial e/ou subterrânea, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático, a fim de assegurar uma boa execução dos trabalhos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÕES PARA OBRAS DE ARTE LOCALIZADAS	ET-00-007 Folha 2 de 3

Dever ainda, a Empreiteira, escavar todas as valas de drenagem adicionais necess rias para interceptar escoamento a fim de proteger os taludes da escava o ou para conduzir as guas dos bueiros ou valetas interceptoras.

Todo material proveniente das escava es que, a ju zo da Fiscaliza o, for adequado para outras obras dever ser transportado e disposto pela Empreiteira no local de sua utiliza o, ou em lugar previamente escolhido. Os materiais n o utiliz veis ser o transportados at as zonas de bota-fora indicadas nos projetos ou em locais aprovados pela Fiscaliza o, devendo ser dispostos conforme preconizado no item 1.5 da ET-00-006a.

A execu o dos esgotamentos ser de responsabilidade da Empreiteira, em todas as obras em que for necess ria, para assegurar uma boa execu o dos trabalhos.

Para o caso de funda es para obras em concreto, o esgotamento dever ser cont nuu e efetuado, no m nimo, at a pega e o endurecimento do concreto.

As instala es de esgotamento dever o ter capacidade suficiente para manter as reas de constru o isentas de gua de qualquer natureza.

O controle das escava es ser exercido por verifica es das dimens es estabelecidas e pelo nivelamento do fundo, para efeito de assentamento das funda es.


2 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As escava es para as funda es ser o medidas tomando por unidade o metro c bico de material escavado, classificado por tipo e colocado na forma e local que indiquem os desenhos ou fixe a Fiscaliza o. Nesta medi o ser utilizado o m todo da m dia das reas Extremas, entre esta es de 20 m ou outras, a crit rio da Fiscaliza o, tomadas antes e depois da execu o dos trabalhos at as se es definidas pelo contorno das estruturas indicadas no Projeto.

medida que forem efetuadas as escava es, a Fiscaliza o ir determinando o tipo de material encontrado para ulterior c lculo da quantidade correspondente a cada categoria. A classifica o, de acordo com as caracter sticas do material, definidas nestas Especifica es, ser feita, portanto, cada vez que houver varia o do tipo de material escavado.

A Fiscaliza o ter todo o direito de considerar indevidas quaisquer escava es cujas toler ncias ultrapassem os valores m nimos necess rios perfeita execu o da obra ou as escava es de acessos desnecessariamente longos. Nestes casos ser o pagas apenas as escava es julgadas, a crit rio da Fiscaliza o, necess rias e suficientes.

O preenchimento de escava es realizadas em excesso dever ser feito em concreto de regulariza o, sendo este nus por conta da Empreiteira.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÕES PARA OBRAS DE ARTE LOCALIZADAS	ET-00-007 Folha 3 de 3

As escavações, medidas e classificadas de acordo com o prescrito nestas Especificações, ser o pagas Empreiteira aos preços unitários da Planilha de Orçamento de Obras, correspondentes aos preços de escavações para fundações, enquadrando estes serviços nas seguintes faixas de distância de transporte:

- com deposição lateral;
- com transporte até 1.000 m.

Quando a distância de transporte for superior a 1.000 m, o transporte será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a momento extraordinário de transporte, conforme ET-00-016.

Nos preços das Planilhas de Orçamento de Obras, deverá haver a compensação integral pelos serviços executados incluindo a escavação, esgotamento, carga e transporte até 1.000 m, descarga e espalhamento dos materiais, quando for o caso, bem como toda mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários execução dos serviços.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	ET-00-008 Folha 1 de 6

1 GENERALIDADES

A escavação para as valas será executada segundo cotas, linhas e taludes necessários para poder assentar corretamente as tubulações, tal como indicado nos desenhos correspondentes ou como for sugerido pela Fiscalização.

2 DESCRIÇÃO DAS OBRAS

As obras onde devem ser aplicadas estas Especificações compreendem:

- Adutoras da EBP, no trecho em que as mesmas se encontram enterradas;
- Adutoras das redes pressurizadas, previstas nas ERs 1 a 11.

2.1 Serviços Preliminares

Antes do início destes serviços, a Fiscalização fornecerá à Empreiteira os elementos topográficos básicos de locação do eixo (coordenadas dos pontos de inflexão), de forma que a partir deles a Empreiteira proceda à relocação, materializando os piquetes de 20 em 20 m, que permitirão caracterizar corretamente o eixo de projeto e os off-sets de desmatamento.


Concluídos estes procedimentos, e após aprovação dos mesmos pela Fiscalização, a Empreiteira dará início ao desmatamento e limpeza da faixa de domínio das obras acima referidas.

Os serviços de topografia executados pela Empreiteira estão contemplados no item 4 da ET-00-002.

Para as adutoras das redes pressurizadas, o serviço de desmatamento está incluído no custo das estradas de operação e manutenção, visto estarem enterradas bem ao lado das mesmas, portanto incluídas na faixa de domínio destas.

Na escavação das valas para assentamento de adutoras o Projeto contempla duas situações:

- a) uma, para o caso de solos predominantemente arenosos, como no caso das redes pressurizadas do Setor A-1A, e solos heterogêneos nos demais casos.
- b) exceção dos solos arenosos, as valas terão sempre um leito de areia, visto a natureza do sub-solo local apresentar grãos de dimensões bastante significativos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	ET-00-008 Folha 2 de 6

3 ORIGEM DOS MATERIAIS

3.1 Leito de Areia

Este leito ter uma espessura variável de 0,15 a 0,20 m, em função do diâmetro das tubulações, e não deve conter nem material proveniente de fundo de rio (lodo), nem matéria orgânica (tolerância máxima de 0,5 %), e deve apresentar as seguintes características:

- índice de plasticidade nulo;
- equivalente de areia igual a 30, ou superior;
- 100 % em peso dos elementos passando na peneira de 5mm.

3.2 Reaterro Parcial das Tubulações

O reaterro previsto para o envolvimento das tubulações at 0,20 cm acima da geratriz superior da tubulação ser constituído por material granular ou outro que tenha no mínimo características similares. Este material será oriundo da própria escavação, ou obtido após tratamento adequado (triagem, britagem, lavagem, etc.).


O tratamento do material de escavação, visando seu reaproveitamento, não será pago Empreiteira.

O reaterro não deve conter pedras ou materiais duros que possam danificar o revestimento das tubulações. Não deve, também, conter matéria orgânica ou originária de fundo de rio.

O material indicado deve seguir as prescrições abaixo:

Propriedades	Exigências
– Material granular: granulometria máxima	– 0,020 m
– IP (índice de plasticidade) máximo	– 40 %
– LL (Limite de liquidez) máximo	– 50 %
– Teor de água em relação ao teor típico de laboratório (Proctor Normal)	– 80 % do teor típico do Proctor

Caso o material de escavação não possa ser reutilizado, os materiais de jazidas ou empréstimos laterais, deverão ter as mesmas especificações. A utilização destes outros materiais deverá ter a prévia aprovação da Fiscalização.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	ET-00-008 Folha 3 de 6

3.3 Reaterro Superior das Tubulações

O material de reaterro acima dos 20 cm da geratriz superior da tubulação ser constituído preferentemente por material oriundo da própria escavação, de onde ser o eliminados os materiais granulares superiores a 200 mm, bem como a terra vegetal.

4 SERVIÇOS

4.1 Escavações das Valas

A execução das valas para tubulações ser feita de acordo com as Especificações apresentadas a seguir.

A profundidade das valas será a necessária para permitir a colocação da tubulação na situação e cota indicadas no projeto, de forma que a espessura mínima de reaterros acima da geratriz superior seja igual a 1,00 m.

O fundo da vala que irá receber a tubulação deverá ser regular, reto e uniforme, sem pontos mais altos ou mais baixos, duros ou brandos, que possam resultar em formas desiguais sobre a tubulação. Se for utilizado um guindaste com cabos para descer os tubos nas valas, deverá ser escavado um recesso sob o fundo da vala para facilitar a remoção do cabo. Quando houver juntas com bolsas ou luvas, deverão ser escavados recessos adequados no fundo, a fim de evitar que tais bolsas ou luvas fiquem em contato com o fundo da vala. O restante do tubo deverá ter apoio uniforme em todo seu comprimento.


Para execução do serviço e segundo a natureza dos materiais que encontrar, a Empreiteira poderá efetuar o serviço de forma manual, mecânica ou usando, quando necessário, explosivos. Neste caso, além de atender ET-00-031, será necessário obter por via aprovação do plano de fogo junto à Fiscalização, e não se permitirá que o uso de explosivos venha produzir alterações no terreno adjacente.

Os taludes das valas em solos arenosos deverão ter uma inclinação de acordo com o Projeto. Não havendo indicação específica, o valor será de 4 na vertical e 1 na horizontal, em todas elas. Para isso, a Empreiteira preparará e se responsabilizará pelos escoramentos necessários de acordo com as regras de segurança da obra. Caso a Empreiteira queira executar as valas com uma inclinação de talude diferente do mencionado acima, precisará de prévia autorização da Fiscalização. Neste caso, os volumes excedentes não serão considerados pela Fiscalização para efeito de pagamento à Empreiteira.

As valas não deverão ficar abertas por mais de uma semana antes da colocação das tubulações, no caso de solos de 1ª categoria, e de duas semanas para os solos de 2ª e 3ª categoria.

A largura (L) da vala, no caso de ser destinada a receber apenas um tubo, será obtida como segue:

$$L = d + 40 \text{ cm}$$

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	ET-00-008 Folha 4 de 6

onde: L = largura da vala (m)

d = di metro externo da tubulação (m).

Para os casos em que a vala receber duas tubulações, a largura será obtida pela soma dos diâmetros externos acrescida de 0,50 m. Outros casos serão dirimidos pela Fiscalização.

Se ocorrer escavação em rocha a um nível maior que o fundo projetado, a escavação será feita, sempre de acordo com a ET-00-031, até uma profundidade de 10 cm abaixo do nível do fundo projetado, para permitir a construção do leito de areia ou concreto.

O material de escavação impróprio para reaterro (compactado ou não) excedente deverá ser removido pela Empreiteira para local de bota-fora indicado nos desenhos ou aprovado pela Fiscalização. Os materiais colocados nos locais de bota-fora deverão ser nivelados, obedecendo os critérios preestabelecidos pela Fiscalização.

Salvo indicação contrária da Fiscalização, o Empreiteiro deverá depositar parte da terra vegetal para que ela seja recolocada no fim do reaterro.

4.2 Reaterro das Valas

A reaterro das valas para tubulações será feito de acordo com as Especificações descritas a seguir.

Os aterros serão compactados cuidadosamente em camadas de 0,20 m, até 0,20 m acima da geratriz superior externa do conduto.


As juntas ficarão descobertas até o teste de pressão hidráulica, mas tão logo este seja realizado serão recobertas, manualmente, segundo as mesmas prescrições que as descritas acima.

O reaterro definitivo, após o teste, deverá ocorrer, no mais tardar, um mês após a abertura das valas.

Os materiais de reaterro serão oriundos da escavação dos vários trechos. Se o volume destes materiais se revelar insuficiente, a Empreiteira deverá proceder a um tratamento dos mesmos (triagem, britagem, etc.), às suas expensas, nas quantidades complementares que se fizerem necessárias.

No caso de terrenos rochosos, as exigências do reaterro deverão ser as seguintes:

- os materiais de envolvimento e de proteção da tubulação deverão atender às características exigidas nos itens 3.2 e 3.3 anteriores;
- os materiais de aterro colocados mecanicamente na camada de 0,20 m acima da geratriz superior não deverão comportar materiais granulares de diâmetro superior a 0,20 m.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	ET-00-008 Folha 5 de 6

A eliminação dos blocos de dimensões mais significativas poderá ser obtida, antes do reaterro, pelo emprego de meios apropriados, a critério da Empreiteira, podendo também ser procedida quando da escavação do trecho.

Os cortes em material rochoso não reutilizáveis serão considerados como volumes excedentes, e serão carregados e transportados para locais indicados pela Fiscalização, estando tal atividade já incluída nos preços unitários da Empreiteira.

Qualquer que seja a natureza dos solos, a Fiscalização poderá igualmente exigir da Empreiteira que os reaterros sejam executados por camada, de 0,20 m de espessura e compactada a 80 % do timo do Proctor, após umedecimento eventual por qualquer meio mecânico apropriado.

5 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As escavações de valas descritas nestas Especificações serão medidas em volume, tomando-se por unidade o metro cúbico de material escavado, classificado por tipo de material e colocado na forma e local indicado pelo Projeto e fixado pela Fiscalização. Nesta medição será usado o método da Média das Areas Extremas, entre estações de 20 m ou outras que sejam necessárias, segundo a configuração do terreno, tomadas antes e depois da execução do trabalho.

Não será exigido que as valas tenham taludes com declividade de 4V:1H, mas, independentemente da declividade dos taludes, a medição das valas será efetuada segundo os taludes definidos no Projeto (declividade de 4 V:1 H), se não houver definição particular especificada neste item.


medida em que forem sendo executadas as escavações, a Fiscalização irá determinar o tipo de material encontrado, para ulterior cálculo da quantidade correspondente de cada classe. A classificação, de acordo com as características do material, será feita, portanto, cada vez que houver variações no tipo de material escavado.

Esta classificação deverá ser feita conforme descrito na ET-00-006a, referida profundidade das valas nas seguintes faixas:

- até 1,00 m
- entre 1,00 m e 2,00 m
- entre 2,00 m e 3,00 m

Não serão medidas, para fins de pagamento, as escavações em excesso, nem os volumes de escavação cujos materiais não tenham sido corretamente dispostos, de acordo com o especificado e/ou indicado pela Fiscalização.

As escavações, medidas e classificadas de acordo com o prescrito nestas Especificações, serão pagas à Empreiteira a preços unitários da Planilha de Orçamento de Obras, correspondentes aos preços de escavações para fundações, enquadrando estes serviços nas seguintes faixas de distância de transporte:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	ET-00-008 Folha 6 de 6

- com deposição lateral;
- com transporte até 1.000 m.

Quando houver necessidade de transportar o material resultante da escavação até 1.000 m do local de sua extração, este transporte deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização, e será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a Momento Extraordinário de Transporte (ET-00-016).

Estes preços unitários deverão contemplar a compensação integral pelos serviços executados, incluindo escavação, esgotamento, carga e transporte, conforme as faixas discriminadas, descarga e espalhamento dos materiais, quando for o caso, proteção das escavações contra a ação de água superficial mediante drenagem ou esgotamento, bem como toda mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários execução dos serviços.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO EM JAZIDAS E/OU EMPRÉSTIMOS LATERAIS	ET-00-009 Folha 1 de 3

1 SERVIÇOS

Compreende este serviço todas as operações necessárias para obtenção de materiais naturais de construção, nas jazidas de areia, de material terroso, de material rochoso, etc., necessário construção das obras. Tais jazidas serão escavadas obedecendo às especificações contidas neste item, de acordo com a ET-00-031 ou de acordo com as indicações fornecidas pela Fiscalização.

Para efeito destas Especificações será entendido como área de jazida o local em que os trabalhos sejam executados com o único objetivo de conseguir materiais naturais destinados construção das obras. No caso da extração de material terroso para os canais, será priorizada a utilização das áreas de empréstimo lateral, indicadas no Projeto ou definidas pela Fiscalização.

A Empreiteira deverá informar a Fiscalização, com suficiente antecedência, a respeito da abertura de qualquer área de jazida e/ou empréstimo lateral, a fim de que possam ser efetuados todos os ensaios geotécnicos e medições necessárias. A localização, investigação e aprovação das áreas de jazida será de responsabilidade da Fiscalização.

A escavação da jazida e/ou empréstimo lateral será executada, sempre, segundo as prescrições da Fiscalização, conduzindo ao melhor aproveitamento e utilização da jazida, não sendo pago em nenhum caso, a escavação que a Empreiteira execute fora dos limites e profundidades sugeridas.

Se, no entanto, a Fiscalização observar que os materiais resultantes da exploração de uma jazida não são adequados para a execução de uma obra, a Empreiteira não poderá utilizá-los nessa obra, e deverá obter os materiais que necessite em outra área, previamente aprovada pela Fiscalização. As áreas de jazida deverão ser desmatadas, limpas e raspadas pela Empreiteira na extensão necessária, obedecendo o projeto. Os materiais não aproveitáveis, a critério da Fiscalização, deverão ser removidos para as zonas de bota-fora ou separados lateralmente, a fim de que não se misturem com o material utilizável.

Deverá a Empreiteira executar nas jazidas, a critério da Fiscalização, e quando esta julgar conveniente, as drenagens e demais obras necessárias ao controle das águas superficiais e subterrâneas evitando inundações, encharcamentos e a deterioração dos materiais utilizáveis.

Caberá à Fiscalização indicar a extensão e profundidade a que deve ser levada a exploração em cada local, devendo então, a Empreiteira seguir cuidadosamente estas indicações, responsabilizando-se pelos danos causados pela não observância das mesmas.

A exploração de uma área de jazida e/ou empréstimo lateral deverá ser feita pela Empreiteira de tal maneira que, em qualquer momento, garanta a estabilidade na base dos taludes e na abertura das escavações durante a exploração da mesma. A Fiscalização poderá solicitar, caso

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO EM JAZIDAS E/OU EMPRÉSTIMOS LATERAIS	ET-00-009 Folha 2 de 3

considere necessário e conveniente, altere as na extensão, na profundidade, nos taludes e na forma da abertura das escavações, a fim de diminuir a possibilidade de desmoronamentos, deslizamentos e acidentes e/ou melhorar a qualidade de material obtido e os rendimentos da exploração.

A Empreiteira deverá tomar as precauções necessárias para evitar a escavação extra e para conseguir que o material abaixo das linhas de escavação autorizadas pela Fiscalização permaneça nas melhores condições possíveis.

O uso de explosivos na exploração de jazidas deverá obedecer ao especificado na ET-00-031. Não se permitir o uso de explosivos de materiais situados a menos de 50m de qualquer construção, a não ser com prévia autorização escrita da Fiscalização, para cada caso especificamente.

As misturas de materiais procedentes de diferentes jazidas deverão ser efetuadas com equipamentos adequados os quais terão de ser submetidos à prévia aprovação da Fiscalização.

Se, na exploração de uma jazida for necessário extrair materiais de possível utilização em etapas posteriores da execução das obras, a Empreiteira deverá armazenar esses materiais na forma aprovada pela Fiscalização e em locais secos, protegidos contra correntes d'água e limpos de matéria vegetal, detritos ou quaisquer outros elementos estranhos que possam limitar sua futura utilização.

Ao terminar a exploração das áreas de jazidas e/ou empréstimos laterais, a Empreiteira deverá recompor os locais utilizados com material de expurgo de outras áreas, tomando o cuidado de recompor a última camada de nivelamento do terreno com terra vegetal, no mínimo, da mesma natureza que a originalmente retirada, sempre de acordo com a orientação da Fiscalização.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Nas escavações efetuadas nas áreas de jazidas e/ou empréstimos laterais, quando os materiais se destinarem aos aterros, reaterros, filtros e revestimentos, a medição será feita somente para efeito de pagamento do transporte quando as distâncias excederem a 1000 m. Nestes casos, a determinação dos volumes será efetuada nos locais de aplicação dos materiais, conforme descrito nos itens correspondentes.

Para distâncias de transporte inferiores a 1000 m, o transporte será contemplado, conforme o descrito nos serviços de aterros, reaterros, filtros e revestimentos, etc. Para estes casos, o custo da escavação em áreas de jazidas e/ou empréstimos laterais deverá estar incluído no preço unitário correspondente ao serviço em que será utilizado. Este preço unitário incluirá, também, o custo da seleção do material e sua colocação em montes de armazenamento, quando estas operações forem necessárias.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO EM JAZIDAS E/OU EMPRÉSTIMOS LATERAIS	ET-00-009 Folha 3 de 3

Para os casos de utilização de materiais em que não for possível a medição dos volumes aplicados, a avaliação será efetuada na jazida, aplicando-se o método das Médias das Áreas Extremas, entre estações de 20 em 20 m ou outras intermediárias aprovadas pela Fiscalização.

Nenhum pagamento será feito para bota-fora oriundo de jazidas e/ou empréstimos laterais, independente das distâncias envolvidas. Este custo deverá estar incluído no preço unitário correspondente ao serviço em que será utilizado o material explorado.

Quando ocorrerem escavações excessivas ou inadequadas por parte da Empreiteira, a reposição dos danos causados será por conta da mesma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010 Folha 1 de 9

1 DEFINIÇÃO

Aterros são maciços terrosos executados com a finalidade de constituir segmentos de canais, diques, estradas, etc., cujos materiais podem ser provenientes de escavações obrigatórias do canal, de jazidas ou de empréstimos laterais (no caso de obras em linha), conformados de acordo com as seções de projeto, as quais definem o corpo da obra.

2 MATERIAIS

Os materiais a serem empregados em aterros deverão proceder de escavações realizadas nas obras ou nos locais de empréstimos indicados no projeto, ou em locais aprovados pela Fiscalização.

Os solos utilizados em aterros deverão estar isentos de matéria orgânica e mica. As turfas, as argilas orgânicas e os solos expansivos nunca poderão ser utilizados. Todos os solos deverão apresentar boa trabalhabilidade e baixa permeabilidade quando compactados sendo utilizados, preferencialmente, solos coesivos argilosos ou argilo-arenosos.

Os materiais a serem utilizados nos aterros das bermas dos canais de irrigação deverão enquadrar-se nas seguintes características:

- $LL \leq 50\%$ (Limite de Liquidez não superior a 50%);
- $IP \leq 25\%$ (Índice de Plasticidade não superior a 25%);
- $CBR \geq 5\%$ (Índice de Suporte Califórnia não inferior a 5%, na energia correspondente ao Proctor Normal);
- $Exp. \leq 2\%$ (Expansão livre não superior a 2% no ensaio de CBR);
- $K \leq 10^{-3}$ cm/s (permeabilidade “in situ”, após compactação, não superior a 0,001 centímetros por segundo);
- Pela classificação Unificada (SUCS) devem pertencer às classes SC (Sand Clay), SM (Sand “mo”), CL (Clay low) ou CH (Clay high);

Nenhum material com teor de sulfatos, expressos em SO_3 , superior a 0,2%, poderá ser utilizado em aterros ou reaterros, em contato com qualquer tipo de obra em concreto.

Na fundação dos canais de irrigação e das obras de arte constituintes do sistema de condução, quando ocorrerem solos colapsíveis, o aterro será precedido de tratamento específico, conforme preconizado na ET-00-030.

Excepcionalmente, no trecho de solos arenosos colapsíveis, não havendo jazidas de argila próximas das obras, e considerando que o revestimento interno do canal seja impermeável, os aterros das bermas dos canais poderão ser executados com materiais com reduzida ou nenhuma plasticidade ($IP = 0\%$), aproveitando-se os solos escavados da própria fundação do canal ou de empréstimos laterais. Estes materiais deverão ser compactados e densificados nas condições típicas de compactação e/ou densificação.

A utilização de aterros com material arenoso será permitida em seções de terraplenagem em que este material apresente-se totalmente confinado, a fim de evitar-se processos erosivos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010 Folha 2 de 9

No caso das bermas dos canais o confinamento ser dado obrigatoriamente, e o mais rápido possível (antes da incidência direta de chuvas), por:

- talude interno: pelo revestimento com geomembrana impermeável e placas de concreto;
- talude externo: pelo revestimento com material rochoso (blocos de rocha) ou com cascalho argiloso (laterítico);
- topo (crista da berma): pelo revestimento com cascalho fino argiloso, similar ao utilizado no revestimento primário de estradas;

3 SERVIÇOS

3.1 Classificação dos Aterros

Os serviços de execução de aterros, conforme seu tipo de execução, classificar-se-ão em:

a) Não compactados

Os aterros não compactados deverão ser realizados em camadas sucessivas horizontais, devendo a circulação de veículos sobre o aterro ser a maior possível, a fim de aproveitar-se ao máximo o efeito de compactação por este mesmo todo.

Quaisquer que sejam os métodos de construção empregados, as camadas deverão estender-se em toda a largura do aterro segundo os taludes previstos. Além disso, a Empreiteira deixar excesso razoável e necessário na última camada para permitir a posterior acomodação do maciço. Esses aterros deverão ser nivelados a uma cota uniforme. Todos os materiais incluídos no aterro, tais como, pedras, pedregulhos e torrões, deverão estar misturados com os demais materiais de modo a não permitir a segregação, a formação de lentes e bolsões de maior permeabilidade.

b) Compactados

Os aterros compactados serão executados com equipamentos convencionais de terraplenagem, tais como escavadeiras, motoniveladoras, tratores com grades de arados, caminhões pipas e, principalmente, rolos compactadores.

Os aterros compactados serão realizados preparando-se, inicialmente, o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. A seguir, os materiais a compactar, isentos de pedras e torrões de dimensão máxima superior a 10 cm e raízes, aprovados pela Fiscalização, serão umedecidos até conseguir um teor de umidade próximo à ótima ($\pm 2\%$), seja por regagem ou por umidificação. Em seguida, serão estendidos em camadas horizontais de espessura máxima 30 cm, depois do lançamento e em toda a largura da camada a compactar. De preferência, a umidificação e homogeneização dos materiais deverão ser feitas nos locais das escavações.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010 Folha 3 de 9

Para a compactação de aterros formados com materiais argilosos ou argilo-arenosos, dos quais mais de 12% passem pela peneira 200 e para argilas inorgânicas com limite de liquidez superior a 25% usar-se-á, de preferência, rolos p-*de-carneiro*.

Em aterros argilosos próximos às obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, a compactação se efetuará por meio de compactadores tipo sapo pneumático, em camadas a uma densidade igual ou superior obtida no resto do aterro. Cada camada conterá somente o material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura delas, em nenhum caso, deverá exceder a 15cm de material solto.

3.2 Aterros Compactados

Durante a execução do aterro, o material deverá ser colocado em camadas uniformes, que serão espalhadas sucessivamente em toda a largura assinalada na seção transversal correspondente.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal, porém com declividade suficiente para que haja uma drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro, que deverá ter sempre sua camada superior disposta de modo a permitir o bom escoamento das águas superficiais. Além disso, a distribuição dos materiais de cada camada deverá ser feita de modo a não produzir segregação de seus materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades nem "lentes" de textura diferente.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não deverá ter mais de 25 cm de espessura, após a compactação. Se, na opinião da Fiscalização, a superfície sobre a qual será colocada uma camada de material se encontrar seca ou lisa demais para que haja uma aderência adequada com a camada anterior, tal superfície será umedecida e/ou escarificada, até uma profundidade tal que se possa obter uma ligação eficiente. Para a escarificação, poderão ser usados arados, grades de pontas, grades de discos, escarificadores ou quaisquer outros equipamentos que produzam o efeito desejado. Porém, os sulcos produzidos pelo equipamento usado não distarão mais de 30 cm entre si, nem terão menos de 5 cm e mais que 7 cm de profundidade.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, para obter uma mistura homogênea de materiais antes de iniciar a compactação. Proceder-se-á, então, ao desagregamento ou trituração dos torrões que possa haver no material utilizando grade de disco ou qualquer outro equipamento adequado, a critério da Fiscalização, e, no caso de não ser possível a decomposição, esses torrões deverão ser retirados do aterro.

Colocado, então, o material argiloso ou argilo-arenoso pela forma especificada anteriormente, proceder-se-á à compactação até uma densidade mínima de 97% (noventa e sete por cento) da máxima densidade seca obtida no ensaio de compactação Proctor Normal de referência através de rolos compactadores vibratórios pesados ou outro equipamento de compactação que seja adequado ao tipo de material colocado, aprovado previamente pela Fiscalização. Para

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010 Folha 4 de 9

aterro com solo arenoso especifica-se que o grau de compactação (ou compactidade) deverá ser de no mínimo 100% (cem por cento) do ensaio de compactação Proctor Intermediário.

Em aterros próximos a obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, somente poderão ser utilizados solos argilosos ou argilo-arenosos, sendo a compactação executada manualmente ou com compactadores pneumáticos. Cada camada deverá conter apenas o material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura de cada camada nunca deverá exceder 15 cm de material solto.

A Empreiteira poderá, a critério da Fiscalização, indicar outros métodos de compactação adequados execução dos aterros, sempre que esses métodos alternativos atendam aos requisitos formulados nestas Especificações.

A Empreiteira fará os ensaios tecnológicos necessários para verificar o grau de compactação, podendo indicar modificações nos materiais ou no processo de compactação, sem nus para a CONTRATANTE, a fim de obter os resultados previstos nestas Especificações.

Cada uma das camadas que forme o aterro será medida pela Fiscalização para verificar se seu nivelamento e suas dimensões estão de acordo como o especificado. Caso uma ou mais camadas não satisfaçam os mencionados requisitos de compactação, nivelamento ou dimensões, poderá a Fiscalização exigir, quando julgar conveniente, sua remoção total ou parcial e indicar sua substituição, sem que assista a Empreiteira direito a qualquer reclamação.

Serão permitidas espessuras maiores que as recomendadas anteriormente, caso a topografia do terreno não permita a colocação de camadas com espessura iguais ou inferiores a 25 cm compactada, ou quando, com o equipamento a empregar, se possa conseguir os índices de compactação exigidos em toda a espessura da respectiva camada. Entretanto, em qualquer caso, a Empreiteira deverá obter autorização da Fiscalização, e obedecer às instruções sobre o método a adotar.

Quando for necessário construir aterros em terrenos de pouca capacidade de carga que não suportem o peso do equipamento de transporte, a Empreiteira deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização, a data em que deseja iniciar os trabalhos e o método especial de construção que utilizar.

A cota de coroamento do aterro não poderá nunca ser inferior à indicada no projeto, salvo o caso em que a Fiscalização introduza modificações.

Caso ocorram recalques na fundação do aterro, poderá a Fiscalização indicar a construção adicional necessária para restabelecer suas dimensões originais.

As seções internas de canais em aterro deverão ser compactadas com um excesso de tal forma que, após a retirada do mesmo, a superfície exposta e acabada apresente o mesmo grau de compactação do corpo do aterro.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010
		Folha 5 de 9

Para o caso do canal em aterro, cujo fundo foi construído em corte, o material do fundo deverá ser escarificado e posteriormente ser submetido à compactação até que este material apresente uma compactação igual ao corpo do aterro.

3.3 Aterros Compactados com Solo Arenoso

A execução de aterros compactados com solo arenoso, inclusive com reaproveitamento de materiais das escavações obrigatórias do canal e drenos, se dará da mesma forma que o especificado no item 3.2 acima, exceto pela necessidade de considerar os seguintes aspectos particulares:

- a produtividade dos equipamentos de terraplenagem provavelmente deverá ser menor pois o material arenoso oferece maior resistência ao tráfego e, consequentemente, maior força de tração e menor velocidade de deslocamento sobre as camadas;
- o plano de execução dos aterros deverá ter em conta que as operações de terraplenagem com solo arenoso deverão estar concentradas no período de março a outubro, época em que não chove na região, ou seja, deve ser impedida a incidência direta de chuvas sobre as superfícies já compactadas, evitando a formação de processos erosivos;
- o plano de execução dos aterros deverá considerar a sistemática construtiva que for mais conveniente, ajustando os procedimentos para execução em escala industrial, longitudinalmente ao traçado canal. Recomenda-se que a umidificação e/ou correção de umidade do material seja feita preferencialmente no local das escavações a fim de minimizar os trabalhos na pista de compactação;
- o excesso lateral da terraplenagem deverá ser o maior possível constituindo-se em “sobrelargura de sacrifício” para suportar erosões superficiais (decorrentes da ação do vento e/ou chuvas eventuais) até que se proceda ao corte da seção final do talude para regularização e aplicação do revestimento (geomembrana e placas de concreto).
- o grau de compactação a ser exigido será de 100% do ensaio de compactação na energia Proctor Intermediária;

Além disso, o talude externo dos aterros compactados com solo arenoso (bermas) deverá ser totalmente protegido contra erosão superficial, a ser obtida pela colocação de camada de cascalho argiloso ou de material granular grosseiro (material rochoso), conforme descrito abaixo:

a) Proteção do Talude Externo da Berma, com Cascalho argiloso

Esta proteção será construída através do alteamento de camadas de cascalho argiloso compactadas lateralmente ao aterro da berma. Recomenda-se a seguinte sequência construtiva:

- execução (espalhamento e compactação) de uma camada inicial de aterro do corpo da berma, com solo arenoso ou areno-argiloso;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010 Folha 6 de 9

- lanamento e conformação da camada lateral de cascalho argiloso, no talude externo, numa faixa longitudinal de largura 1,0 (um) metro ou maior. O cascalho argiloso deverá ser lançado nas condições ideais de umidade, ou seja, com correção por via de umidade, para evitar a necessidade de re-trabalhos na pista estreita;
- compactação da camada de cascalho, com rolo pata curta passando simultaneamente sobre a faixa de cascalho e sobre o bordo da camada de solo arenoso (corpo da berma) anteriormente executada. Resultar uma região mais densificada na interface dos materiais (solo arenoso e cascalho);
- repetição do processo, executando-se novamente uma camada de aterro no corpo da berma e, em seguida, a faixa lateral em cascalho argiloso.

O topo da berma, ao final do seu alteamento, será protegido com camada de cascalho argiloso compactado, conforme apresentado nos desenhos do projeto (similar ao revestimento primário).

Esta solução, de proteção da lateral da berma com cascalho argiloso, poderá ser adotada, a critério da Fiscalização de Obras, em substituição à proteção com material rochoso (prevista em projeto), caso a alternativa seja mais viável economicamente.

b) Proteção do Talude Externo da Berma, com Reaproveitamento de Material Rochoso

Os materiais rochosos provenientes das escavações obrigatórias, ou de pilhas de estoque, poderão ser utilizados na proteção do talude externo das bermas, conforme descrito na especificação ET-00-013 – Proteção de Taludes com Material Rochoso.

4 CONTROLE TECNOLÓGICO

4.1 Para Aterros com Solos Argilosos ou Argilo-Arenosos

O controle tecnológico de solos coesivos, a cargo da Fiscalização, consistirá de:

- Um ensaio de compactação, segundo o método do Proctor Normal, para cada 1.000 m³ de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in situ", pelo método do cilindro cortante, para cada 100 metros das camadas do aterro, alternadamente no eixo e bordas, correspondente ao ensaio de compactação acima referido;
- Um ensaio de granulometria (DNER-ME-80-64), do limite de liquidez (DNER-ME-44-64), e do limite de plasticidade (DNER-ME-82-63), para o corpo do aterro, para cada 2.000 m³ de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio do índice de Suporte Califórnia com a energia do método do Proctor Normal, para cada 10 ensaios de compactação;
- Um ensaio de infiltração "in situ", pelo método das cavas ou em furo de sondagem conforme boletim 04 da ABGE ("Ensaio de Infiltração em Solos), a cada 3.000 m³ de um mesmo material do corpo de aterro;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010 Folha 7 de 9

Todos os quantitativos dos ensaios acima referidos, a critério da Fiscalização poderão ser ajustados de acordo com as características da obra.

O grau de compactação exigido para solos argilosos ou argilo-arenosos deverá ser, no mínimo, 97% (noventa e sete por cento), em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio Proctor Normal de referência, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

4.2 Para Aterros com Solos Arenosos e/ou Cascalhos Argilosos

O controle tecnológico de solos arenosos, também exercido pela Fiscalização, incluirá:

- Um ensaio de compactação, segundo o método do Proctor Intermediário, para cada 1.000 m³ de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in situ", pelo método do frasco de areia, para cada 100 metros das camadas do aterro, alternadamente no eixo e bordas, correspondente ao ensaio de compactação acima referido;
- Um ensaio de granulometria (DNER-ME-80-64), do limite de liquidez (DNER-ME-44-64), e do limite de plasticidade (DNER-ME-82-63), para o corpo do aterro, para cada 1.000 m³ de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio do índice de Suporte Califórnia com a energia do método do Proctor Intermediário, para cada 10 ensaios de compactação;
- Um ensaio de infiltração "in situ", pelo método das cavas ou em furo de sondagem conforme boletim 04 da ABGE ("Ensaio de Infiltração em Solos"), a cada 3.000 m³ de um mesmo material do corpo de aterro.

Todos os quantitativos dos ensaios acima referidos, a critério da Fiscalização poderão ser ajustados de acordo com as características da obra.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% (cem por cento), em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio Proctor Intermediário de referência, e o desvio do teor de umidade deverá ser, no máximo, a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

5 CONTROLE GEOMÉTRICO

O acabamento da plataforma do aterro será procedido mecanicamente de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- variação da altura máxima de ± 3 cm para eixo e bordas;
- variação máxima da largura de +20cm para a plataforma, não se admitindo variação para menos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010 Folha 8 de 9

O controle ser efetuado por nivelamento de eixo e bordas a cada 2 (duas) estacas (20 m). O acabamento, quanto declividade transversal corresponder a inclinação dos taludes e ser verificado pela Fiscalização, de acordo com o projeto.

6 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

6.1 Condições Gerais

O fornecimento de material utilizado e a construção de aterros serão medidos tomando como unidade o metro cúbico (m^3). Essa avaliação será feita pelos alinhamentos, perfis e seções indicadas no projeto.

A determinação dos volumes far-se-á utilizando o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20m ou as que exija a configuração do terreno ou critério da Fiscalização.

O pagamento dos aterros efetuados com material proveniente de áreas de jazida ou de empréstimos laterais, numa distância de transporte até 1.000 m, será efetuado pelos preços unitários propostos.

As distâncias de transporte serão medidas entre os centros de gravidade do material escavado e do material colocado.

Quando a distância de transporte for superior a 1.000 m (1km), o transporte será pago conforme a ET-00-016.

Nos preços unitários para a execução dos aterros, deverão estar incluídos, sem se limitar aos seguintes serviços:

- escavação do material, no canal, no empréstimo lateral ou na jazida, se for o caso;
- carga;
- transporte dos materiais de aterro até a distância de 1.000 m;
- descarga;
- distribuição em camadas e ou espalhamento adequado;
- fornecimento de água necessária para conseguir a umidade requerida para a construção dos aterros, enfatizando-se que o único curso de água perene da região é o Rio São Francisco;
- instalação, operação e manutenção eventual de bombas de água e redes de tubulação para suprimento de reservatórios intermediários e/ou através do segmento de canal CP-0 eventualmente já construído;
- o excesso de aterro nos taludes internos dos canais, assim como seu corte e remoção, de modo a garantir nestes taludes o mesmo grau de compactação especificado para o restante do aterro do canal;
- compactação manual ou mecânica com equipamentos especiais em locais específicos, inclusive junto a estruturas de concreto, etc;
- tratamento de fundações quando os solos forem colapsíveis;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010 Folha 9 de 9

- k) restauração dos taludes erodidos até a data da entrega final dos serviços;
- l) construção, manutenção e remoção de rampas de acesso;
- m) serviços complementares necessários para execução dos trabalhos, tais como, iluminação e outros

Não se calcularão, para fins de pagamento, os volumes de material correspondentes a um aterro construído fora das indicações do projeto ou das solicitações da Fiscalização.

No caso em que os serviços tenham que ser refeitos por motivos não atribuíveis Empreiteira, a juízo da Fiscalização, poderá esta autorizar o pagamento das escavações dos reaterros, transportes e demais trabalhos que sejam necessários. Esses trabalhos adicionais serão pagos Empreiteira pelos respectivos preços unitários constantes do Contrato e, se não os houver, serão convencionados de comum acordo entre Empreiteira e a Fiscalização antes de sua execução.

6.2 Aterros Compactados Mecanicamente, com Controle, com Solo Argiloso

A construção de aterros medidos, executados com solo argiloso, como prescrito anteriormente, será paga Empreiteira pelos preços unitários correspondentes aos da Planilha de Orçamento de Obras.

6.3 Aterros Compactados Mecanicamente, com Controle, com Solo Arenoso

A construção de aterros executados com solo arenoso, de acordo com a presente especificação, inclusive materiais reaproveitados, será paga Empreiteira pelos preços unitários correspondentes aos da Planilha de Orçamento de Obras.

O preço unitário deverá incluir também todos os custos operacionais decorrentes da utilização dos equipamentos de terraplenagem movimentando solos com características e textura predominantemente arenosa, isto é, com produtividades compatíveis.

6.4 Aterros ou Proteção dos Taludes Externos das Bermas, Com Cascalho Argiloso

A execução de aterros ou proteção dos taludes externos das bermas com cascalho argiloso, conforme descrito anteriormente, caso aprovado pela Fiscalização, será paga Empreiteira pelos preços unitários correspondentes aos da Planilha de Orçamento de Obras.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS	ET-00-011
		Folha 1 de 5

1 REATERROS PARA ESTRUTURAS

1.1 Serviços

Este serviço consiste na execução de todas as operações relativas à execução do reaterro necessário para as cavas de fundação das estruturas.

O próprio material procedente da escavação poderá ser utilizado no reenchimento de cavas de fundação, sempre que se encontre livre de raízes, materiais orgânicos, substâncias putrefeíveis, pedras ou torrões de tamanho máximo superior a 10 cm e outros materiais impróprios.

Não sendo o material originário da escavação adequado para o reaterro, a Fiscalização aprovar outros materiais selecionados pela Empreiteira para este fim.

O reaterro será compactado, ou não, sempre que necessário e/ou a critério da Fiscalização. O reaterro compactado será executado por meios mecânicos, com a utilização de equipamentos adequados.

Far-se-á, também, uso da compactação manual, sempre que o acesso se tornar difícil ao equipamento mecânico. Entretanto, em qualquer caso, procurar-se-á aplicar sempre pressões uniformemente distribuídas em toda a superfície.

O reaterro das estruturas deverá ser feito por camadas horizontais sucessivas, de espessura tal que, depois de compactadas, não excedam a 10 cm. A compactação será manual ou mecânica, até que seja obtida uma densidade relativa não inferior a 95% (noventa e cinco por cento) da densidade aparente máxima seca, obtida no ensaio Proctor Normal.

Durante o reaterro, deverão ser comprovadas as densidades, a critério da Fiscalização. Entretanto, deverão ser realizados, no mínimo, quatro medições para cada jornada de oito horas ou uma para cada 100 m³ de reaterro.

1.2 Materiais

O material obtido em escavações poderá ser utilizado como reaterro sempre que atenda às especificações constantes deste item. Quando o material escavado não for adequado para o reaterro de valas e cavas, utilizar-se-á material de empréstimo. Esse material poderá estar composto de areias, argilas, laterita argilosa, ou pedregulhos finos, limpos e naturais, ou ser procedente de britagem. Deverá ter dosagem granulométrica, em peso, de acordo com os seguintes limites:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS	ET-00-011 Folha 2 de 5

Malha - ASTM	% em peso que passa
1 1/2"	100
3/4"	95-100
Nº 10	60-100
Nº 20	0-50
Nº 200	0-20

Nas zonas em que o fundo da vala ou cava de estrutura se encontrar abaixo do lençol freático e naquelas em que, a critério da Fiscalização, for preciso uma drenagem eficiente, o material de reaterro deverá ser composto de pedregulho e de areias quartzosas resistentes à água e aos ciclos atmosféricos. Esse material deverá ter dosagem granulométrica segundo os seguintes limites:

Malha - ASTM	% em peso que passa
1 1/2"	100
3/4"	95-100
Nº 10	0-25
Nº 20	0-05

O material procedente das escavações em geral será aceitável para reaterros sempre que se encontre livre de raízes, matéria orgânica e substâncias putrescíveis. O diâmetro das pedras ou torrões não poderá ser superior a 7,5 cm; o índice de plasticidade não poderá ser inferior a 10; e não mais que 20% do material, em peso, deverá passar pela peneira Nº 200, salvo quando determinado diferentemente no projeto.

1.3 Medição e Pagamento

A unidade utilizada para medição do reaterro será o metro cúbico, considerado o volume medido nas escavações mínimas necessárias à execução dos serviços, descontados os volumes correspondentes às fundações.

A determinação dos volumes far-se-á utilizando o método da Média de Áreas Extremas, entre estações de 20 m ou as que exija a configuração do terreno.

A construção dos reaterros medidos como prescrito no item anterior, será paga à Empreiteira, pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras.

Nos reaterros efetuados com material proveniente de jazidas, quando a distância de transporte for inferior a 1.000 m, esta deve ser referida aos centros de gravidade da obra e jazida.

Quando a distância de transporte for superior a 1.000 m, o transporte será pago conforme a ET-00-016.

Não serão considerados, para efeito de medição e pagamento, os reaterros que venham a ser necessários devido à imperícia da Empreiteira, ou que sejam devidos às escavações excessivas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS	ET-00-011 Folha 3 de 5

que a Empreiteira tenha eventualmente efetuado. Nestes casos, caberá a Fiscalização apreciar o do justo número de metros cúbicos de reaterro que seriam os suficientes, caso as escavações tivessem sido as mínimas necessárias.

2 REATERRO DE VALAS

2.1 Serviços

O reaterro de valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificado neste item ou a critério da Fiscalização.

Antes de efetuar o reaterro da vala, os excessos escavados para as bolsas dos tubos e para a remoção dos cabos deverão ser enchidos com areia, que será apiloada manualmente, a fim de eliminar qualquer vazio existente.

O material do berço deverá:

- ser não plástico
- apresentar um equivalente de areia, medido ao pistão, ao menos igual a 30 (as medidas sendo feitas por via úmida ou agitação mecânica);
- ter 100% dos elementos passando na peneira ASTM 3/4".

O material de reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária das valas; entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas escavações, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo determinadas nos desenhos ou pela Fiscalização. O material de reaterro deverá ser aprovado pela Fiscalização.

No fundo das valas em que forem encontrados materiais das categorias 2ª e/ou 3ª, deverá ser colocado um berço de material apropriado, sobre o qual será assentada a tubulação. O leito deverá ter espessura mínima de 10 cm. Se areia ou outro material similar for utilizado como berço da tubulação, esse material será compactado conforme especificado para a compactação dos materiais de reaterro.

O material de reaterro colocado até 30 cm acima da geratriz superior do tubo não deverá conter pedras, rochas ou torrões de diâmetro superior a 20 mm, salvo especificações no projeto. O restante do material de reaterro deverá estar isento de pedras, rochas ou torrões com diâmetro superior a 7,5 cm. Todo o material do reaterro deverá estar isento de raízes ou de qualquer outra matéria orgânica.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente nos desenhos, ou determinado pela Fiscalização.

Apenas três unidades de tubulação deverão ser assentadas antes da operação de reaterro. O material de reaterro deverá ser colocado em torno do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até fazer o enchimento e ensaios da linha. Antes do enchimento e ensaios da linha, o reaterro deverá ser colocado até a profundidade mínima igual metade do diâmetro

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS	ET-00-011 Folha 4 de 5

externo da tubulação e a profundidade mínima igual a 30cm acima da geratriz superior do tubo.

O reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual espessura em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo. O reaterro embaixo e em torno do tubo, e até 30cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais. O material deste reaterro deverá ser colocado cuidadosamente e bem apiloado e compactado, a fim de encher todos os vazios sob a tubulação.

Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação bata na tubulação e danifique seu revestimento. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela Empreiteira, às suas custas, e com a utilização de material apropriado.

A compactação do reaterro deverá ser efetuada até que se obtenha densidade relativa não inferior a 95% (noventa e cinco por cento) da densidade máxima seca obtida no ensaio de Proctor Normal. O material de reaterro deverá ser umedecido, conforme necessário, de modo a se obter um teor de umidade mínimo para o esforço de compactação a ser aplicado.

Durante a operação de compactação, a Fiscalização realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada turno de oito horas ou para cada 100 m³ de reaterro colocado. Ensaios adicionais poderão ser realizados, a critério da Fiscalização.

Após o enchimento e ensaio da linha, o reaterro deverá ser colocado e consolidado em camadas sucessivas que não excedam 15cm de espessura após a compactação. O reaterro será colocado e compactado até os níveis e gradientes indicados nos desenhos.

2.2 Materiais

O material obtido em escavações poderá ser utilizado como reaterro sempre que atenda às especificações constantes deste item. Quando o material escavado não for adequado para o reaterro de valas e cavas, utilizar-se-á material de empréstimo. Esse material deverá ser composto de areias e pedregulhos siliciosos, limpos e naturais, ou ser procedentes de britagem. Deverá ter dosagem granulométrica, em peso, de acordo com os seguintes limites.

MALHA - ASTM	% EM PESO QUE PASSA
1 1/2"	100
3/4"	95 - 100
Nº 10	60 - 100
Nº 20	0 - 50
Nº 200	0 - 20

Nas zonas em que o fundo da vala se encontrar abaixo do lençol freático e naquelas em que, a critério da Fiscalização, for preciso uma drenagem eficiente, o material de reaterro deverá ser

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS	ET-00-011 Folha 5 de 5

composto de pedregulho e de areias silicicas resistentes à água e aos ciclos atmosféricos. Esse material deverá ter dosagem granulométrica segundo os seguintes limites:

MALHA - ASTM	% EM PESO QUE PASSA
1 1/2"	100
3/4"	95 -100
Nº 10	0 -25
Nº 20	0 -05

O material procedente das escavações em geral será aceitável para reaterro de valas sempre que se encontre livre de raízes, matéria orgânica e substâncias putrescíveis. O diâmetro das pedras ou torrões não poderá ser superior a 7,5cm; o índice de plasticidade poderá ser inferior a 10; e não mais que 20% do material, em peso, deverá passar pela peneira Nº 200, salvo quando determinado diferentemente no projeto.


2.3 Medição e Pagamento

O reaterro de valas será medido em metros cúbicos de material colocado de acordo com as linhas, cotas e nas dimensões indicadas nos desenhos.

O volume correspondente aos tubos e às peças especiais com diâmetros superiores a 150 mm será descontado. Também será descontado o volume de concreto nas valas para tubulações, quando houver.

O pagamento do reaterro de valas será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico constantes da Planilha de Orçamento de Obras.

O preço unitário para reaterro de valas deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item e ainda o fornecimento de água, o umedecimento e a compactação dos materiais.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO VEGETAL DE TALUDES E ÁREAS URBANIZADAS	ET-00-012 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Estes serviços tem por finalidade o plantio de grama ou outras espécies vegetais cobrindo toda a superfície dos taludes dos diques, canais, estradas, jardins e em locais indicados pelo Projeto ou determinados pela Fiscalização. Serão utilizadas leivas de grama ou mudas das espécies vegetais indicadas pela Fiscalização, que serão transportadas até o local e plantadas.

As leivas de grama deverão ser colocadas sobre a superfície do talude, depois de este estar devidamente regularizado e receber a cobertura de 15 cm de terra vegetal. As mudas de grama deverão ser plantadas nos taludes e áreas previamente preparadas para tal fim. As mudas de espécies vegetais arbóreas ou arbustivas serão plantadas em covas com as dimensões indicadas para cada espécie, posicionadas nos locais e espaçamentos indicados no Projeto.

As fileiras de mudas ou leivas de grama serão implantadas, quando nos taludes, de cima para baixo. As mudas de grama deverão ser implantadas em filas intercaladas, com espaçamento e cobertura mínima indicados pela Fiscalização. As leivas deverão ser implantadas com espaçamento tal que cubra no mínimo 97 % da área protegida.

Poderá também ser usado o processo de hidrossemeadura, utilizando sementes de gramíneas e leguminosas, devendo esse processo ser executado com equipamentos apropriados.

O serviço de proteção vegetal de taludes e de áreas urbanizadas envolve o trabalho de rega até que o revestimento vegetal apresente sinais de reverdescimento uniforme e até que as mudas de espécies arbóreas e arbustivas tenham enraizado.

O controle do serviço será visual, para verificação da cobertura total da superfície dos taludes com o revestimento vegetal, e quanto à pegagem e enraizamento, pela uniformidade de coloração.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição dos serviços será realizada pela determinação, em metros quadrados, da área efetivamente protegida e aprovada pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado pelo preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras.

Neste preço deverão estar incluído o fornecimento dos materiais, inclusive água para regas, a completa execução do serviço, ferramentas, equipamentos, mão-de-obra e outros.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO DE TALUDES COM MATERIAL ROCHOSO	ET-00-013 Folha 1 de 3

1 SERVIÇOS

Esta Especificação trata da execução de proteção de taludes externos em aterro, dos canais de irrigação. Esta proteção compreende a utilização dos fragmentos de material rochoso “sujo” proveniente da escavação do próprio canal, lançadas em camadas de pedra arrumada de acordo com as indicações das seções típicas do Projeto. O controle da obra de proteção será exercido pela Fiscalização, através de observação direta.

Quando o material escavado não for suficiente para atender as necessidades de proteção, ou a critério da Fiscalização, será utilizada proteção com camada de cascalho argiloso (ET-00-010) ou, ainda, proteção vegetal dos taludes (ET-00-012).

A obtenção do material rochoso poderá ser feita em pilhas de estoque existentes ao longo/proximidades da obra ou em escavações obrigatórias em material de 2ª e 3ª categoria. Esta obtenção poderá implicar na seleção visual do material, isto é, na distinção dos carregamentos a serem executados, ora em material mais grosseiro (blocos), ora em material mais fino (pedregulhos), conforme orientação da Fiscalização.

A colocação do material rochoso “sujo”, isto é, blocos de rocha com material granular fino (*tout-venant*), será feita diretamente sobre o aterro, após este ter sua superfície devidamente regularizada conforme os desenhos. O lançamento do material sobre o talude deverá ser executado com a colocação do material granular mais fino possível na interface com o talude externo do corpo da berma, seguindo-se a colocação do material rochoso mais grosseiro. Esta seleção será apenas visual, com os materiais disponíveis, e terá por objetivo introduzir uma zona de transição granulométrica entre o solo compactado e os blocos de rocha. A granulometria do material grosseiro utilizado deverá apresentar distribuição tal que não ocorram espaços vazios significativos após sua confecção, os quais, a critério da Fiscalização, deverão ser preenchidos com lascas de pedras, pedras e/ou cascalhos.

A natureza, capacidade e quantidade de equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. A Empreiteira apresentará a relação detalhada do equipamento a ser empregado em cada obra, ou em um conjunto de obras. Em princípio, recomenda-se a utilização de escavadeiras hidráulicas e/ou pás carregadeiras.

A execução da proteção dos aterros se assemelha com a execução do enrocamento do tipo “rip-rap”. Esta proteção, quando a espessura da camada de proteção for suficiente, poderá ser lançada sobre o topo do trecho de material rochoso já colocado, com o material sendo subsequentemente empurrado paralelamente ao eixo do aterro, com os fragmentos de rocha posicionados na face externa do talude. A compactação, se necessária, a critério da Fiscalização, pode ser realizada pelo tráfego de equipamentos.

Um outro método de execução da proteção que poderá ser usado, a critério da Fiscalização, é a colocação do material com pás carregadeira, fazendo a operação de baixo para cima no talude, espalhando-o uniformemente, conforme os desenhos do Projeto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO DE TALUDES COM MATERIAL ROCHOSO	ET-00-013 Folha 2 de 3

Este tipo de proteção não necessita ser compactado, mas será colocado na posição indicada nos desenhos de modo a garantir a inclinação dos taludes e, sempre que possível, garantir que os maiores fragmentos de rocha sejam uniformemente distribuídos na superfície a ser protegida e os menores fragmentos sirvam para encher os espaços entre os fragmentos de rochas maiores.

No caso de taludes muito longos e quando houver a prévia aprovação da Fiscalização, a estabilidade da proteção deverá ser garantida por patamares (banquetas) providos de drenagem de contorno, espaçados verticalmente entre si de, no máximo, 3,0 m.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

2.1 Carga e Transporte até 1.000m de Material Rochoso para Proteção de Taludes

A carga de material rochoso depositado em pilhas de estoque existentes, quando não procedentes de escavações obrigatórias, e o respectivo transporte até a distância de 1.000m, será medida em metros cúbicos de material efetivamente transportado. O volume será medido na seção geométrica do projeto, onde aplicado.

O pagamento do serviço será feito de acordo com o preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras e para as quantidades medidas conforme especificado acima. Quando a distância exceder 1.000m, a diferença será medida e paga de acordo com a especificação ET-00-016.

2.2 Seleção, Carga e Transporte até 1.000m de Material Rochoso para Proteção de Taludes

Este serviço se destina ao aproveitamento de estoques remanescentes e materiais granulares provenientes de bota-foras realizados durante a execução da 1ª Fase da obra, ou seja, entre o km 0 e o km 13,4 do Canal CP-0.

A seleção e carga de material rochoso depositado em pilhas de estoque existentes, e o respectivo transporte até a distância de 1.000m, será medida em metros cúbicos de material efetivamente transportado. O volume será medido pela seção geométrica de projeto, onde aplicado.

O serviço será pago de acordo com o preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras e para as quantidades medidas, aprovadas pela Fiscalização. Quando a distância exceder 1.000m, a diferença será medida e paga de acordo com a especificação ET-00-016.

2.3 Proteção dos Taludes Externos dos Canais com Reaproveitamento do Material Rochoso

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO DE TALUDES COM MATERIAL ROCHOSO	ET-00-013 Folha 3 de 3

A quantidade de material rochoso utilizado ser medida em metros cúbicos, avaliada conforme as dimensões e indicações do Projeto ou, quando não houver tais indicações, pelo volume medido no local de aplicação.


O pagamento da proteção de taludes com material rochoso ser feito de acordo com os preços unitários correspondentes das Planilhas de Orçamento de Obras e para as quantidades medidas conforme especificado acima.

Como os materiais utilizados para proteção dos taludes são originários da escavação do próprio canal, não ser remunerada, em hipótese alguma, a extração do material quando esta já estiver sendo paga na Escavação Mecânica.

Para as proteções efetuadas, a distância de transporte dos materiais deve ser referida aos centros de gravidade do local de extração ao local de colocação do material. Os materiais que provêm diretamente do local de extração e sejam transportados até 1.000 m terão o custo de transporte nulo, uma vez que este já foi computado na escavação. Para os materiais provenientes de locais com distância de transporte além de 1.000 m, o transporte será pago conforme a ET-00-016.

Nos preços unitários deverão estar inclusos:

- carga e descarga, quando for o caso;
- transporte, conforme especificado anteriormente;
- colocação do material granular fino e do material rochoso grosseiro, selecionados visualmente;
- mão-de-obra;
- equipamentos, ferramentas, etc.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DIQUES DE PROTEÇÃO COM MATERIAL ROCHOSO	ET-00-014 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Esta Especificação se refere à execução dos diques de proteção do Canal de Aproximação, contra o carreamento superficial de materiais grosseiros por ocasião das enchentes do rio São Francisco.

No caso dos diques de proteção, a conformação de tais diques, será aproximadamente conforme indicado nos desenhos do Projeto, ou seja, aquela de acomodação natural do material rochoso (aproximadamente 1V:3H) e será executada em camadas, com material jogado.

Os materiais a serem utilizados nestes diques serão oriundos da escavação do próprio Canal de Aproximação, bem como da EBP-Módulo 2.

A Empreiteira deverá colocar os blocos de rocha de maior volume preferencialmente na soleira fixa e em seguida na base dos diques de proteção, de modo a dar maior estabilidade aos mesmos.

Além de sua execução na forma e dimensões indicadas no Projeto, a execução dos diques deverá incluir o fornecimento, o transporte das pedras utilizadas, bem como sua arrumação, quando for o caso.

O enrocamento de pedra jogada, embora exija um maior volume de material, é mais eficiente que a de pedra arrumada (vibrada), por apresentar uma superfície bastante irregular, favorecendo a dissipação da energia das ondas.

As pedras devem ser lançadas ou arrumadas sobre uma camada de transição granulométrica adequada para o solo do maciço, como se tratasse de um filtro. A rocha deve ser sólida, podendo exigirem-se as especificações de agregados para concreto.

Na maior parte dos diques a execução será a seco, entretanto, quando a construção dos diques de proteção tiver que ser submersa, os mesmos deverão ser executados pelo método do aterro de ponta. O material será depositado na extremidade de avanço do aterro, sendo posteriormente lançado dentro da água. O lançamento do material deverá seguir o critério de zoneamento do enrocamento.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Não será feita qualquer medição específica deste serviço, visto estar o mesmo incluído no item escavação de material de 3ª categoria do Canal de Aproximação, com distância de transporte até 1.000 m. Portanto nenhum pagamento relativo a este serviço será devido à Empreiteira.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO PRIMÁRIO DE ESTRADAS E BERMAS	ET-00-015 Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

O revestimento primário de estradas e bermas dos canais será constituído de cascalho com finos, eventualmente laterítico, ou de camadas de solos granulares argilosos ou ainda mistura de solos, e será executado de acordo com a especificação de serviço DNER-ES-P-10-71.

Antes da execução do revestimento primário das estradas todo o subleito deverá ser previamente tratado, regularizado e compactado conforme recomenda a especificação DNER-ES-299/97.

A execução do revestimento compreenderá as operações de seleção, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais, realizados na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após compactação, atingir a espessura projetada.

No caso específico das estradas laterais ao canal, a execução do revestimento primário deverá ser precedida de regularização e compactação do subleito, com tratamento de uma espessura mínima de 20cm do subleito já raspado.

Os materiais a serem utilizados deverão obedecer aos critérios expostos no item a seguir.

2 MATERIAIS

Os materiais a serem utilizados no revestimento primário de estradas, e no topo das bermas laterais dos canais de irrigação (camada de proteção), deverão constituir-se de cascalhos argilosos, preferencialmente laterizados.

O grau de compactação mínimo a ser exigido será de 100% da energia do ensaio de compactação de referência, na energia Proctor Normal, a ser utilizado tanto no controle da execução da compactação do subleito como na execução da camada de revestimento com cascalho.

O CBR mínimo da camada de cascalho argiloso após compactação deverá ser de 15%, na energia Proctor Normal. A expansão máxima admissível, no ensaio CBR, será de 0,5%.

A granulometria do material da camada final (ltimos 15cm) deverá atender ao seguinte enquadramento:

- 100% do material deve ser passante na peneira 2" (5cm);
- no máximo 15% do material deverá ser passante na peneira nº 200.

Será admitida a utilização de materiais granulares mais grosseiros, com diâmetro máximo at 4" (10cm), misturado com finos argilosos, nas situações de utilização em camadas inferiores, desde que não se observe segregação dos agregados. Caso estes materiais mais grosseiros sejam lançados na camada final, deverá ser executada uma seleção visual na própria pista, executada com auxílio da lâmina da motoniveladora.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO PRIMÁRIO DE ESTRADAS E BERMAS	ET-00-015 Folha 2 de 2

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

3.1 Regularização e Compactação do Subleito de Estradas

A regularização e compactação do subleito de estradas será medida em metros quadrados de área efetivamente tratada e aprovada pela Fiscalização.

O pagamento dos serviços será efetuado conforme item específico da Planilha de Orçamento das Obras. O preço incluirá todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à completa execução dos serviços.

3.2 Revestimento Primário

O revestimento primário executado conforme especificado e aprovado pela Fiscalização, será medido por metro cúbico de material compactado, na pista, e avaliado segundo a seção transversal do projeto.

Na determinação dos volumes utilizar-se-á o método de Média de Áreas Extremas, entre estações de 20 m ou as que exijam a configuração do terreno.

A construção do revestimento primário, medida como prescrito no item anterior, será paga à Empreiteira, pelo preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras.

Para o revestimento primário efetuado, a distância de transporte do material deve ser referida aos centros de gravidade da área do emprestimo e da obra. Quando a distância de transporte for menor que 1000 m, o custo do transporte deverá estar embutido no custo da escavação e, quando superior a 1000 m, este será pago conforme a ET-00-016.

Os preços unitários para os serviços deverão incluir extração do material, carga, transporte até 1 km, descarga, umedecimento, espalhamento, seleção eventual e compactação, bem como mão-de-obra, ferramentas, equipamentos e outros dispositivos julgados necessários para a boa execução dos serviços.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE	ET-00-016 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Define-se momento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte, em km, que exceder a distância de transporte máxima prefixada que, no presente caso, é de 1.000 m.

Compreende-se nesse serviço o transporte de materiais para a construção de aterros e reaterros, filtros, revestimentos de estradas, enrocamentos, proteções de taludes, materiais para trechos, bem como a remoção de materiais impróprios ou excedentes de escavações e expurgos para áreas de bota-fora ou depósitos de materiais, como é quando prescrito nesta Especificação, indicados no Projeto e/ou autorizados pela Fiscalização, utilizando para tal fim os equipamentos convencionais para este tipo de trabalho.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

O momento extraordinário de transporte será medido em metro cúbico x quil metro ($m^3 \times km$), para os diversos tipos de materiais a transportar. A determinação do volume de material será efetuada, sempre que possível, no local da utilização para os casos de aterros, reaterros, filtros, leito de areia para assentamento de tubulação, revestimentos, e nos cortes para bota-fora em geral, utilizando o Método das Áreas Extremas entre estações de 20 m ou outros, a critério da Fiscalização.

Todo material em excesso ou impróprio para uso nos serviços de terraplenagem, transportado para áreas de bota-fora, será medido, sempre que possível, no local de origem conforme seção de Projeto.

A critério da Fiscalização, o momento extraordinário de transporte, referente a materiais não descritos neste item, poderá ser considerado para efeito de medição e pagamento. Nestes casos, caberá à Fiscalização a definição do volume do material a ser considerado, para efeito do cálculo do momento extraordinário de transporte.

A distância de transporte máxima prefixada para os serviços de terraplanagem é de 1,00 km. A distância de transporte será determinada de acordo com o percurso mais curto possível a ser seguido pelo equipamento transportador, medida em projeção horizontal, entre os centros de gravidade das massas, descontando o quil metro (km) inicial. O percurso do equipamento transportador será objeto de aprovação prévia da Fiscalização.

Em nenhum caso serão aplicados ao volume medido coeficientes atenuação de empolamento do material, valor este que já deverá estar incluso nos preços unitários da Empreiteira. No preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras deverá haver compensação integral por todas as operações necessárias para efetuar o serviço, inclusive mão-de-obra e equipamentos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 1 de 15

1 SERVIÇOS

Refere-se a presente Especificação aos serviços necessários para as construções em concreto, como indicados no Projeto ou segundo indicado pela Fiscalização.

O concreto empregado deverá ter resistência compressão igual ou superior ao valor indicado para cada uma das partes da obra, de acordo com os projetos e/as especificações. A Empreiteira deverá conceder as facilidades necessárias, tanto nas centrais misturadoras como na obra, para obtenção das amostras representativas a serem submetidas aos ensaios específicos.

2 MATERIAIS

2.1 Armaduras

Conforme as Especificações ET-00-058 e ET-00-025 e com o item 7 da Norma NBR 6118 (antiga NB-1), e mais o adiante especificado.

As barras de aço não deverão apresentar níveis de oxidação que comprometam sua resistência, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto.

Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço (balancins, andaimes, etc) deverão estar dispostas de modo a não provocarem deslocamentos das armaduras.

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso a distância mínima prevista no Projeto bem como a NBR 6118 em seu item 6.3.3.1. Em especial, chama-se a atenção para os seguintes casos:

- No caso de o cobrimento ser superior a 6 cm (distância entre fôrma e ferro) colocar-se uma armadura de pele complementar, em tela, cujo cobrimento não deve ser inferior aos limites retro mencionados.
- Nos casos de estruturas resistentes ao fogo, o cobrimento deverá atender às exigências da NBR 5627 (NB-503), além das especificadas neste item.
- Nos casos de estruturas sujeitas a abrasão, a altas temperaturas, a correntes elétricas ou a ambientes fortemente agressivos, deverão ser tomadas medidas especiais para aumentar a proteção da armadura, além do cobrimento mínimo.

Deverão ser adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem elas deverão estar devidamente limpas.

As diferentes partidas de ferro deverão ser depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais, de acordo com a NBR 7480 (antiga EB-3), separados uns

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 2 de 15

dos outros, de modo a ser estabelecida a correspondência entre os lotes e as amostras retiradas para ensaios.

Caber a Empreiteira comprovar, através de certificado emitido por laboratório idôneo, que o aço fornecido atende aos ensaios de tração e dobramento obedecendo, respectivamente, aos métodos brasileiros MB-4 e MB-5.

Quando a qualidade do aço for inaceitável, o lote deverá ser retirado da obra e a responsabilidade de qualquer atraso na execução do serviço, acarretado pela recusa do lote de aço, será atribuída única e exclusiva da Empreiteira.

Todos os cortes e dobramentos deverão ser executados de acordo com a prática usual, utilizando métodos aprovados.

Não deverá ser executado dobramento de barras com auxílio de calor, a menos que expressamente autorizado pela Fiscalização.

As emendas das barras das armaduras devem ser feitas de acordo com as prescrições da norma NBR 6118. As emendas soldadas devem ser feitas por processo de eficiência garantida e rigorosamente controladas por ensaios de tração. As barras soldadas devem suportar uma tensão de no mínimo 1,25 vezes a tensão limite de escoamento da barra não soldada de igual característica.

2.2 Agregados

Conforme ET-00-056, NBR 7211 (antiga EB-4) e item 8.1.2 da NBR 6118.

Serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório a modificação da dosagem adiante referida (item 2.9) quando um novo material indicado tiver características diferentes do agregado inicialmente empregado.

Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas ou carrinhos, garfos, peneiras, especialmente construídos deverão trazer, na parte externa, em caracteres bem visíveis, o nome do material, o número de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo.

A dimensão máxima característica do agregado deverá obedecer a NBR 6118 item 8.1.2.3.

No caso do uso de seixo rolado, a Empreiteira ficará responsável pelo fornecimento, lavagem, peneiramento e enquadramento nas faixas granulométricas.

2.3 Água

A água destinada ao amassamento das argamassas e concretos obedecerá ao disposto nas NBR 6118 e NBR 6587 (antigo PB-19).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 3 de 15

A água considerada satisfatória para os fins aqui previstos será potável, limpa e isenta de ácidos, leos, alcalis, sais, síltes, arecas, materiais orgânicos e outras substâncias agressivas ao concreto e que possam ocasionar alterações na pega do cimento.

As quantidades máximas de matéria sólida em suspensão e sulfatos serão, respectivamente, 2.000 mg/l e 0,5 %.

Caso ocorra, durante a estação chuvosa uma turbidez excessiva da água, deverá ser providenciada decantação ou filtração.

Água contaminada não deverá ser utilizada para a finalidade aqui referida. No caso de suspeita de contaminação, deverão ser efetuados os ensaios comparativos periódicos para verificação.

2.4 Cimento

Conforme a ET-00-057 e item 8.1.1 da NBR 6118, mais o adiante especificado.

Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam a NBR 5736 (antiga EB-758) e NBR 5737 (antiga EB-903).

Não será conveniente, a critério da Fiscalização, em uma mesma concretagem a mistura de tipos diferentes de cimento, nem de marcas diferentes ainda que do mesmo tipo.

Não será permitido o uso de traços de meio saco ou fração. Os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a 1 (um) saco de cimento.

O cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume.

A embalagem, armazenamento, inspeção, ensaios e critérios de rejeição do cimento obedecerão à ET-00-057.

Chama-se a atenção para a necessidade de utilização de cimentos pozolânicos pois os agregados presentes da região podem apresentar características reativas, isto é, reação alcali-agregados significativa, que deve ser evitada. Assim, a utilização de cimento pozolânico e a utilização de escórias de alto forno, devem ser considerados na dosagem dos concretos.

2.5 Fôrmas e Escoramentos

As fôrmas e escoramentos deverão obedecer aos critérios da NBR 7190 (antiga NB-11) e/ou NB-14.

O dimensionamento das fôrmas deverá ser feito de modo a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 4 de 15

Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformações provocadas pelo material nelas introduzido, as formas deverão ser dotadas da contra-flecha necessária.

Antes do início da concretagem, as formas deverão estar limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

Em peças estreitas e altas será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da forma, para facilitar a limpeza.

As formas deverão ser molhadas até à saturação a fim de se evitar a absorção da água de amassamento do concreto.

Os produtos anti-aderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da forma antes da colocação da armadura.

O escoramento metálico ou de madeira, sempre que oportuno, a critério da Fiscalização, obedecerá aos seguintes critérios, estabelecidos pela NBR 6118.

- A. "O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento."
- B. "Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas."
- C. Para escoramentos em madeira deverá ser observado o seguinte:
 - a) "Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou com o menor lado da seção retangular, inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles."
 - b) "Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida, para evitar flambagem."
 - c) "O teor de umidade da madeira deverá ser compatível com o tempo a decorrer entre a execução das formas e do escoramento e a concretagem da estrutura. No caso de se prever que esse tempo ultrapasse 2 meses, a madeira a ser empregada deverá ter o teor de umidade correspondente ao estado seco do ar."
 - d) "Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas."

Será objeto de particular cuidado a execução das formas de superfícies curvas. As formas curvas serão apoiadas sobre cambotas de madeira, pré-fabricadas. A Empreiteira, para esse

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 5 de 15

fim, proceder a elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os, oportunamente, a exame e autenticação da Fiscalização.

Os escoramentos das formas curvas deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem, sendo preferível o emprego de escoramentos metálicos.

Nas formas utilizadas em concreto para superfícies expostas, poderão ser utilizadas madeiras compensadas, chapas de aço, tabuas revestidas com laminas de compensado ou melamínicas.

Os tirantes metálicos embutidos, usados para prender as formas, deverão permanecer a não menos do que cinco (5) centímetros para dentro das superfícies do concreto. Os vazios dos tirantes deverão ser enchidos com concreto ou argamassa. Os esticadores embutidos nas extremidades dos tirantes deverão ser tais que sua remoção deixe furos de forma regular. Os furos nas faces permanentemente expostas ao ar ou água deverão ser enchidos com argamassa seca.

Não será permitido o uso de tirantes de arame embutidos, para prender as formas em paredes de concreto sujeitas à pressão d'água, ou onde as superfícies de concreto através das quais os tirantes se estendam venham a ser expostas permanentemente. Estes tirantes poderão ser usados onde deva ser feito aterro contra ambos os lados das paredes. Os tirantes deverão ser cortados rentes à superfície do concreto, depois de removidas as formas.

2.6 Aditivos

A utilização de aditivos no concreto deverá obedecer ao descrito a seguir.

Aditivos para concretos são substâncias de natureza química, física ou físico-química que, adicionadas ao concreto, modificam certas características do produto, tais como, a trabalhabilidade, o endurecimento ou a pega (DIN -1045). Os aditivos não têm influência sobre o volume do concreto.

O emprego dos aditivos obedecerá, rigorosamente, às recomendações do respectivo fabricante. São tipos de aditivos previstos são os seguintes:

- Plastificantes (BV - DIN e PL)
- Incorporadores de Ar (LP - DIN e IA)
- Retardadores (VZ - DIN e RD)
- Aceleradores (BE - DIN e AC)

a) Plastificantes (BV - DIN e PL)

São aditivos destinados a reduzir o consumo de água e aumentar a resistência, possibilitando maior trabalhabilidade ao concreto. Recomenda-se para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³.

b) Incorporadores de Ar (LP - DIN e IA)

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 6 de 15

São os aditivos destinados a substituir os finos no concreto, portanto aumentando seus efeitos medida que o teor de finos decresce. Recomenda-se para concretos com teor de cimento inferior a 300 kg/m³. Dever o obedecer às Especificações C-260, da ASTM e sua utilização deve ser previamente autorizada pela Fiscalização.

c) Retardadores (BE - DIN e RD)

São os aditivos destinados a retardar o início da pega do concreto, proporcionando melhor qualidade e permitindo o desenvolvimento mais rápido da resistência, além de apresentarem as características dos aditivos plastificantes. Recomenda-se para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³. Dever o obedecer aos requisitos das Especificações C-494 da ASTM e poder o ser utilizados somente com a aprovação da Fiscalização.

d) Aceleradores (BE - DIN e AC)

Aditivos que provocam aceleração do enrijecimento e das resistências iniciais do concreto. Recomenda-se para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³. Dever o obedecer às prescrições das especificações C-494 da ASTM e poder o ser utilizados somente com a aprovação da Fiscalização.

Aditivos com finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto, só poder o ser usados quando indicados no Projeto ou após autorização da Fiscalização.

Só poder o ser utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.

A porcentagem de aditivo no concreto será feita de acordo com as recomendações do fabricante e/ou de laboratório credenciado pela Fiscalização.

Os aditivos aprovados pela Fiscalização dever o conter indicações precisas de marca, procedência, composição, não se admitindo emprego indiscriminado, mesmo que tenham iguais efeitos.

O emprego de cada aditivo, mesmo os de identificação, exigir aprovação em separado. A autorização de utilização de determinado aditivo será dada por marca e por quantidade em relação ao traço e para cada emprego.

2.7 Equipamentos

A Empreiteira deverá manter permanentemente na obra, o equipamento indispensável para execução do concreto. Todo o concreto com finalidade estrutural deverá ser dosado e misturado em centrais dosadoras.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 7 de 15

Poder o ser empregados vibradores de imers o, vibradores de f rma ou r guas vibrat rias, de acordo com a natureza dos servi os a serem executados e desde que satisfa am condi o de perfeito adensamento do concreto.

2.8 Resistência Característica do Concreto

A resist ncia caracter stica do concreto – f_{ck} – conforme definida na norma NBR 6118, estabelecida no Projeto para cada estrutura de concreto armado, ou para cada obra a ser confeccionada em concreto simples. Quando n o indicado de outra forma, a resist ncia caracter stica referida idade do concreto de 28 dias desde seu lan amento na f rma.

2.9 Dosagem

Por “tra o” do concreto entende-se a propor o em que os diversos componentes s o reunidos e misturados para formar um determinado concreto. A “dosagem” o processo usado para obter um concreto a partir de um tra o determinado.

Todas as dosagens de concreto dever o ser caracterizadas pelos seguintes elementos:

- Resist ncia caracter stica aos 28 dias (f_{ck});
- Dimens o m xima caracter stica (di metro m ximo) do agregado em fun o das dimens es das pe as a serem concretadas; conforme item 8.1.2.3 da NBR 6118;
- Consist ncia (medida atrav s de “SLUMP-TEST”), de acordo com o m todo BR-7223 (NB-256);
- Composi o granulom trica dos agregados;
- Fator gua/cimento em fun o da resist ncia e da durabilidade desejadas;
- Controle de qualidade a que ser submetido o concreto;
- Adensamento a que ser submetido o concreto;
- ndices fsicos dos agregados (massa espec fica, peso unit rio, coeficiente de inchamento e umidade); e
- Reatividade Potencial, pelo m todo das barras de argamassa.

Uma dosagem pode ser:

- a) Dosagem experimental, ou racional, que dever ser efetuada de acordo com as prescri es da NBR 6118, no seu item 8.3.1, que define as linhas b sicas a serem adotadas. Para a dosagem experimental a CONTRATANTE preconiza a utiliza o dos m todos INT do IPT e da ABCP.
- b) Dosagem n o racional, ou emp rica, da qual se ocupa o item 8.3.2 da NBR 6118. A CONTRATANTE admite o emprego dos tra os indicados pelo “Calculador Caldas Branco”, do Engº Ab lio de Azevedo Caldas Branco.

Para estruturas de concreto simples (como blocos, muros, etc) ou mesmo concreto ligeiramente armado (como caixas de concreto de dimens es modestas) admitida a dosagem emp rica. Dever o, entretanto, ser satisfeitas as seguintes condi es:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 8 de 15

- a quantidade mínima de cimento ser de 300 kg/m³ de concreto;
- a porcentagem de agregado miúdo no volume total do agregado ser fixada de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego, devendo estar entre 30 % e 50 %;
- a quantidade de água ser a mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.

No caso de concreto magro para regularização exige-se apenas que apresente resistência característica: $f_{ck} = 9$ MPa, além da necessária trabalhabilidade para seu emprego. Neste caso não é fixado o consumo mínimo de cimento.

Nas estruturas de concreto armado em geral exigida a dosagem racional, pela qual os constituintes do concreto – cimento Portland, areia, brita, água e eventuais aditivos – deverão estar rigorosamente de acordo com o especificado para materiais nas Especificações respectivas. A resistência característica para estes concretos deve ser, no mínimo, $f_{ck} = 15$ MPa.

2.10 Controle Tecnológico.

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica, tudo de conformidade com o item 8.4 da NBR 6118.

2.11 Controle da Resistência do Concreto.

Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá rigorosamente ao disposto no item 15.1.1 da NBR 6118, ET-00-018, 019, 020 e o adiante especificado.


Será retirado no mínimo de 1 (uma) série para cada 25 m³ de concreto aplicado. Cada série deverá ser constituída de 3 corpos de prova, conforme item 15.1.1.2 da NBR 6118.

Quando houver modificações dos materiais será necessário efetuar nova dosagem e respectivos ensaios.

Além das prescrições precedentes, será observado o cuidado de moldagem de corpos de prova de cada elemento representativo da estrutura, razão mínima de 2 séries nas fundações, 4 séries em cada teto com as respectivas vigas e 2 séries nas extremidades dos pilares de cada pavimento, ou a critério da Fiscalização.

Cuidados iguais aos precedentes serão adotados em relação a quaisquer elementos estruturais não incluídos nos acima referidos.

Quando houver dúvidas sobre a resistência do concreto da estrutura, serão efetuados ensaios não destrutivos, ET-00-020. Em obras importantes e/ou naquelas em que houver dúvidas sobre o resultado dos ensaios não destrutivos, serão também ensaiados corpos de prova extraídos da estrutura, conforme ET-00-019.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 9 de 15

3 EXECUÇÃO

3.1 Execução

A execução de qualquer parte da estrutura implica a integral responsabilidade da Empreiteira por sua resistência, estabilidade, durabilidade e perfeito acabamento.

3.2 Transporte do Concreto

O transporte do concreto deverá ser efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

Poderão ser utilizados, na obra, para transporte de concreto da betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, pás mecânicas ou outros. Em hipótese nenhuma será permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou de borracha macia.

No bombeamento de concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo deverá ser, no mínimo, três vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não deve exceder o tempo máximo permitido para seu lançamento, conforme item 3.3.5 adiante especificado.

Sempre que possível, deve ser escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas.

Não sendo possível o lançamento direto, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

O transporte a longas distâncias será admitido em veículos especiais dotados de movimento capaz de manter uniforme o concreto misturado.

No caso de utilização de carrinhos ou padiolas, buscar-se-ão condições de percurso suaves, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.

Quando os aclives a vencer forem muito grandes (caso de dois ou mais andares), recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).

3.3 Lançamento

Conforme item 13.2 da NBR 6118, mais o adiante especificado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 10 de 15

Competir à Empreiteira comunicar, com oportuna antecedência, à Fiscalização e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, o dia e a hora do início das operações de concretagem, o tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados.

Os processos de lançamento do concreto deverão ser determinados de acordo com a natureza da obra, cabendo à Fiscalização modificar ou impedir processo que acarrete segregação dos materiais.

Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a 2 metros. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas.

No caso de peias estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Nas peias com altura superior a 2 metros, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior, deverá ser colocada no fundo da forma uma camada de argamassa com 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "ninhos de pedra".

O intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento não deverá exceder a 1 (uma) hora.

Quando do uso de aditivos retardadores ou aceleradores de pega o prazo para lançamento poderá ser aumentado ou diminuído em função das características do aditivo, a critério da Fiscalização.

Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.

Não será permitido o uso do concreto remisturado.

Nos lugares sujeitos à penetração de água, deverão ser adotadas providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser lavado pela água de infiltração.

A concretagem deverá seguir rigorosamente um programa de lançamento preestabelecido para o Projeto – vide item 13.2.4 da NBR 6118.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto a distâncias muito grandes, durante o espalhamento, devido ao fato de que o deslocamento da mistura com enxada, sobre formas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem.

3.4 Adensamento

Conforme o item 13.2.2 da NBR 6118, mais o adiante especificado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 11 de 15

O adensamento manual só ser permitido em casos excepcionais e com a aprovação da Fiscalização.

O adensamento deverá ser cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da forma.

Serão adotadas devidas precauções para evitar vibração de armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.

Os vibradores de imersão não deverão ser deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de grama na superfície do concreto.

A vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador.

As camadas a serem vibradas terão espessura, preferencialmente, equivalente a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vezes o raio de ação).

Será aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos entre si, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes entre si.

A vibração próxima às formas (menos de 100 mm) deverá ser evitada, no caso de se utilizar vibrador de imersão.

Colocar-se-á a agulha na posição vertical ou, quando inevitável, incliná-la a um ângulo máximo de 45° .

Introduzir-se-á a agulha na massa de concreto, retirando-a lentamente para evitar formação de buracos que se encham de pasta.

Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente, para assegurar a ligação entre ambas camadas.

Admitir-se-á utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (formas, rasps, etc), a critério da Fiscalização.

3.5 Juntas de Concretagem

Conforme o item 13.2.3 da NBR 6118, mais o adiante especificado.

Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções programadas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se “junta fria”, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 12 de 15

Cuidar-se para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento da futura estrutura. Assim, as juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de forma de madeira, devidamente fixada.

A concretagem das vigas deverá atingir o terço médio do vão, não sendo permitidas juntas próximas aos apoios.

As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de compactação, pois possibilitam fazerem-se formas de sarrafos verticais que permitam a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, que se verifica em juntas inclinadas.

Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem deverá atingir o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal.

Em lajes nervuradas as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

As juntas deverão permitir uma perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado.

Para assegurar-se a condição do item precedente, a superfície das juntas deverá receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de endentamento, ranhuras ou saliências.

Tal procedimento deverá ser efetuado após o início da pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.

Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente deverá ser preparada da seguinte forma:

1. Limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência.
2. Saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de “saturado superfície seca”, conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

Especial cuidado deverá ser dado ao adensamento junto à interface entre o concreto já endurecido e o recém-lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

No lançamento de concreto novo sobre superfície antiga, poderá ser exigido, a critério da Fiscalização, o emprego de adesivos estruturais, cuja seleção será procedida considerando-se

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 13 de 15

a finalidade de sua aplicação. O emprego dos adesivos obedecer, rigorosamente, às recomendações do respectivo fabricante.

3.6 Cura do Concreto

Conforme o item 14.1 da NBR 6118, mais o adiante especificado.

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega.

O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega, deverá continuar por um período mínimo de 7 (sete) dias.

Quando no processo de cura for utilizada uma camada de proteção de serragem, de areia ou qualquer outro material adequado, mantida permanentemente molhada, esta camada deverá ter no mínimo 5 cm.

Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura deverá ser mantida entre 38°C e 66°C, por um período de aproximadamente 72 horas.

A CONTRATANTE admite os seguintes tipos de cura:

- molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;
- lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, devendo entretanto ser de cor clara para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
- películas de cura química, tipo Antisol da Sika-Produtos Químicos para Construção, ou similar, ouvida previamente à Fiscalização.

3.7 Desmoldagem de Fôrmas e Escoramentos


A retirada das fôrmas deverá obedecer ao item 14.2.1 da NBR 6118, devendo-se atentar para os prazos recomendados:

- faces laterais : 3 dias;
- faces inferiores: 14 dias;
- faces inferiores sem pontaletes : 21 dias.

A retirada do escoramento de tetos será feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferenciais.

3.8 Inspeção de Concreto

Após a retirada das fôrmas, o elemento concretado será exibido à Fiscalização para exame.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 14 de 15

Somente após este controle, e a critério da Fiscalização, poderá a Empreiteira proceder reparação de eventuais lesões (vazios e demais imperfeições), e a remoção das rugosidades, estas no caso de concreto aparente, a fim de que as superfícies internas e externas venham a se apresentar perfeitamente lisas.

Em caso da não aceitação por parte da Fiscalização, do elemento concretado, a Empreiteira se obriga a demolir-lo imediatamente, procedendo sua reconstrução, sem ônus para a CONTRATANTE, tantas vezes quantas sejam necessárias até a aceitação final.

As imperfeições citadas no item 3.8.2, retro, serão corrigidas da seguinte forma:

1. Desbaste com ponteira, da parte imperfeita do concreto, deixando-se com uma superfície lisa e limpa;
2. Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia na proporção 1:3, usando adesivo estrutural à base de resina epóxi. No caso de incorrer lesões grandes, substituir-se a argamassa por concreto na proporção 1:2:2;
3. Quando houver umidade e/ou infiltração de água, o adesivo estrutural deverá ser substituído por impermeabilizante de penetração, devendo tal produto ser submetido à aprovação da Fiscalização, antes de sua utilização.

A Fiscalização procederá, posteriormente, um segundo exame para efeito de aceitação.

Fica claro e estabelecido que os critérios de lisa, limpa, grande, lisa e “infiltração” ficam a critério da Fiscalização.

4 TESTES

Os testes obedecerão ao disposto no item 2.11 retro e Especificações ET-00-018, 019 e 020.

Os resultados de todos os testes exigidos serão fornecidos em 2 vias, com parecer conclusivo, pela Empreiteira Fiscalizada, que devolverá mesma uma das vias autenticada e, se for o caso, acompanhada de comentários que julgar oportunos tendo em vista o resultado dos testes.

A Fiscalização poderá exigir da Empreiteira, independentemente da apresentação dos testes exigidos no item 2.11 retromencionado, a realização complementar de testes não destrutivos mencionados nas ET-00-019 e 020.

A autenticação da Fiscalização não exime a responsabilidade da Empreiteira definida no item 3.1 retro.

Caso o resultado dos testes mencionados no item 2.11 não seja aceitável, a Empreiteira arcará com todo o ônus que advinha deste fato, conforme mencionado no item 3 da ET-00-018.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-017 Folha 15 de 15

5 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Para efeito de avaliação ser computado o volume medido pelas dimensões de Projeto, para as quais se tenha estipulado concreto de cada tipo e que tenham sido construídas totalmente de acordo com esta Especificação e o prescrito pela Fiscalização. A unidade utilizada na medição será o metro cúbico.

O concreto será pago pela Empreiteira pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras. A Empreiteira deverá incluir nestes preços unitários o custo do fornecimento de todos os materiais, inclusive escória de alto forno, o preparo, transporte até o local de utilização, lançamento, adensamento, acabamento, e o controle tecnológico. Estes preços unitários não contemplam o fornecimento, a dobragem e a colocação do aço de armação, nem as juntas elásticas, cujo pagamento será feito à parte.

As formas serão medidas pelas dimensões de Projeto e pagas pelos preços unitários correspondentes das Planilhas de Orçamento de Obras. Nestes preços estão incluídos os escoramentos necessários. Em casos especiais, previstos no Projeto ou autorizados pela Fiscalização, os escoramentos serão medidos em metros cúbicos, cuja avaliação se fará pela superfície escorada, multiplicada pela altura da estrutura escorada em relação ao nível do terreno que serve de suporte para o referido escoramento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO - TESTES DESTRUTIVOS - CORPO DE PROVA	ET-00-018 Folha 1 de 2

1 DEFINIÇÃO

O presente ensaio tem por objetivo proporcionar informações sobre as propriedades do concreto executado na obra, comparativamente com as características previstas em laboratório e compatíveis com as especificações do projeto estrutural.

2 ENSAIO

O ensaio deverá obedecer às normas da ABNT, relativas ao assunto, especialmente a NBR 5738 (antigo MB-2), NBR 5739 (antigo MB-3) e NBR 6118 (antiga NB-1) em seus itens 15 e 16.

2.1 Moldagem e Cura dos Corpos de Prova

A amostra destinada a moldagem deverá ser retirada de acordo com o método apropriado conforme NBR 5750 (antigo MB-833).

Na medida do possível, os corpos de prova deverão ser moldados em local próximo daquele em que devem ser armazenados nas primeiras 24 horas.

Deverão ser utilizadas formas cilíndricas de altura igual a duas vezes o diâmetro da base, sendo considerado padrão o cilindro 15 x 30 cm. As formas serão metálicas com espessuras compatíveis com as determinações da ABNT, devendo ser providas de dispositivos que impeçam a fuga de argamassa.


O concreto deverá ser colocado em camadas compatíveis com o processo de adensamento a que será submetido. Em concretos razoavelmente trabalhosos serão utilizadas 6 camadas, fazendo-se a compactação com barra de ferro de 16 mm de diâmetro e altura de 60 cm.

Após a colocação de cada camada terá início o adensamento.

A face superior será alisada com a haste ou com régua metálica a fim de que o corpo tenha uma altura constante, o que se consegue com o nivelamento superior feito em duas direções perpendiculares. Evitam-se cavidades colocando-se no topo um pouco de argamassa colhida no próprio concreto.

As faces dos corpos de prova ficarão em contacto com os pratos da máquina de ensaio e não deverão apresentar afastamento maior que 0,05 mm em 150 mm em relação a um plano. Caso necessário, deverão ser polidas ou capeadas. Este capeamento deverá ser inferior a 5 mm, sendo constituído de pasta de cimento ou misturas de enxofre conforme NBR 5738 (antigo MB-2).

Depois da desmoldagem, os corpos de prova deverão ser conservados em caixa de areia mida com espessura mínima de 5 cm de areia cobrindo todas as faces do cilindro. A areia deverá ser mantida saturada depois de colocados os corpos de prova no lugar.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO - TESTES DESTRUTIVOS - CORPO DE PROVA	ET-00-018 Folha 2 de 2

Tanto nos moldes como nas caixas os corpos de prova devem ser protegidos, devendo permanecer temperatura ambiente do canteiro. No laboratório, a conservação é efetuada em atmosfera saturada de umidade e temperatura de $(21 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Todos os corpos de prova devem ser identificados, de forma que caracterizem:

- Procedência;
- Data da moldagem;
- Parte da estrutura onde se utilizou o concreto;
- Informações adicionais (marca do cimento, características dos agregados, traço utilizado, consistência, etc).

O rompimento do corpo de prova deve seguir rigorosamente a NBR 5739 (antigo MB-3).


Excepcionalmente, a juízo da Fiscalização, a CONTRATANTE admitir utilização de corpos de prova prismáticos para ensaios do concreto flexão.

3 ACEITAÇÃO DA ESTRUTURA

Ser feita conforme item 16 da NBR 6118. Aceitação automática – item 16.1 da NBR 6118 quando $f_{ck\ est} \geq f_{ck}$

Decisão a adotar quando não há aceitação automática da estrutura – item 16.2 da NBR 6118.

Qualquer decisão a ser tomada, a critério da Fiscalização, tal como ensaios especiais do concreto, ensaios da estrutura e revisão de projeto, bem como a demolição e reconstrução de elemento estrutural deficiente, caso necessário, correrão por conta da Empreiteira, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO - TESTES DESTRUTIVOS ESPECIAIS - EXTRAÇÃO DE CORPOS DE PROVAS NÃO MOLDADOS	ET-00-019 Folha 1 de 1

1 DEFINIÇÃO

Trata-se de investigação direta da resistência do concreto. Tal método será utilizado quando o resultado dos corpos de prova não satisfizerem às condições estruturais básicas previstas no Projeto.

2 DESCRIÇÃO DO ENSAIO

Os corpos de prova deverão ser extraídos de locais distribuídos de tal forma que possam constituir uma amostra representativa de todo o lote em exame.

A amostra deverá ser constituída de, no mínimo, 6 corpos de prova extraídos da estrutura, de maneira conveniente, de modo a que se obtenham exemplares de 15 cm de diâmetro.


Após o rompimento, deverão ser corrigidos os resultados, em virtude dos efeitos do broqueamento e também, se for o caso, devido à razão entre a altura e o diâmetro do corpo de prova ser diferente de 2.

Na extração dos corpos de prova, os exemplares deverão ser retirados por firma especializada, após autorização da Fiscalização, em presença de representante desta.

Por ocasião da extração, deverão ser adotadas precauções para que a retirada não ocasione enfraquecimento da peça concretada.

Todos os corpos de prova extraídos deverão conter identificações que os caracterize, ou seja:

- Procedência;
- Data da concretagem da peça;
- Peça da estrutura de onde se extraiu o corpo de prova;
- Informações adicionais, tais como: marca do cimento, características do agregado, traço utilizado, etc.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO - TESTES NÃO DESTRUTIVOS	ET-00-020 Folha 1 de 4

1 DEFINIÇÃO

Trata-se de método para avaliação da qualidade do concreto realizado na obra, quer no estado fresco, quer endurecido, sem destruir o elemento ensaiado.

2 TIPOS

2.1 Método para Avaliação da Consistência do Concreto.

São processos práticos para determinação da consistência do concreto e se baseiam nos seguintes fenômenos: abatimento, escorregamento, penetração, compactação e remoldagem. Cabe salientar que nos diversos métodos existentes nenhuma correlação existe, de vez que nenhum deles mede qualquer propriedade fundamental do concreto fresco. Todos entretanto são meios para indicar a evolução de parâmetros que influem nas propriedades do concreto (teor de água na mistura, dosagem na mistura, etc), quando outros parâmetros são mantidos constantes. Poderão ser utilizados os seguintes tipos:

a) Ensaio baseado no abatimento do tronco de cone (Slump Test)

Este ensaio será permitido em concretos não passíveis de cisalhamento ou colapso. Dever ser efetuado de acordo com a NBR 7223 (antigo MB-256).


a.1) Descrição do Ensaio

Num molde de chapa metálica, com forma de tronco de cone de 20 cm de diâmetro na base, 10 cm no topo, com 30 cm de altura, apoiado numa superfície rígida, o concreto fresco será moldado em camadas iguais, adensadas cada uma com 25 golpes, por uma barra de 16 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento. Em seguida o molde será retirado verticalmente, deixando o concreto sem suporte lateral. Sob a ação da gravidade, a massa tende a abater de modo aproximadamente simétrico, aumentando seu diâmetro médio e reduzindo sua altura. Poderá ocorrer também um certo abatimento com cisalhamento da parte superior ou ainda, um colapso total.

a.2) Análise do resultado

O abatimento ou Slump corresponde à diferença entre 30 cm e a altura final, após a remoção do molde. Na falta de indicação por parte do autor do projeto estrutural, o abatimento do tronco de cone "Slump Test" deverá estar compreendido entre 5 (cinco) e 8 (oito) centímetros.

b) Ensaios Baseados na Penetração Ensaio de Kelly.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO - TESTES NÃO DESTRUTIVOS	ET-00-020 Folha 2 de 4

A CONTRATANTE poder admitir a utilização desse processo desde que obedecida rigorosamente a Norma ASTM C-360/63.

c) Outros tipos de ensaio.

Excepcionalmente, a critério da Fiscalização, poderão ser admitidos outros tipos de testes realizados em laboratórios tais como:

- Ensaio baseado na compactação - Fator de Compactação;
- Ensaios baseados na remoldagem;
- Ensaio de Powers;
- Ensaio de Vebe.

2.2 Auscultação Mecânica

Este método consiste na utilização de dois transdutores (cabotes) para medir o tempo que os pulsos ultrassônicos gastam para atravessar o concreto.

O teste acima deverá ser efetuado de acordo com o projeto de Norma 18.4. 8-001 (Ensaios Sonoros) da ABNT e por firma especializada, em presença da Fiscalização. Será empregado aparelho de emissão ultrassônica. A Fiscalização poderá admitir o emprego do aparelho não destrutivo de indicador digital, conhecido pelo nome de PUNDIT (Portable Ultrasonic Non Destructive Indicating Tester).


Para avaliação da qualidade do concreto pela velocidade de propagação do ultra-som, será adotada a seguinte tabela, usando o aparelho PUNDIT, tabela esta endossada pela ABCP:

VELOCIDADE (m/s)	CONDIÇÕES DO CONCRETO
acima de 4.500	excelente
3.500 a 4.500	bom
3.000 a 3.500	regular (duvidoso)
2.000 a 3.000	geralmente ruim
abaixo de 2.000	ruim

Na aplicação da tabela referida no item anterior, serão consideradas a influência da densidade, as características dos agregados, o tipo de cimento, o fator água/cimento, a umidade da peça ensaiada, a temperatura da peça, as disposições das barras de aço, etc.

2.3 GAMAGRAFIA

O teste de gamagrafia será executado por firma especializada na matéria e com o emprego de fonte emissora de raios "X" e gama.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO - TESTES NÃO DESTRUTIVOS	ET-00-020 Folha 3 de 4

O processo permitir verificar as inclusões de corpos estranhos, a qualidade da mistura, a existência de cavidade, as juntas de concretagem, o fissuramento do concreto, o diâmetro e a posição da armadura, a corrosão da armadura e a aderência da armadura ao concreto.

As fontes radioativas usadas são:

- Iridio 192 - para peças com espessura de 20 cm;
- Cobalto 60 - para peças com espessura de 70 cm;
- Betatron - para peças com espessura de 120 cm.

Ser obrigatória a proteção não somente do operador como também de outras pessoas que possam estar presentes no canteiro de obra, e para tanto, antes do início dos testes, isolar-se toda a zona de influência.

Para efetuar a Gamagrafia indispensável que se tenha acesso às duas faces da peça, pois numa delas posiciona-se a parte emissora e na outra a receptora (filme).

2.4 Esclerometria

O teste com esclerômetro baseia-se na análise de choque entre dois corpos, dos quais um está fixo e o outro em movimento, e deverá ser executado por firma especializada na matéria, em presença da Fiscalização e em obediência NBR 7584 (antigo MB-1734).

A CONTRATANTE admite a utilização dos métodos:


- Reflexo por choque;
- Método da Impressão (Esclerômetro Schidt - Gaede)

a) Método de Reflexo por Choque

Mede a energia remanescente em relação à energia incidente do elemento material. Podem-se utilizar vários modelos de esclerômetro:

- Modelo N - casos normais de construção de edifícios;
- Modelo NR - idem, idem, constituído de rolo registrador;
- Modelo L - elementos de concreto ou em pedra artificial de dimensões pequenas;
- Modelo LR - idem, idem anterior, constituído de rolo registrador;
- Modelo M - obras de grandes dimensões, estradas e pistas de aeroporto;
- Modelo P - materiais de construção de pouca dureza e resistência;
- Modelo PT - materiais com resistência compressão extremamente baixa.

a.1 - Teste

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO - TESTES NÃO DESTRUTIVOS	ET-00-020 Folha 4 de 4

Para determinação do índice esclerométrico efetuam-se 18 ensaios em locais próximos (reticulado de 20 cm), considerando-se a média aritmética das observações, após a eliminação de $\pm 10\%$ de resultados discrepantes sobre o média dos 18 pontos.

Para transformação das leituras em resistência mecânica do concreto, utilizar-se-á a curva de equivalência dada pelos próprios fabricantes no aparelho ou nos manuais de instruções para seu emprego.

Deverá ser efetuada a curva de calibragem do aparelho, visando reduzir a margem de erro, através de método comparativo.

b) Método de Impressão

Este método mede a fração da energia total do elemento móvel, transformada em energia de deformação permanente do elemento fixo, avaliando-se o diâmetro da impressão "d" que a esfera deixou na superfície após o choque.

Através de uma esfera de diâmetro conhecido ($D = 10 \text{ mm}$), com determinada velocidade, procurar-se-á determinar o diâmetro "d".

A medição do diâmetro da impressão dá uma informação da dureza superficial do concreto. Com isto e com utilização de fórmulas matemáticas, chega-se à característica do concreto.

b.1 - Teste

Para determinação do índice esclerométrico efetuam-se no mínimo 10 (dez) medições desprezando-se valores discrepantes em torno de 10 % da média.

Caso as leituras de dois diâmetros normais difiram mais de 20 % o resultado será desprezado.

também necessário que o diâmetro da impressão esteja compreendido entre 30 e 70 % do diâmetro da esfera "D". Caso haja diâmetro maior, reduzir-se-á o curso do esclerômetro.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 1 de 18

1 GENERALIDADES

Os canais de irrigação do Projeto Baixo de Irecê terão um revestimento rígido-flexível constituído de vários componentes que visam proporcionar a estanqueidade do canal além de garantir a drenagem da água que, eventualmente, se infiltra através dos taludes, de forma a aliviar as subpressões.

A presente Especificação se refere aos principais componentes do revestimento rígido-flexível, que são a geomembrana impermeável e a proteção mecânica dessa geomembrana constituída pelas placas de concreto simples.

Este revestimento terá uma variação nos seus componentes em função do tipo de terreno de fundação constatado pelos estudos geotécnicos.

O canal CP-0 se desenvolve em duas condições de terreno bem definidas: uma em terreno rochoso e outra em terreno bastante arenoso.

Para estas duas condições, os componentes serão:

a) Em terreno rochoso:

- Camada de suporte e de regularização assentada sobre seio irregular, executada no terreno rochoso, na configuração indicada no projeto. Essa camada terá dupla função:
 - A primeira e mais importante é de regularizar a seio de escavação, eliminando pontos de possível punção da geomembrana que lhe será superposta, bem como servir de suporte a essa geomembrana, para operações rotineiras de execução do revestimento.
 - A segunda função será de permitir a drenagem dos taludes internos da seio interligando os possíveis pontos de infiltração com os drenos situados sob a base do canal. A água infiltrada será conduzida para fora através dos drenos coletores posicionados sob a base do canal, os quais estarão conectados com o bueiro mais próximo ou com trincheiras drenantes;
- Material estanque constituído por uma geomembrana impermeável;
- Placas de concreto que visam proteger a geomembrana contra as ações mecânicas ou agressões climáticas;
- Dependendo do tipo de geomembrana escolhida pela Empreiteira, será necessário colocar um geotêxtil entre a geomembrana e as placas de concreto, a fim de evitar o deslizamento do concreto sobre a geomembrana, por ocasião da execução das placas de concreto.

b) Em trecho bastante arenoso:

- fundo previamente tratado e regularizado constituído de camada de solo local, com espessura não inferior a 0,60 m que sofrerá um tratamento adequado conforme especificado na ET-00-030;
- taludes internos escavados em solo natural arenoso, os quais serão densificados previamente mediante procedimentos específicos de corte, reaterro compactado e

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 2 de 18

“afinamento” (escavação de conformação), de acordo com a especificação ET-00-030;

- Material estanque constituído por uma geomembrana impermeável;
- Placas de concreto, conforme descrito no item acima, com ou sem geotêxtil, dependendo do tipo de geomembrana.

Na concepção do projeto, o revestimento dos canais principais de condução abrange, além dos serviços ora especificados, aqueles descritos nas ET-00-034, ET-00-035 e ET-00-039.

2 GEOMEMBRANA IMPERMEÁVEL

2.1 Tipos

Para o revestimento rígido-flexível do projeto em questão, são apresentadas três opções de geomembrana, todas com características impermeáveis:

- Opção I - Geomembrana (manta) de PVC acoplada a geotêxtil;
- Opção II - Geomembrana asfáltica pré-fabricada acoplada a geotêxtil;
- Opção III - Geomembrana de PEAD (Polietileno de Alta Densidade).

2.1.1 - Opção I - Geomembrana (Manta) de PVC Acoplada a Geotêxtil

constituída de mantas de PVC de espessura não inferior a 0,8mm, acoplada a um geotêxtil não tecido.

O geotêxtil é um elemento não tecido flexível, de forma plana, drenante, resistente a tração e com superfície rugosa. O geotêxtil deverá ser colocado entre a geomembrana e a camada de concreto, sendo destinado a evitar o deslizamento do concreto sobre a geomembrana e, principalmente, proteger a geomembrana contra o dano mecânico.

Na Opção I - Geomembrana (manta) de PVC (mín. 0,8 mm), o geotêxtil com gramatura 200g/m² deverá vir acoplado à manta de PVC.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 3 de 18

• Características Técnicas do Geocomposto

CARACTERÍSTICAS	PARÂMETRO	MÉTODO DE ENSAIO
Gramatura	$\geq 1,232 \text{ g/m}^2$	NBR 12568
Espessura nominal (min.)	1,17 mm	NBR 12569
Resistência à Tração (faixa larga)	13,60 KP/m (long.)	NBR 12824
	17,3 KP/m (transv.)	NBR 12824
Resistência ao Rasgo (trapezoidal)	346 N (long.)	ASTM D4533
	292 N (transv.)	ASTM D4533
Resistência ao Puncionamento	Força 2,60 KP	NBR 13359
Resistência à Tração (tipo Grau)	979 N (long.)	ASTM D4632
	956 N (transv.)	ASTM D4632

2.1.2 - Opção II- Geomembrana Asfáltica Pré-Fabricada Acoplada a Geotêxtil

São constituídas de mantas asfálticas do tipo pré-fabricadas, atendendo às especificações gerais contidas na norma NBR 9952/87 – “Mantas Asfálticas com Armadura para Impermeabilização - Especificação” e em particular às características abaixo:

- a manta deverá ser estruturada com armadura de não-tecido de poliéster;
- quanto solicitada imposta pela obra, a manta deverá ser Classe 2 - Manta de alta resistência (resistência à tração de 780 N e alongamento na ruptura de no mínimo 8%), conforme Norma de Ensaio NBR 7462;
- a espessura deverá ser de 2,5 mm a 3,0 mm.

• Asfalto

O asfalto componente da manta deverá ser do tipo modificado com polímeros e/ou elastômeros com as especificações técnicas que seguem:

- a) Ponto de amolecimento (PA) 145 a 155 °C conforme norma de Ensaio ASTM D 96-66T0;
- b) Penetração (100 g, 5 s) de acordo com a Norma de Ensaio ASTM D 5-65:
 - b.1) a 25 °C de no mínimo 20 decimos de mm;
 - b.2) a 60 °C de 60 a 70 decimos de mm.
- c) Escorrimento no calor conforme Norma de Ensaios DIN 52123 - Parte 1, com a alteração da temperatura de aquecimento para 110 °C.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 4 de 18

d) Aplica o - Servi os complementares:

- d.1) para colagem com ma arico, direcionar a chama de maneira a aquecer, simultaneamente, a parte inferior da manta;
- d.2) nas colagens deve-se pressionar fortemente a geomembrana no sentido das bordas, evitando a formação de bolhas de ar;
- d.3) iniciar a colagem das geomembranas no sentido de jusante para montante;
- d.4) aplicar a geomembrana no sentido transversal do canal;
- d.5) a sobreposição entre duas geomembranas deve ser no mínimo 10 cm, tomando-se os cuidados necessários para uma perfeita aderência.
- d.6) todas as emendas de campo deverão ser testadas na presença da Fiscalização.

• Geotêxtil

Material com as mesmas funções descritas na Opção I, devendo vir acoplado geomembrana asfáltica, diminuindo o trabalho de assentamento dos mesmos.

2.1.3 - Opção III - Geomembrana de PEAD (Polietileno de Alta Densidade).

constituída de geomembrana de polietileno de alta densidade PEAD, com espessura mínima de 1.0 mm, texturizada nas duas faces.

• Características Técnicas do Material

CARACTERÍSTICAS	PARÂMETRO	MÉTODO DE ENSAIO
Texturizada nas duas faces	-	-
Espessura nominal (min.)	1,0 mm	ASTM D5994
Espessura média (min.)	0,9 mm	ASTM D5994
Elongação no escoamento (min.)	13%	ASTM D638
Elongação na ruptura (min.)	100%	ASTM D638
Tensão de tração no escoamento (min)	15 N/mm ²	ASTM D638
Tensão de tração na ruptura (min)	11 N/mm ²	ASTM D638
Densidade (min.)	0,94 g/cm ³	ASTM D1505
Resistência ao puncionamento (min)	100 N	ASTM D4833
Resistência ao rasgo (min)	125 N	ASTM D1603
Conteúdo negro de fumo (min.)	2%	ASTM 1004

As faces texturizadas devem ser obtidas durante o processo de produção de modo a não ser possível sua remoção por absorção química de produtos ou por abrasão, o que pode ocorrer com produtos onde foram somente espargidas partículas sobre a superfície fundida de geomembrana para obtenção da textura.

Dada as condições climáticas da região, com forte insolação, será exigido sistematicamente a cobertura provisória da geomembrana de PEAD aplicada, com utilização de mantas tipo Curaflex, ou similar, que deverão ser mantidas fechadas no período que anteceder às concretagens de placas de proteção.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 5 de 18

2.2 Estocagem e Transporte

Todas as precauções deverão ser tomadas para não danificar a geomembrana quando de uma estocagem prolongada no canteiro de obras. A Empreiteira deverá:

- dispor de uma área plana, de resistência suficiente para permitir a circulação de máquinas, desembaraçada de quaisquer materiais ou ferramentas;
- colocar as extremidades do eixo das bobinas num suporte, de maneira que o peso da bobina não comprima a camada externa, em caso de bobina de peso elevado;
- não sobrepor as bobinas em falso ou em camadas perpendiculares uma à outra;
- dispor os rolos de geomembrana em posição horizontal e, em lugar seco, ao abrigo do sol e do calor. As superfícies e, particularmente, os bordos, deverão ser protegidos para evitar qualquer degradação dos materiais.

Igualmente, durante o transporte e nas operações de carregamento e descarregamento, a Empreiteira deverá tomar todas as precauções destinadas a evitar a danificação eventual das primeiras camadas de cada bobina.

As condições e durabilidade da estocagem das geomembranas deverão considerar o risco de vulcanização prematura do produto.

Deverá ser evitada a sobreposição de mais de três bobinas, quando da estocagem no canteiro.

2.3 Colocação

2.3.1 Generalidades

A Empreiteira deverá fornecer e instalar as geomembranas impermeáveis, de acordo com as instruções do Fabricante, onde indicado pelo Projeto e aprovado pela Fiscalização.

A geomembrana impermeável será utilizada como elemento de vedação (impermeabilização) da fundação dos canais, conforme desenho das seções transversais típicas do Projeto. A geomembrana, dependendo do tipo utilizado após sua colocação e para evitar danos, será protegida por um sobremanto de geotêxtil não tecido, sobre a qual serão executadas as placas de revestimento em concreto simples.

A Fiscalização deverá inspecionar detalhadamente toda a extensão da superfície da terraplenagem, devidamente regularizada, sobre a qual deverão ser aplicadas as geomembranas. Todas as pedras pontiagudas ou quaisquer elementos cortantes, bem como raízes e pinos metálicos do controle topográfico, deverão ser removidos da superfície, evitando a possibilidade de dano (perfuração) da geomembrana durante sua colocação ou operação do sistema.

A ancoragem da geomembrana será feita na crista da berma, conforme especificado nos desenhos do projeto. Para tanto, será feita uma vala no topo da berma e, após ancoragem

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 6 de 18

da geomembrana, e eventualmente o geotêxtil, procedido o reaterro com compactação manual.

Deverão ser sempre observadas as recomendações do Fabricante, conforme o tipo de geomembrana a ser utilizado. Provisoriamente poderão ser empregados sacos de areia na ancoragem.

Todas as emendas de campo deverão ser executadas com supervisão de pessoal técnico do Fabricante, observando-se o uso de processos de soldagem adequados para o tipo de geomembrana escolhido. A Fiscalização deverá executar testes de campo (ar comprimido) e revisões de todas as emendas de forma a assegurar a integridade da geomembrana, garantindo sua finalidade principal de impermeabilização. Eventuais danos e perfurações deverão ser restaurados pela colagem de uma sobremanta.

A Empreiteira será responsável pela garantia da estanqueidade da geomembrana impermeável devendo reparar, às suas custas, todos os segmentos não satisfatórios indicados pela Fiscalização.

O processo executivo das placas de revestimento deverá ser orientado de forma que sejam evitados rasgos ou perfurações da geomembrana impermeável.

Deverão ser utilizados, na concretagem, formas deslizantes ou gabaritos metálicos que se apoiem no topo das bermas, sendo vedada a cravação de grampos ou estacas que possam danificar a geomembrana já aplicada.

Os serviços deverão ser verificados, testados e controlados visualmente pela Fiscalização. Caso ocorram situações particulares de rasgos ou furos da geomembrana, decorrentes de dano acidental ou intencional, estes deverão ser reparados integralmente pela empreiteira, seja substituindo o pano danificado ou através de remendos localizados.

2.3.2 Envelopamento Transversal

Transversalmente ao eixo do canal no início e término de trechos revestidos com a geomembrana deverão ser construídos envelopamentos segundo recomendações e materiais semelhantes ao caso das ancoragens nas bermas, quando necessário.

2.3.3 Considerações Gerais

Deverão acompanhar os materiais (mantas), todas as informações sobre transporte, manuseio, armazenamento, aplicação, colagem e emendas, bem como certificado de garantia.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 7 de 18

O Fabricante/Fornecedor indicar o detalhamento e elementos de fixação e colagem da geomembrana junto a estruturas de concreto e tubulações de forma a garantir total vedação destas interfaces.

O Fabricante dever apresentar garantia do material contra qualquer defeito de fabricação por um período de no mínimo 5 (cinco) anos após a aplicação da manta.

O Fornecedor dever prestar assistência técnica na instalação da manta, através de pessoal técnico especializado.

2.3.4 Plano de Colocação

A Empreiteira dever estabelecer um plano de colocação da geomembrana para aprovação por via da Fiscalização. Este plano permitir:

- a junção das faixas de geomembrana. Uma programação ser estabelecida, considerando-se a geometria real da obra no momento da colocação da geomembrana;
- a recuperação das juntas ou junto delas e os cortes particulares que forem necessários.

O plano de colocação dever levar em consideração o andamento da obra e o prazo previsto para colocação da proteção a ser dada pelas placas de concreto simples.

Observa-se que o plano de colocação dever prever a forma e horários de lançamento da camada de concreto de proteção. Sabido que a região apresenta forte insolação e altas temperaturas que causam o enrugamento da geomembrana nos horários mais quentes do dia. Assim, dever estar prevista a eventual necessidade de resfriamento da geomembrana antes do lançamento do concreto.

2.3.5 Colocação

A colocação das geomembranas compreender as seguintes operações:

- inspeção por via, e liberação, de toda a superfície dos taludes e fundo do canal sobre a qual ser aplicado a geomembrana;
- desenrolagem ou desdobragem, posicionamento e lastreamento eventual;
- execução das emendas de campo;
- ancoragens;
- junções obras de arte;
- manutenções diversas.

a) Manuseio

Segundo seu peso, o manuseio das bobinas de geomembranas ser feito manualmente ou com auxílio de equipamentos mecanizados, equipados eventualmente com um sistema de elevação/desenrolamento (pêrtico, etc.).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 8 de 18

A Empreiteira dever limitar estas opera es de manuseio ao m nimo para evitar, em particular, a deteriora o da base do suporte.

A Empreiteira dever otimizar o posicionamento dos rolos ou fardos em vista das opera es de desenrolamento ou de desdobramento.

b) Desenrolamento ou desdobramento

A Empreiteira conduzir o desenrolamento ou o desdobramento de maneira a permitir a boa execu o das opera es posteriores de emenda e de ancoragem.

A Empreiteira dever tomar especial cuidado com os seguintes pontos:

- n o permitir rolar sobre a geomembrana, cascalho ou blocos de rocha situados no topo do talude;
- respeitar as larguras m nimas de recobrimento e ancoragem;
- nos taludes, de forma geral, lan ar a geomembrana de cima para baixo para facilitar o assentamento e minimizar a degrada o da base;
- nos taludes posicionar a linha de emenda seguindo a linha da maior declividade e evitar, na medida do poss vel, emendas horizontais;
- desenrolar ou desdobrar a geomembrana no sentido do vento para evitar que sejam levantadas;
- evitar tamb m qualquer dobra consider vel na geomembrana a fim de facilitar as opera es de solda no local;
- interditar, em princ pio, o tr nsito de qualquer ve culo sobre a geomembrana, salvo disposi es particulares justificadas pela Empreiteira junto Fiscaliza o. Por exemplo, poss vel circular sobre a geomembrana com ve culos com pneus calibrados com uma press o inferior resist ncia do solo, no caso de base em material n o puncionante;
- n o deteriorar a base do canal onde ser colocada a geomembrana, com m quinas de manuseio ou quando do deslocamento da geomembrana sobre o fundo;
- evitar a forma o de dobras importantes ou qualquer deslocamento do geot xtil, quando este for utilizado.

A Empreiteira poder recorrer a um lastreamento tempor rio ou a uma ancoragem provis ria a fim de evitar a eleva o eventual da superf cie assentada.

O desenvolvimento ou desdobramento ser o seguidos o mais rapidamente poss vel da emenda, que necessita sempre de superf cies limpas e secas.

c) Emendas e Remendos

A execu o de emendas propriamente ditas necessita um recobrimento pr vio m nimo de 15 cent metros entre as mantas.

A Empreiteira dever efetuar as opera es de emenda com o m ximo de cuidado e dever evitar realiz -las nas seguintes condi es:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 9 de 18

- sob chuva ou sob gua, salvo em casos espec ficos;
- na lama;
- em condi es de vento violento;
- em condi es de temperatura extrema.

As emendas m ltiplas necessitam, antes de tudo, uma aten o particular. A Fiscaliza o s aceitar a sobreposi o de no m ximo tr s elementos em um determinado ponto.

Poder o ser utilizados refor os nas emendas.

As juntas ser o efetuadas:

- por solda t rmica (ponteira aquecida ou ar quente) simples ou dupla com canal central de controle (no caso de PEAD);
- por fus o utilizando solventes especiais, no caso de PVC;
- com ma arico (no caso de mantas asf lticas).

A Empreiteira dever efetuar o recobrimento entre os dois lados garantindo no m nimo as larguras impostas pelo fabricante. A Empreiteira dever adequar o recobrimento dos lados para atender estas exig ncias.

Para as soldas em T, a Empreiteira dever evitar qualquer dobra, mesmo m nima, quando desta opera o. Dever ser verificada a estanqueidade do ponto triplo.


Ser o destacados os casos de soldas em T, situadas em zonas de tra o potencial ou onde ocorrerem falhas, mesmo m nimas. A Empreiteira dever colocar uma pe a de refor o para garantir a estanqueidade.

Sobre a se o regularizada do canal a Empreiteira dever colocar uma placa de madeira, ou polietileno que dever ser deslocada a medida do avan o da solda sob a geomembrana para facilitar a emenda (limpeza da solda, facilidade de avan o das m quinas autom ticas, etc).

Especial aten o dever ser dada ao fato de que a qualidade da solda fun o:

- da limpeza das geomembranas ao n vel das soldas (limpeza com estopa, gua ou material limpante, do qual a Empreiteira dever estar segura quanto a compatibilidade com o material assentado);
- da boa regulagem das m quinas de solda;
- da qualifica o e do cuidado do pessoal em servi o.

Os remendos que se tornem necess rios, devido ao dano da geomembrana (corte ou rasgo, perfura o, “amassados”, etc) dever o receber tratamento adequado, conforme orienta o do fornecedor/fabricante. Este tratamento s poder ser executado caso os remendos sejam localizados, ou seja, quando o n mero de remendos seja inferior a 4 (quatro) furos ao se analisar uma rea de 3 x 3m (9m²). Quando o n mero de furos ou dano for excessivo ou concentrado numa determinada extens o, a crit rio da Fiscaliza o, toda a rea danificada da geomembrana dever ser integralmente substitu da.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 10 de 18

d) Ancoragens e juntas

A Empreiteira deverá seguir as indicações constantes nos desenhos e as exigências da Fiscalização quando da execução das ancoragens.


. Ancoragem no topo

Esta ancoragem terá tripla função:

- impedir o deslizamento da geomembrana sobre o talude;
- ajudar na resistência da geomembrana, não lastreada, aos esforços de elevação gerados pela depressão devida ao vento; e
- evitar a infiltração e percolação d'água da chuva sob a geomembrana, que pode ocasionar o surgimento de subpressões hidrostáticas e o levantamento (“estufamento”) do revestimento (placas).

A Empreiteira deverá assegurar a manutenção da geomembrana no topo do talude antes da execução da ancoragem. Deverá ser efetuado imediatamente um lastreamento parcial na trincheira de ancoragem. Se for o caso, poderão ser utilizadas fixações pontuais no fundo da trincheira.

A Empreiteira deverá cuidar da execução de qualquer ancoragem provisória segundo os valores mínimos das séries de ancoragem indicadas na tabela a seguir:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 11 de 18

Valores mínimos das Seções de Ancoragem

Comprimento do Talude (m)	Sp (m²)	
	Em local pouco ou medianamente exposto ao vento	Em local muito exposto ao vento
< 3	0,04	0,06
3 a 5	0,09	0,16
5 a 15	0,16	0,25
15 a 40	0,25	0,36
> 40	> 0,36	> 0,49

Dever o ser adotadas todas as disposições necessárias para que o cordão de lastreamento não sofra erosão ao longo do tempo.

A distância de implantação da trincheira de ancoragem em relação à crista do talude não deverá ser, em hipótese alguma, inferior a 0,30 m. Caso a escavação manual da trincheira resulte em danos à crista do aterro (surgimento de fissuras ou deslocamentos), o segmento danificado deverá ser reconstruído com utilização de solo cimento e/ou solo melhorado com cimento conformado na seção geométrica de projeto.

• Ancoragem Intermediária

Não será permitida a ancoragem intermediária da geomembrana ao longo dos taludes.

e) Interfaces com as obras de concreto e/ou com peças estruturais

As interfaces com as obras em concreto, ou quaisquer outras peças estruturais, deverão respeitar as seguintes condicionantes:

- a transição não deverá trazer esforços perigosos para a estanqueidade da geomembrana. Dever-se procurar executar formas inclinadas ou arredondadas de forma que a pressão hidrostática e o peso do revestimento comprimam o complexo estanque sobre as partes rígidas;
- não deverá haver risco de cisalhamento da estanqueidade como consequência de recalques diferenciais em relação à obra. A transição solo-concreto deverá ser perfeitamente compactada. A espessura de solo deverá variar progressivamente no entorno da ancoragem;
- o dispositivo de ancoragem não deverá permitir infiltração, seja no contato com o concreto, seja através do próprio concreto (“ninhos de pedras”, fissuras, juntas de dilatação perpendiculares à ancoragem);
- a transição com as obras de concreto poderá ser feita por meio da fixação mecânica de um perfil de metal inoxidável ou de um perfil inalterável (metal ou plástico) que comprima duas faixas compressíveis estanques colocadas de um lado e de outro da geomembrana. As placas deverão ter uma inclinação adequada, com fixações a cada 20 cm no máximo. Sobre toda a faixa de transição será colada uma sobremanta colada nas bordas para aumentar a segurança e estanqueidade da interface;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 12 de 18

- outra alternativa de fixação da geomembrana com as estruturas em concreto através da concretagem de perfis especiais (se o “U”), sendo a face externa do perfil destinada futura colagem e fixação da geomembrana impermeável;

No caso de bordas das placas de concreto, uma junta de estanqueidade (borracha natural ou outro material de polipropileno) deverá ser colocada entre o complexo estanque e o concreto, o qual deverá ter uma superfície regular. Ser executado um acabamento da superfície com resina de poliuretano ou epóxi, segundo as especificações da Fiscalização, para o assentamento da junta.

Nota:

Em qualquer caso, para evitar o tensionamento da geomembrana quando do enchimento do canal, o dispositivo de ancoragem deverá ser tal que a geomembrana esteja apoiada sobre a fundação em toda a sua superfície.

f) Compactação das trincheiras de ancoragem

O preenchimento, reaterro e compactação manual, em camadas, da trincheira de ancoragem deverão ser efetuados de modo a evitar:

- o tensionamento da geomembrana;
- a perfuração da geomembrana na ancoragem ou na crista do talude;
- a queda de materiais no interior da obra;
- a penetração de água sob a geomembrana (risco de erosão);
- a estagnação de água na crista da obra.

O reaterro da vala de ancoragem deverá ser executado o mais rápido possível. A Empreiteira deverá utilizar materiais finos argilosos, podendo-se reaproveitar o solo escavado da vala, no caso do aterro das bermas. Em qualquer situação, o solo do reaterro deverá ser compactado na umidade ótima de compactação, em camadas de no máximo 15cm de espessura.

2.4 Medição e Pagamento

2.4.1 Fornecimento e Colocação de Geomembrana Impermeável, $e \geq 1\text{mm}$

Os serviços de instalação da geomembrana, acoplada ou não a um geotêxtil, serão medidos em metros quadrados de área efetivamente aplicada e aprovada pela Fiscalização. As sobreposições das emendas não serão pagas. Também não serão pagas parte quaisquer operários e/ou utilização de dispositivos que visem resfriar a temperatura da geomembrana para facilitar o lançamento e conformação das placas de revestimento.

O pagamento da geomembrana será efetuado pelo preçointeiro por metro quadrado da Planilha de Orçamento das Obras.

O preçointeiro deverá incluir o custo de mão-de-obra, equipamentos e materiais posto obra, inclusive eventuais dispositivos de resfriamento da geomembrana impermeável antes da

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 13 de 18

concretagem, bem como materiais e perfis de fixação e colagem da geomembrana nas estruturas de concreto, conforme descrito nesta especificação e nos desenhos do Projeto.

O pagamento se dará da forma a seguir:

- 1º Pagamento:
50% do Quantitativo em relação ao item, quando este for entregue e recebido no Canteiro de Obras e aceito pela Fiscalização após inspeção e laudo de aprovação.
- 2º Pagamento:
50% restante do Quantitativo em relação ao item, quando o material for efetivamente aplicado.

2.4.2 - Escavação e Aterro da Trincheira de Ancoragem da Geomembrana

Os serviços de escavação e aterro/reaterro compactado da trincheira de ancoragem da geomembrana impermeável, a ser executado na crista dos taludes internos do canal, inclusive fornecimento de materiais (solo local e grua), serão pagos em metros cúbicos.

O pagamento será feito de acordo com os preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras, devendo incluir todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra julgados necessários para perfeita execução da totalidade dos serviços.

3 PROTEÇÃO DA GEOMEMBRANA COM PLACAS DE CONCRETO

3.1 Generalidades

As características do revestimento em concreto do Canal Principal serão descritas a seguir.

Quanto à inclinação dos taludes distinguem-se duas situações, a saber:

- Inclinação de 1:1,5 (V:H) no trecho inicial, do km 0 ao km 2,5;
- Inclinação de 1:2 (V:H) no trecho intermediário, do km 2,5 ao km 22,1;
- inclinação de 1:1,5 (V:H) no trecho final, do km 22,1 ao km 27,02.

Quanto à espessura da proteção em concreto:

- Nos taludes do canal, espessura = 5 cm;
- na laje do fundo, espessura = 7 cm.

As juntas no revestimento em concreto não terão o funil de estanqueidade, razão pela qual não terão o mastique de preenchimento. Estão previstas as seguintes juntas:

- duas juntas longitudinais de construção, localizadas na base, próximas ao início dos taludes;
- quatro juntas longitudinais de retração em cada talude;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 14 de 18

- juntas transversais de retração a cada 3,00 m;
- juntas transversais de dilatação a cada 15,00 m (que substituem as de retração).

3.2 Serviços

A Empreiteira deverá lançar o concreto de acordo com as dimensões e espessuras indicadas nos desenhos ou determinadas pela Fiscalização, orientando o processo executivo de forma a evitar rasgos ou perfurações da geomembrana.

A Empreiteira deverá fornecer o equipamento e os materiais necessários para as operações de lançamento do concreto.

Ressalta-se que a camada de concreto está prevista para ser aplicada diretamente sobre a geomembrana (com ou sem geotêxtil) e que este material, em se tratando de geossintético sensível às variações térmicas, poderá apresentar algum enrugamento dependendo do horário de concretagem (no período da tarde ocorrem variações mais acentuadas). Nestas condições, o enrugamento poderá exigir atenuação prévia, a ser providenciada pelo resfriamento temporário da geomembrana dado pela colocação de manta feltro molhada com água. Assim, a empreiteira deverá considerar este importante aspecto na elaboração dos planos de concretagem. Na prática, muitas vezes, o período de trabalho noturno poderá ser mais favorável para a execução das placas, pois à noite se registram as menores temperaturas do ar e, conseqüentemente, menores as deformações (enrugamentos) da geomembrana.

Os concretos a serem utilizados para o revestimento do canal deverão obedecer, naquilo que for pertinente, às recomendações contidas na ET-00-017, destas Especificações, ao projeto e às prescrições que se seguem. Será de responsabilidade da Empreiteira o fornecimento de fôrmas e moldes (incluindo sua fabricação, colocação, emprego e remoção), o traçado de juntas, bem como quaisquer outras operações necessárias.

O revestimento de concreto poderá ser lançado manualmente ou com equipamento mecânico e a sua superfície deverá ser lisa e na espessura indicada. A execução deverá ser rigorosamente controlada, de modo que o concreto não seja poroso, com vazios ou ninhos.

A Fiscalização poderá indicar, a seu critério, a colocação manual do revestimento, nos locais de difícil acesso aos equipamentos e/ou que julgar necessário.

Na concretagem, deverão ser utilizados equipamentos (fôrmas deslizantes, gabaritos, etc) que se apoiem no topo das bermas e eventualmente, a critério da Fiscalização, no fundo do canal, sem necessidade de cravação de grampos ou estacas que possam danificar a geomembrana.

O revestimento quando lançado manualmente deverá ser acabado com desempenadeira, sobre guias, tanto no fundo como nos taludes do canal, de forma similar ao descrito no “Concreto Manual” da U.S.B.R. Deverá ser executado em painéis alternados, a começar com as lajes de fundo. Cada painel terá no máximo um comprimento lateral de 3,00 m.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 15 de 18

Especial atenção o dever ser dada cura. Fissuras resultantes de cura inadequada ser o motivo de rejeição do trecho, podendo entretanto, a Empreiteira, quando achar necessário, utilizar aditivos, previamente aprovados pela Fiscalização, sem nus, a fim de conseguir a cura adequada.

A variação máxima tolerada no declive na cota de nivelamento do revestimento de concreto para canais será de + 1 cm para cada 20 m de intervalo entre estações. Não será permitida qualquer variação para menos na espessura especificada.

Em todos os casos os painéis do fundo deverão ser lançados primeiramente e os painéis dos taludes deverão ser colocados de baixo para cima. Os painéis intermediários deverão ser lançados após o endurecimento dos painéis adjacentes. Em casos especiais, mediante justificativa, aceita pela Fiscalização de Obras, poderá ser utilizada outra sequência construtiva, desde que resulte na seção transversal definida em projeto.

No caso do revestimento ser lançado manualmente, o concreto deverá ser espalhado sobre os lados e o fundo do canal por meio de réguas, declive acima, na espessura especificada. O revestimento deverá ser colocado em painéis alternados.

Poderá ser utilizada uma forma deslizante no sentido longitudinal, dotada de vibradores fixos a ela. O dispositivo para deslocamento ao longo do canal será tal que origine um movimento no sentido do eixo do canal e um deslocamento da seção de forma paralela a ele.

Em condições adequadas de operação, as superfícies trabalhadas pela forma deslizante não precisarão de qualquer mestra e de muito pouco acabamento. A superfície da forma deslizante e o acabamento final deverão ser aprovados pela Fiscalização.

Deverão ser tomados cuidados para que os espaços vazios que a forma deixa em cada lado sejam iguais. Independentemente dos vibradores de forma, a Empreiteira deverá dispor de vibradores de imersão e ainda de réguas e desempenadeiras para o acabamento dos taludes e do fundo. A concretagem do revestimento também poderá ser feita utilizando formas que se desloquem desde baixo, sobre réguas bem fixadas e alinhadas, colocando o concreto em camadas horizontais e devidamente vibrado.

As juntas transversais e longitudinais deverão ter o espaçamento indicado nos desenhos. As dimensões das juntas deverão obedecer aos desenhos de detalhamento ou às determinações da Fiscalização. As juntas longitudinais deverão ter a mesma declividade do trecho do canal que estiver sendo executado.

O traçado das juntas deverá ser executado enquanto o concreto estiver fresco, mediante superfícies cortantes retas, facas mecânicas ou cortadores operados manualmente ou aparelhos ligados à forma deslizante.

Nos locais onde houver estruturas de concreto (pontes, passarelas, tomadas, etc) estas deverão ser executadas anteriormente à colocação da geomembrana e do revestimento do canal. Se, nestes pontos, não for possível o uso de equipamentos para o revestimento, a

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 16 de 18

Empreiteira dever interromper o revestimento no local da junta de dilatação e revestir manualmente o trecho afetado pela estrutura.

Fica entendido que as espessuras do concreto no revestimento não serão, em nenhum caso, menores que as do Projeto.

Se o equipamento utilizado pela Empreiteira não lhe permitir interromper as operações de revestimento, será-lhe permitido executar o revestimento sem interrupção nas seções que alojar as estruturas concretadas no local, removendo ou demolindo, posteriormente, parte do revestimento necessário para alojar as estruturas. Entretanto, não serão incluídos, para fins de pagamento, a mão-de-obra, o equipamento ou os materiais necessários para o lançamento e posterior remoção ou demolição do revestimento de concreto.

Se, na seção em que a Empreiteira remover o concreto ou interromper o revestimento para a construção de estruturas, as superfícies da escavação do canal sofrerem qualquer dano devido a erosão, enlameamento, encharcamento ou qualquer outra causa, as fundações deverão ser reparadas por conta da Empreiteira, que deverá incluir qualquer correção necessária colocação apropriada do revestimento do canal.

O concreto que for removido, de acordo com estas Especificações ou com a determinação da Fiscalização, deverá ser depositado ao pé do talude exterior do canal, ou removido para local de bota-fora, a critério da Fiscalização.

3.3 Juntas de Revestimento de Concreto

3.3.1 Juntas de Dilatação

O Empreiteiro executar todas as juntas de dilatação conforme estas Especificações, os espaçamentos e dimensões indicadas nos desenhos e segundo as recomendações da Fiscalização.

Estas juntas terão por objeto dividir a obra a construir em elementos de extensão limitada, de modo a evitar transtornos que poderão ocorrer devido às dilatações térmicas.

A Empreiteira verificar para tal que o lançamento do concreto da placa seguinte não fique aderente à primeira placa. Estas juntas serão dotadas de uma ranhura seccionando toda a espessura da placa.

Pela concepção do revestimento, estas juntas não terão nenhuma função de estanqueidade e não comportarão portanto qualquer tipo de mastique betuminoso.

Previamente à execução da junta (colocação de um material imputrescível) deverá ser feita a total limpeza da ranhura, eliminando-se a poeira, areia, materiais soltos e/ou estranhos. Para aplicação do material de enchimento do fundo da junta necessário que a junta esteja totalmente seca.

O material de enchimento do fundo poderá ser constituído por isopor ou corda de sisal.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 17 de 18

Os serviços de aplicação do material de juntas poderão ser iniciados após a cura do concreto das placas, ou seja, após a obtenção da resistência indicada, conforme determinado pela Fiscalização.

3.3.2 Juntas de Construção

O Empreiteiro executar todas as juntas de construção conforme previsto nos desenhos das obras e segundo as recomendações desta Especificação.

As juntas de construção terão por objeto permitir a construção da obra por etapas sucessivas de concretagem.

O Empreiteiro deverá tomar todas as precauções para que o lançamento do concreto da etapa seguinte fique perfeitamente aderente ao da primeira etapa.

Todos os materiais e procedimentos para paralisação e retomada da concretagem, que obrigam a execução de uma junta de construção, serão submetidas à aprovação prévia da Fiscalização.

3.3.3 Junta de Retração

Estas juntas serão constituídas quando da execução do revestimento de concreto, a fim de limitar as consequências da retração superficial do concreto.

As juntas de retração corresponderão ao sulcamento executado imperativamente antes do endurecimento do concreto e o mais tarde possível após o início da concretagem do revestimento.

Ensaio prévio serão efetuados na presença da Fiscalização sem remuneração particular ao Empreiteiro pela realização dos ensaios.

As dimensões requeridas para as juntas de retração estão indicadas nos desenhos.

Conforme a concepção do revestimento, estas juntas não terão nenhuma função de estanqueidade e não comportarão, portanto, qualquer produto do tipo mastique betuminoso.

3.3.4 Juntas de Vedação

As juntas de vedação, quando previstas na junção dos revestimentos com as obras de arte, deverão atender às prescrições da ET-00-026.

3.4 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

3.4.1 Concreto para Revestimento de Canal

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO DE CANAIS DE IRRIGAÇÃO	ET-00-021 Folha 18 de 18


Para efeito de pagamento, a medição será em metros cúbicos, com aproximação de um decimal. Os volumes de revestimento medidos serão calculados a partir das dimensões indicadas no Projeto. O revestimento colocado será pago à Empreiteira segundo o preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de obra.

Fica expressamente estipulado que não se fará nenhum pagamento adicional pelo volume de concreto que resulte como excesso ao volume obtido, considerando para os revestimentos de concreto a espessura mostrada nas plantas do Projeto.

Nestes preços deverão estar incluídos: o fornecimento de materiais (inclusive adição de escória de alto forno para confecção do concreto), o preparo, a colocação, a abertura de juntas, o acabamento do concreto e todo material, inclusive aqueles destinados ao desenrugamento da geomembrana, cura do concreto, mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários, o fornecimento de fôrmas, moldes e escoramentos, bem como toda e quaisquer operações necessárias.

3.4.2 Juntas

No tocante a juntas, não será efetuada medição e qualquer tipo de pagamento específico, devendo estar o custo das atividades de preparação e execução das juntas incluído no preço unitário do revestimento de concreto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES	ET-00-022
		Folha 1 de 6

1 CONDIÇÕES GERAIS

1.1 Amplitude de Designação

Para efeito desta Especificação, ser o considerados como “Fundações” os seguintes corpos e/ou elementos de uma edificação:

- Blocos;
- Sapatas;
- Vigas de Fundação;
- Radiers.

1.2 Normas e Prescrições

A execução das fundações deverá satisfazer as normas da ABNT atinentes ao assunto, especialmente as NBR-6122 (NB-51) e NBR-6118 (NB-1), e aos Códigos e Posturas dos municípios que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra.

1.3 Escoramentos

Correr por conta da Empreiteira a execução de todos os escoramentos julgados necessários.

1.4 Agressividade do Lençol d'Água

Caberá à Empreiteira investigar a ocorrência de águas agressivas no subsolo, o que, caso constatado, será imediatamente comunicado à Fiscalização.

A proteção das armaduras e do próprio concreto contra a agressividade de águas subterrâneas será objeto de estudos especiais por parte da Empreiteira, bem como de cuidados de execução no sentido de assegurar-se a integridade e durabilidade da obra.

As conclusões dos estudos referidos no item anterior, bem como os processos e cuidados a serem adotados na execução dos trabalhos, serão submetidos para via aprovação da Fiscalização, sem que tal aprovação prejudique de qualquer forma o disposto no item 1.5 “Responsabilidade” - a seguir.

1.5 Responsabilidade

A execução das fundações implicará na responsabilidade integral da Empreiteira pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

1.6 Modificações e Acréscimos

Apesar de caracterizado pelos ensaios referidos na ET-00-001, poderá ocorrer que durante a execução dos serviços a natureza ou comportamento do terreno imponha modificações no tipo

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES	ET-00-022
		Folha 2 de 6

de fundação adotado. Nesta hipótese, deverá a Empreiteira submeter à Fiscalização as alternativas possíveis para solução do problema.

Aprovada pela Fiscalização a solução mais conveniente, caberá à Empreiteira todas as providências concernentes às modificações do respectivo projeto.

Qualquer modificação que no decorrer dos trabalhos se faça necessária nas fundações poderá ser executada depois de autorizada pela Fiscalização, sem prejuízo do disposto no item 1.5 - “Responsabilidade”, retro.

1.7 Concreto

Todos os elementos de concreto na presente etapa deverão seguir rigorosamente a ET-00-017 em tudo o que couber.

2 FUNDAÇÕES EM SUPERFÍCIE

2.1 Definição

Fundação direta, em superfície ou rasa, aquela colocada imediatamente abaixo da parte mais inferior da sua estrutura, onde as pressões se transmitem pela base, diretamente ao terreno de apoio, sendo desprezível a parcela correspondente transmitida pelo atrito lateral.

2.2 Generalidades

O concreto a ser utilizado deverá satisfazer às condições previstas em projeto (fck, “slumps” etc.), bem como às prescrições contidas na ET-00-017 em tudo o que lhe for aplicável. Satisfeitas as condições citadas anteriormente, a Fiscalização admitirá o emprego do concreto ciclópico, conforme ET-00-024, de acordo com o tipo de fundação, adiante definida.

Na execução das fundações em superfície a Empreiteira deverá cingir-se rigorosamente à profundidade prevista no Projeto; a escavação será levada até a cota onde o terreno apresentar resistência suficiente.

2.3 Preparo para Lançamento

O procedimento necessário para um preparo satisfatório da superfície de fundação, sobre a qual o concreto será lançado, governado pelas exigências do Projeto e pelas condições e tipo do material de fundação.

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão ser cuidadosamente limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como: madeira, solos carregados por chuvas, etc.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES	ET-00-022
		Folha 3 de 6

Em caso de existência de água nas valas de fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência.

O fundo da vala deverá ser recoberto com uma camada de concreto magro (conforme item 2.9 da ET-00-017) de pelo menos 6 cm de espessura.

Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como forma lateral.

Quando do preparo da fundação em rocha deverá ser considerado:

- Quando o projeto determinar uma perfeita aderência rocha-concreto, a superfície da rocha deverá ser preparada com certa rugosidade, seguida de uma limpeza total da área de fundação.
- Rochas soltas, argamassas secas, depósitos orgânicos, substâncias oleosas, frias e outros materiais estranhos deverão ser removidos.
- Fissuras abertas, impregnadas de argila ou outros materiais finos, deverão ser limpas com jatos de ar e água até uma profundidade adequada.
- A complementação da limpeza será feita através do uso de picaretas, alavancas, vassouras duras, jatos de areia ou outros métodos adequados.
- As águas que procedem da parte externa da fundação a ser concretada deverão ser ensecadas e orientadas para locais de bombeamento.
- Deverá ser observado o disposto na ET-00-017 no tocante a controles e testes do concreto a ser reutilizado.

2.4 Tipos de Fundações em Superfície

2.4.1 Blocos de Fundação


Aplicar-se-ão aos blocos de fundação o disposto nos itens 2.2 e 2.3, retro, mais o adiante especificado.

Trata-se de fundação em superfície, isolada, rígida ou indeformável. Serão utilizados em geral quando as cargas estruturais não forem muito elevadas e a taxa admissível no terreno não for muito reduzida. Serão caracterizados por sua grande altura.

- As seções dos blocos deverão ter dimensões tais que evitem que as tensões de tração ultrapassem a tensão admissível do concreto.
- Para evitar-se também o aparecimento de tensões no concreto, deverá haver rigoroso controle de localização dos elementos.
- No caso da existência de tensões de tração, haverá necessidade de se armar a base do bloco para absorver os esforços devidos à flexão.

2.4.2 Sapatas

Aplicar-se-ão às sapatas o disposto aos itens 2.2 e 2.3, retro, mais o adiante especificado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES	ET-00-022 Folha 4 de 6

a) Sapatas Isoladas

Trata-se de fundação em superfície, isolada, semi-flexível ou semi-rígida, rasa, confeccionada em concreto armado.

b) Sapatas Corridas Contínuas

- Fundação em superfície, contínua, rígida, confeccionada em concreto armado. Utilizadas quando a base de duas ou mais sapatas se superpõem, por exigência de cálculo.
- Os esforços de tração produzidos na parte inferior da sapata serão absorvidos pela armadura, que deverá estar convenientemente envolvida no concreto de modo a evitar a corrosão.
- Para evitar-se o aparecimento de tensões acima das previstas em projeto, deverá haver rigoroso controle na locação dos elementos, bem como nos respectivos ângulos de inclinação previstos.

No caso de sapatas contínuas, assentes em cotas diferentes, deverá-se concretar primeiramente a sapata situada na cota mais baixa, respeitando-se também as condições impostas na NBR-6122 (NB-51) em seu item. 6.3.

Competir à Empreiteira verificar se a taxa de fadiga (taxa de trabalho do terreno) compatível com a adotada pelo autor do projeto de fundações, concretando as sapatas em camadas do solo que assegurem a perfeita estabilidade da obra.

2.4.3 Vigas de Fundação

Aplicar-se-ão vigas de fundação o disposto nos itens 2.2 e 2.3, retro, mais o adiante especificado.

Fundação em superfície, semi-flexível ou semi-rígida, em forma de viga contínua e comum a vários pilares, cujo centro, em planta, esteja situado em um mesmo alinhamento. Serão de concreto armado, destinadas a transmitir ao terreno as cargas provenientes de todos os pontos (pilares) a elas associados.

2.4.4 Radiers

Fundação em superfície, contínua e rígida, apresentando em geral a disposição de uma plataforma ou laje de concreto armado ou não. As cargas serão transmitidas ao solo através de uma superfície igual ou superior à da obra.

Caber à Empreiteira, por ocasião da escavação do local onde será executado o radier, chegar a uma cota de assentamento a mais homogênea possível e com taxa de trabalho do solo compatível com as cargas do projeto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES	ET-00-022
		Folha 5 de 6

Dever a Empreiteira proceder a um perfeito nivelamento da área, levando em consideração a uniformidade das pressões a que será submetido o radier.

Os mesmos cuidados citados no item anterior deverão ser observados quando do lançamento da camada de concreto magro.

Tanto em radeiros homogêneos, quanto em radeiros de espessuras variadas, deverá haver um perfeito nivelamento das lajes, de modo a não comprometer a estabilidade da obra.

2.5 Vigas Alavancas ou Vigas de Equilíbrio

São vigas destinadas a transmitir parte das cargas de um elemento de fundação a outro contíguo. Aplicar-se-ão as vigas alavancas o disposto na ET-00-017, além das prescrições contidas nos itens 2.2 e 2.3, retro.

2.6 Muros de Arrimo

São estruturas projetadas para suportar esforços laterais decorrentes de maciços de terra e/ou água.

Poderão ser utilizados os seguintes tipos:

- Muros de Gravidade;
- Muros de Gravidade Aliviados;
- Muros de Flexão;
- Muros de Contra-Forte;
- Muros de Estacas Pranchas.

Os muros de arrimo, quando não especificado de modo diverso, poderão ser construídos de alvenaria (pedra e tijolo), concreto, madeira e aço, a critério da Fiscalização.


Competirá à Empreiteira a execução de todos os muros de arrimo necessários, previstos no Projeto.

O projeto dos muros de arrimo, quando não fornecido pela CONTRATANTE, deverá ser elaborado pela Empreiteira, que os submeterá à apreciação e autenticação da Fiscalização, antes de sua execução, sem prejuízo do item 1.5 desta Especificação.

Conforme o caso e a critério da Fiscalização, poderá ser exigida, juntamente com os desenhos e detalhes de execução, a memória de cálculo do elemento em pauta.

Os muros de arrimo deverão ser executados em conformidade com o disposto na ET-00-017, quando o material utilizado for concreto, sendo que o mesmo deverá ser impermeável.


Os muros deverão ser dotados de dispositivos de drenagem, o que deverá ser previsto no Projeto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES	ET-00-022
		Folha 6 de 6

A CONTRATANTE admitir a utilização do muro de arrimo como elemento de fundação direta no solo, desde que seja calculado para isso e esteja assentado em cota cuja resistência do solo seja compatível com as cargas a que será submetido.

2.7 Prova de Carga

As provas de carga das fundações em superfície, quando julgadas necessárias pela Fiscalização, deverão obedecer ao preconizado na NBR-6489 (NB-27).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CONCRETO PROJETADO	ET-00-023 Folha 1 de 4

1 SERVIÇOS

O concreto projetado deve ser utilizado em locais indicados nos desenhos ou outros, a critério da Fiscalização. Este concreto deve ser dosado de forma tal a apresentar trabalhabilidade compatível com os equipamentos a serem utilizados de modo a assegurar o mínimo de reflexo.

As resistências compressão e ao cisalhamento exigidas para o concreto serão conforme os seguintes valores mínimos válidos após 7 e 28 dias da aplicação.

Período após aplicação	7 dias	28 dias
Resistência compressão (MPa)	25,0	30,0
Adesão rocha (MPa)	0,7	1,0

No caso em que os valores medidos após 28 dias não alcancem o mínimo especificado, a Empreiteira modificará o traço do concreto projetado, a critério da Fiscalização, arcando com quaisquer nus acarretados. A granulometria dos agregados grão e miúdo deve ser compatível com as características dos equipamentos a serem utilizados, sugerindo-se, em princípio, os valores que constam no quadro abaixo:

GRANULOMETRIA DO AGREGADO			
MIÚDO		GRÃO	
PENEIRAS	% QUE PASSA	PENEIRAS	% QUE PASSA
3/8"	100	1"	100
Nº 4	95-100	3/4"	90-100
Nº 8	80-100	1/2"	-
Nº 16	50-85	3/8"	20-55
Nº 30	25-60	Nº 4	0-10
Nº 50	10-30	Nº 8	0-5
Nº 100	2-10	Nº 16	-


A Fiscalização poderá aprovar a utilização de pozolanas naturais para tornar a mistura mais plástica, reduzindo o reflexo do concreto projetado. A quantidade de pozolana não poderá ser superior a 3% do peso do cimento.

Aditivos de aceleração de pega, com exceção do cloreto de cálcio, poderão ser utilizados, conforme a ET-00-017.

2 DOSAGEM

A dosagem dos materiais constituintes deve ser feita pela Empreiteira, de modo que resulte um produto final homogêneo e de traço tal que assegure um mínimo de reflexo.

Os traços de concreto serão determinados pela Empreiteira antes do início da concretagem pelo método racional, de modo que as misturas apresentem as características exigidas no Projeto quanto a trabalhabilidade, permeabilidade, resistência e durabilidade com o menor

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CONCRETO PROJETADO	ET-00-023 Folha 2 de 4

consumo de cimento possível, por metro inferior ao eventualmente especificado para cada condição. Os traços assim estabelecidos deverão ser aprovados pela Fiscalização.

3 MISTURA

A mistura do cimento, aditivos e agregados deverá ser feita a seco, com misturador mecânico, por tempo não inferior a 2 (dois) minutos. Após a homogeneização dos componentes, a mistura obtida deverá ser aplicada ao intervalo máximo de 1 (uma) hora, caso contrário será rejeitada pela Fiscalização.

A Fiscalização reserva-se o direito de aumentar o tempo de mistura quando este for insuficiente para obter uma homogeneização adequada.

4 CONTROLE DE QUALIDADE

Ensaio preliminar com demonstração de manuseio do equipamento e de qualidade do concreto serão feitos pela Empreiteira, sob supervisão da Fiscalização antes do início dos trabalhos. Os procedimentos para coleta dos corpos de prova destinados aos ensaios de resistência, ficarão a critério da Fiscalização.

5 LIMPEZA E TRATAMENTOS PRELIMINARES

Antes da aplicação a superfície a ser revestida deve ser completamente limpa de todo o material solto, com jato de ar e gua, e, quando necessário, raspada com escova de aço. Qualquer cavidade na rocha, cujo fundo, devido a uma posição desfavorável, não for acessível, deverá ser preenchida manualmente com argamassa antes do revestimento definitivo com o concreto projetado. As superfícies deverão ser mantidas limpas várias horas, antes da aplicação do concreto projetado.


6 APLICAÇÃO

O bico de projeção deve ser mantido perpendicularmente à superfície a ser revestida, a uma distância entre 0,70 m e 1,5 m. A pressão de ar deverá ser ao redor de 4,0 kgf/cm². Esta pressão será obtida por meio de válvula de redução de pressão, na linha de ar comprimido.

Quando for necessário um comprimento relativamente grande do tubo de mistura seca, e para deslocamentos verticais relativamente elevados, a Fiscalização poderá autorizar pressões de ar acima de 4,0 kgf/cm². O equipamento usado deverá garantir um fluxo constante de ar e mistura. Se não for, o jato deverá ser dirigido para fora até o fluxo normalizar.

O ar comprimido utilizado na projeção deverá ser completamente isento de impurezas como emulsão de óleo lubrificante proveniente dos compressores. Com esta finalidade será instalado um purgador de linha ou um pulmão de volume mínimo 1,0 m³ logo antes do equipamento de projeção. A linha deverá ser purgada de hora em hora.

A pressão de gua, ao atingir o bico de projeção, deverá ser 1,0 kgf/cm² acima da pressão do ar. Durante a projeção, os valores da pressão do ar e da gua deverão ser mantidos constantes. No momento de trabalho os operários deverão estar protegidos com botas, luvas

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CONCRETO PROJETADO	ET-00-023 Folha 3 de 4

e capa com capuz de borracha e culos plásticos, podendo a Fiscalização impedir os trabalhos no caso desta norma não ser observada.

7 ESPESSURA

A espessura do concreto projetado deverá ser convenientemente controlada. A espessura final deverá ser determinada por meio de cavilhas de aço fixadas na superfície a ser concretada, eventualmente após a primeira demão. A espessura média da camada constará dos desenhos de projeto, sendo que nas pontas das saliências da rocha a espessura mínima será igual a dois terços da espessura de projeto. Para alcançar a espessura de projeto, o concreto projetado deverá ser executado em várias demãos, devendo a primeira demão ter uma espessura de 3 cm aproximadamente.

O intervalo entre duas aplicações deverá estar entre 30 minutos e 1 hora. As várias demãos aplicadas deverão ter a mesma dosagem e o mesmo fator água/cimento.

8 REFLEXÃO

A reflexão deverá ser, no mínimo, da ordem de 30%. A Empreiteira deverá tomar o cuidado de reduzir a reflexão usando um fator água/cimento adequado e em alguns casos cinzas volantes. Deve-se evitar sobrecarga na superfície com concreto fresco em demasia.

O concreto refletido deverá ser removido antes do início da pega, não podendo, em nenhuma hipótese, ser reaproveitado. Deverá ser impedido que o material refletido atinja superfícies verticais e inclinadas, que deverão ser revestidas de baixo para cima.

9 REPAROS NO CONCRETO

Caso, no revestimento executado, forem constatados vazios ou "chocos" e áreas contendo material refletido, o revestimento deverá ser demolido e proceder-se a uma nova aplicação de concreto projetado. Os reparos, mesmo os de pequena monta, serão considerados como uma nova concretagem, devendo ser observadas as várias fases: reparação da área, e cura e proteção do concreto.


10 CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO

O concreto projetado deverá ser curado por umedecimento, por um período de 14 dias, não se permitindo a secagem de partes da superfície durante este período de cura. Quando for utilizado aditivo de aceleração de pega ou cimento de alta resistência, o período de cura poderá ser reduzido com autorização da Fiscalização para, no máximo, 7 dias. A água de cura a ser aplicada deverá ser limpa e isenta de substâncias nocivas.

Antes do início dos trabalhos de revestimento a Empreiteira deverá estar de posse de todo o equipamento necessário para cura e proteção do concreto projetado.

11 DRENOS

Onde indicado nos desenhos de Projeto ou conforme instruções da Fiscalização, serão executados furos de drenagem ("barbacões") destinados a aliviar pressões externas ao

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CONCRETO PROJETADO	ET-00-023
		Folha 4 de 4

revestimento. Salvo onde diferentemente indicado nos desenhos do Projeto, os furos ser o executados por perfuratrizes de percuss o, e ter o uma profundidade n o inferior a 40 cm, medida a partir do intradorso do revestimento.

12 ARMADURA PARA CONCRETO PROJETADO.


Quando o concreto projetado for armado, as armaduras dever o obedecer s prescri es correspondentes na ET-00-054 e dispostas conforme prev o Projeto.

13 MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

A medi o ser feita com base na determina o do volume de concreto projetado, nos locais e nas espessuras indicadas no projeto, ou conforme indicado pela Fiscaliza o.

O volume, em metros c bicos, ser calculado pela multiplica o das superf cies revestidas pela espessura indicada no Projeto. Aos volumes medidos como acima indicado ser o pagos os pre os correspondentes da Planilha de Or amenta o de Obras.

Est o inclu dos nestes pre os todos os custos relativos ao fornecimento de materiais, inclusive arma o, se for o caso, servi os e equipamentos necess rios para a completa execu o destes trabalhos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CONCRETO CICLÓPICO	ET-00-024
		Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

O concreto ciclópico será constituído por concreto simples, preparado parte, acrescido de "pedra-de-mão" por ocasião do lançamento. A percentagem de "pedra-de-mão" sobre o volume total de agregado a incorporar massa de concreto simples será de, no máximo, 30 %. As "pedras-de-mão" não poderão ter qualquer de suas dimensões superior 30 cm.

Os locais de utilização, assim como a resistência característica do concreto simples, serão definidos no Projeto.


Deverão ser tomados cuidados para que as "pedras-de-mão" fiquem perfeitamente imersas e envolvidas por concreto simples de modo a não permanecerem apertadas entre si, ou contra as formas e, ainda, que a massa de concreto se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O concreto ciclópico será pago de acordo com o preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras. A medição será feita por metro cúbico, medido de acordo com as dimensões de Projeto.

No preço unitário deverão estar incluídos, entre outros, os seguintes serviços e materiais:

- fornecimento e transporte até o local da obra, armazenamento, seleção dos materiais componentes inclusive aditivos, grama e "pedra-de-mão";
- produção, transporte, lançamento, adensamento e cura;
- equipamentos e ferramentas necessárias;
- acabamentos e reparos;
- controle tecnológico;
- outros serviços necessários para a perfeita execução do concreto conforme especificado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARMADURAS PARA CONCRETO	ET-00-025 Folha 1 de 3

1 SERVIÇOS

A Empreiteira deverá fornecer todas as armaduras requeridas para a execução das estruturas e previstas no Projeto.

As barras de aço para as armaduras deverão obedecer ao item 7 da norma NBR 6118 (antiga NB-1) e seguir o as prescrições das ET-00-058 e ET-00-017 e mais o adiante especificado.

As barras de aço deverão ser de aço sulcado, ter tensão de escoamento igual ou superior a 400 MPa (4.000 kgf/cm²) e obedecer a norma NBR 7480 (antiga EB-3) ou ASTM A615 ou A617, com exceção daquelas em que o Projeto indicar outro tipo de aço, desde que previamente aprovado pela Fiscalização.

As barras de aço deverão estar livres de ferrugem escamosa, crosta solta de laminagem, manchas de óleo, ou de qualquer substância estranha que possa prejudicar a aderência ao concreto.

As barras serão dispostas em áreas adequadas de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, tipos de aço e diâmetros diversos.

As barras das armaduras serão colocadas cuidadosamente, ligadas nos cruzamentos por arame de ferro doce e mantidas firmemente nas posições indicadas nos projetos durante a colocação de concreto. Quando necessário, serão utilizados espaçadores ou suportes próprios de acordo com a NBR 6118. Em casos especiais, os distanciadores e suportes poderão ser exigidos em maior número e com espaçamento diferente, a critério da Fiscalização.


A variação no cobrimento protetor de concreto das armaduras não deverá exceder aquele especificado nas seguintes tolerâncias:

Cobrimento protetor especificado	Tolerância
menor que 50 mm	3 mm
de 50 mm até 75 mm	6 mm
maior que 75 mm	12 mm

A variação do espaçamento das barras de aço não deverá exceder aquele especificado em mais de 2,5cm.

Exceto quando indicado diferentemente nos desenhos, as barras de aço da armadura deverão ser colocadas de forma que haja uma distância livre mínima de 2,5 cm entre as barras e quaisquer cavilhas de fixação esticadores, ou outras peças metálicas embutidas.

As barras de aço deverão ser classificadas e armazenadas de acordo com a bitola e o comprimento, conforme especificado na norma NBR 7480 (antiga EB-3).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARMADURAS PARA CONCRETO	ET-00-025 Folha 2 de 3

Caber a Empreiteira comprovar, mediante certificado do fabricante ou de laboratório idôneo, que o aço fornecido atende às normas relativas a tração e dobramento, conforme especificados nas Normas Brasileiras NBR 6152 e NBR 6153 da ABNT, respectivamente.

Quando a qualidade do aço for inaceitável, o lote deverá ser retirado da obra; a Empreiteira será responsável por qualquer atraso acarretado pela rejeição de lote de aço.

Todos os cortes e dobramentos deverão ser executados segundo a prática normal, utilizando métodos aprovados. Não será permitido o dobramento de barra com calor, exceto quando autorizado pela Fiscalização.

As emendas das barras das armaduras deverão ser feitas de acordo com as especificações constantes da norma NBR 6118. As emendas soldadas não serão permitidas em locais autorizados pela Fiscalização.

Antes de se fechar as formas em definitivo e começar a lançar o concreto, todos os ferros da armação de qualquer seção deverão estar em seus lugares nas medidas indicadas nos desenhos, e serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

No caso de emendas e recobrimento de concreto para armação, além de obedecer às Normas Brasileiras, deverão ser dispostos como indicado no Projeto.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição do ferro de armação será o peso em quilograma (kg) de ferro dobrado e colocado na estrutura a que se destina.


Para efeito de pagamento, ao peso do aço devidamente colocado, serão aplicados os preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras.

Nestes preços estarão incluídos fornecimento dos materiais, transporte até o local da obra, armazenagem, dobragem, colocação espaçadores (caranguejo), trespases, mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para perfeita execução dos serviços.

Deverão estar incluídos nos preços as perdas e os ferros de ancoragem ou escoramento para armações e formas que não serão considerados no cômputo dos ferros, assim como os excessos resultantes de desbitolamento.

O pagamento se dará da forma a seguir:


- 1º Pagamento:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARMADURAS PARA CONCRETO	ET-00-025 Folha 3 de 3

50% do Quantitativo em relação ao item quando este for entregue e recebido no Canteiro de Obras.

- 2º Pagamento:

50% restante do Quantitativo em relação ao item quando o material for efetivamente aplicado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	JUNTAS DE VEDAÇÃO E DILATAÇÃO	ET-00-026 Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

Os vedajuntas ser o aplicados nas juntas estruturais, de vedação ou de dilatação, onde se deseja estanqueidade ou onde indicado. Ser o do tipo Fugenband ou similar. Dever o ser fornecidos e colocados pela Empreiteira de acordo com o Projeto e com a presente Especificação.

Os vedajuntas dever o ser fabricados com um dos seguintes materiais: butil, neoprene ou hypalon. Vedajuntas fabricados com outros materiais dever o ser aprovados pela Fiscalização antes de ser utilizados.


Os materiais dos vedajuntas dever o satisfazer as Normas NBR 7462, NBR 6565, NBR 10025, NBR 6566, NBR 7318 e MB-407, ou outras normas estrangeiras quando não houver norma brasileira correspondente, além do adiante especificado.

A Empreiteira dever tomar todas as precauções para proteger as borrachas de vedação durante a execução dos trabalhos e dever reparar ou repor quaisquer delas que tenham sido danificadas. Estas dever o ser armazenadas em lugar fresco e protegido dos raios diretos do sol e do contato com óleos ou graxas.

Durante a execução dever ser colocado com aproximadamente a metade de sua largura embutida no concreto, em cada lado da junta. Cuidados especiais dever o ser tomados durante a colocação e vibração do concreto, em torno do vedajunta, de modo a garantir a perfeita aderência do concreto, em todos os pontos ao longo da periferia da peça.

No caso de o vedajunta ser instalado no concreto, em um de seus lados por mais de um metro antes da data prevista para o lançamento do concreto do outro lado da junta, a borracha dever ser protegida por recobrimento contra os raios do sol.

As emendas dos vedajuntas dever o ser feitas por vulcanização em moldes metálicos ou utilizando-se luvas especiais para emenda com adesivos de borracha. No caso da emenda por vulcanização, as extremidades das peças a serem emendadas dever o ser biseladas em ângulo de 45°, ou maior, de modo que estas extremidades possam ser pressionadas entre si quando o molde for fechado. As extremidades biseladas e as superfícies de borracha situadas na periferia da emenda a ser executada dever o ser lixadas cuidadosamente de modo a produzir superfícies rugosas e limpas. Sobre as superfícies lixadas dever o ser aplicadas duas demãos de adesivo de borracha, que ser o deixadas secar completamente. Uma peça de goma de borracha, própria para emenda por vulcanização, ser então cortada, com as mesmas dimensões da superfície biselada e aplicada numa das extremidades a serem emendadas, as quais dever o ser colocadas exatamente na posição da emenda. A emenda preparada dever então ser colocada no molde com a emenda no centro do mesmo, e o molde dever ser apertado convenientemente de modo a prevenir deslocamentos durante o processo de vulcanização. O molde ser então aquecido a 145°C durante 25 minutos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	JUNTAS DE VEDAÇÃO E DILATAÇÃO	ET-00-026 Folha 2 de 2

Caso as emendas sejam feitas por luvas de conexão, as extremidades das borrachas deverão ser lixadas cuidadosamente e limpas de todas as imperfeições antes da inserção na luva. A superfície interna da luva e as externas dos vedajuntas, a serem colocadas em contato, deverão ser cuidadosamente recobertas por cimento próprio de ligação. Após as extremidades das borrachas de vedação terem sido inseridas na luva, a mesma deverá ser pressionada fortemente contra a borracha de vedação em toda a periferia para se obter a aderência em todos os pontos, assim sendo mantida até o endurecimento do cimento.

Cada emenda acabada, por vulcanização ou por luva, deverá resistir a um teste de dobramento de 180° em torno de um pino de 6 cm de diâmetro sem apresentar qualquer separação na emenda.

Depois de concluída a operação de vedação, as juntas deverão ser preenchidas nas faces externas e internas com material do tipo colma junta ou similar, a critério da Fiscalização. A colocação do colma junta deverá ser precedida pelo isolamento do Fungenband ou similar, utilizando-se para este fim papelão ou isopor, devidamente pintados nas duas faces com uma demão de "primer".

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os vedajuntas serão medidos por metro linear aplicado corretamente, conforme especificado no Projeto.

O pagamento será efetuado conforme o preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras. Neste preço deverão estar incluídos o fornecimento de todo material, montagem, mão-de-obra e ferramentas necessárias.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DIVISÓRIAS PARA ESCRITÓRIO	ET-00-027 Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

Esta Especificação trata do fornecimento e instalação de divisórias, inclusive portas, de chapas de madeira compensada e contrachapeada.

Para efeito desta Especificação, entendem-se por painéis divisórios contraplacados os painéis constituídos por chapas duras, conforme descrito no item 2, a seguir. Entendem-se por portas contraplacadas, as portas constituídas por chapas duras e por chapas isolantes, conforme descrito a seguir.

2 MATERIAIS

Para execução das divisórias em escritórios serão utilizadas chapas de madeira compensada contrachapeada, conforme descrito adiante.

A madeira compensada contrachapeada deverá apresentar-se sob a forma de placas constituídas de núcleo de sarrafos, chapeado, em ambas as faces, por laminado de espessura variável entre 3 e 5 mm.

Os sarrafos terão cerca de 15 mm de espessura, para evitar ondulações nas lâminas exteriores, defeito que poderia ocorrer no caso de emprego de maiores espessuras.

Os sarrafos e as lâminas serão aglutinados com adesivo apropriado, sendo as lâminas dispostas com as fibras em sentido ortogonal.

No caso de emprego da placa em locais sujeitos a molhaduras frequentes, o adesivo empregado será do tipo à prova d'água e o material será caracterizado com a designação de "compensado naval".

A montagem das divisórias deverá ser feita em quadros metálicos, os quais serão fixados ao piso e às paredes através de parafusos. A fixação das placas aos quadros deverá ser feita através de parafusos adequados função.

Todos os materiais deverão ser submetidos à inspeção por parte da Fiscalização e só poderão ser utilizados após sua aprovação formal.


3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será por metro quadrado de divisórias efetivamente colocadas, conforme os desenhos do Projeto.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário aplicado constante da Planilha de Orçamento de Obras.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DIVISÓRIAS PARA ESCRITÓRIO	ET-00-027
		Folha 2 de 2

Nestes pre os unit rios dever o estar inclu dos os custos de fornecimento de todos os materiais, equipamentos e m o-de-obra necess rios execu o dos servi os, inclusive aquisi o e coloca o de ferragens (quadros, fechaduras, ferrolhos, dobradi as, etc.).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	IMPERMEABILIZAÇÃO	ET-00-028 Folha 1 de 4

1 SERVIÇOS

Os serviços terão a primorosa execução, os quais obedecerão, rigorosamente, às normas da ABNT, especialmente a NB-279, e às especificações abaixo.

Para os fins da presente Especificação ficará estabelecido que sob a designação usual de "Serviços de Impermeabilização" se tem em mira realizar obra estanque, isto é, assegurar, mediante emprego de materiais impermeáveis e de outras disposições, a perfeita proteção da construção contra a penetração de água. Desse modo, a impermeabilidade dos materiais será, apenas, uma das condições fundamentais a ser satisfeita: a construção ser estanque quando constituída por materiais impermeáveis e que assim permaneça, apesar de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contanto que tais deformações sejam normais, previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou grandes deformações.

Serão adotadas medidas especiais de segurança contra o perigo de intoxicação ou inflamação de gases, quando da execução de trabalhos de impermeabilização betuminosa, em ambientes confinados caixas d'água, subsolos, sanitários de pequenas dimensões etc. devendo assegurar-se ventilação suficiente e prevenir-se a aproximação de chamas, brasa de cigarro etc. Nesse sentido, será o pessoal, em tais condições, obrigado ao uso de máscaras especiais, bem como ao emprego exclusivo de equipamento elétrico garantido contra centelhas, quer nas lâmpadas, quer nos fios.

Quando as circunstâncias ou as condições locais se verificarem tais que tornem aconselhável o emprego de sistema diverso do previsto no Projeto, serão tais circunstâncias constatadas pela Fiscalização, sendo adotado o sistema mais adequado ao caso, mediante prévios entendimentos com a CONTRATANTE.

Os serviços serão rigorosamente controlados e executados por pessoal especializado, que ofereça a garantia dos trabalhos realizados.

Os tipos de impermeabilização a empregar, indicados no Projeto e não especificados, deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização e, então, aplicados conforme recomendações do Fabricante.


2 MATERIAIS

O tipo de impermeabilizante utilizado deverá garantir a proteção das obras contra água sob pressão, contra água de percolação.

2.1 Disposições Gerais

Para os fins desta Especificação entende-se por materiais betuminosos, os produtos obtidos pela destilação do petróleo ou do alcatrão de hulha.

Os materiais betuminosos devem apresentar-se sob a forma líquida (soluções ou tintas, emulsões).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	IMPERMEABILIZAÇÃO	ET-00-028 Folha 2 de 4

Os produtos obtidos pela destilação do petróleo classificam-se como de "base asfáltica" e os resultantes da destilação do alcatrão de hulha como "base alcatrão de hulha".

Na hipótese do uso simultâneo de vários materiais betuminosos, estes serão sempre da mesma base.

As cargas minerais empregadas nos materiais betuminosos não deverão ser afetadas pela água, sendo vedado o emprego de substâncias higroscópicas, solúveis ou que tenham o seu volume modificado pelo contato com esse líquido.

Os materiais betuminosos deverão satisfazer às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) atinentes ao assunto, em particular as abaixo descritas.

NBR-7208 (TB-27), EB – 634 e EB – 635.

Metodos de ensaios:

- Penetração dos Betumes: NBR - 6576 (MB-107);
- Viscosidade dos Produtos de Petróleo: MB-49 e NBR- 5847 (MB-827);
- Ponto de Fulgor: MB-48, MB - 50 e NBR - 5765 (MB-889);
- Determinação de Betume Total: MB-116;
- Ponto de Amolecimento: NBR-6593 (MB-167);
- Ductilidade: NBR-6293 (MB-167);
- Perda por Volatilização: MB-209.

2.2 Soluções ou Tintas

São os materiais betuminosos, de base asfáltica ou alcatrão de hulha, dissolvidos em gasolina, ou em querosene ou em solventes orgânicos.


O material betuminoso dissolvido em gasolina de cura rápida: RC (Rapid Curing) ou "cut-back". O material betuminoso dissolvido em querosene de cura média: MC (Medium Curing). O material betuminoso dissolvido em solvente orgânico de cura lenta: SC (Slow Curing).

a) Soluções ou Tinta Betuminosa sem Carga

▪ De Base Asfáltica

- Teor mínimo de asfalto: 35% em peso.
- Ponto de amolecimento do asfalto (anel e bola): 55°C mínimo.

b) Soluções ou Tinta Betuminosa com Carga

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	IMPERMEABILIZAÇÃO	ET-00-028 Folha 3 de 4

- De Base Asfáltica
 - Teor mínimo de asfalto: 30%, em peso;
 - Ponto de amolecimento da componente sólida: 60°C, mínimo.
- De Base Alcatrão de Hulha
 - Teor mínimo do piche de alcatrão: 30%, em peso;
 - Ponto de amolecimento da componente sólida: 60°C, mínimo.

2.3 Emulsões

Entende-se por emulsão betuminosa a dispersão de materiais betuminosos em água, obtida com auxílio de agente emulsificador.

As emulsões podem ser:

- De ruptura rápida: RS-1 (rapid setting);
- De ruptura média: MS-1, MS-2 e MS-3 (medium setting);
- De ruptura lenta: SS-1 e SS-2 (slow setting).

O grau de estabilidade das emulsões será condicionado às conveniências de cada caso, isto é, as emulsões terão a estabilidade suficiente para permitir o transporte e o armazenamento do produto e apresentar a instabilidade bastante para que sua ruptura não seja demorada, após a aplicação.

As emulsões deverão satisfazer a AFNOR-P 84-303, apresentando resistência reemulsificação superior a 50° e teores mínimos de materiais betuminosos de 40% para os materiais usados na impregnação e de 60% para os destinados à impermeabilização.

a) Emulsão Betuminosa sem Carga

- De Base Asfáltica, Comuns
 - Teor mínimo de asfalto: 30%, em peso;
 - Ponto de amolecimento do asfalto (anel e bola): 45°C, mínimo.
- De Base Asfáltica, Especiais
 - Emulsões de características neutras, com emulsificador constituído por material coloidal;
 - Evaporada a água, o material sólido resultante conterá 97% de material betuminoso de base asfáltica.
- De Base Asfáltica, com Lítex

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	IMPERMEABILIZAÇÃO	ET-00-028 Folha 4 de 4

– Emulsões, com dispersão de material betuminoso associado com látex natural - vide EME 11/04, Látex.

▪ De Base Alcatrão de Hulha

- Teor mínimo de piche de alcatrão: 25%, em peso;
- Ponto de amolecimento da componente sólida: 40°C, mínimo.

b) Emulsão Betuminosa com Carga

▪ De Base Asfáltica

- Teor mínimo de asfalto: 30%, em peso;
- Ponto de amolecimento da componente sólida: 50°C, mínimo.

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição para área impermeabilizada ser feita tomando-se como unidade o metro quadrado efetivamente impermeabilizado.

O pagamento ser efetuado de acordo com o custo unitário correspondente aos preços propostos na Planilha de Orçamento de Obras. Nestes custos deverão estar incluídos o fornecimento, a armazenagem e o transporte do material, bem como o preparo das superfícies e todo o equipamento e mão-de-obra necessários para a perfeita execução dos serviços.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	APARELHOS DE APOIO	ET-00-029 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Os aparelhos de apoio deverão ser fornecidos com as características especificadas no Projeto, e serão submetidos à aprovação da CONTRATANTE.

A Empreiteira deverá ainda efetuar inspeção junto ao Fabricante, verificando as condições gerais dos apoios (dimensões, adesão nas interfaces, etc). Deverão também ser reaplicados ensaios de caracterização, em laboratório indicado ou aprovado pela CONTRATANTE.

A CONTRATANTE deverá inspecionar o local de aplicação de cada apoio, verificando eventuais defeitos nas superfícies de contato ou nos apoios, causados por acidentes de manuseio ou por condições incorretas de armazenagem.


As condições exigíveis para aceitação ou rejeição de aparelhos de apoio de neoprene serão inerentes à instalação adequada, conforme recomendações do fabricante e ao desempenho dos aparelhos após sua instalação. A Fiscalização poderá solicitar a substituição dos aparelhos cujo funcionamento for considerado insatisfatório, sem ônus para a CONTRATANTE.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será efetuada em peso do aparelho de apoio, segundo as dimensões indicadas no Projeto, utilizando como unidade o quilograma.

O pagamento será feito de acordo com o preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras.

Este preço deverá contemplar: aquisição, transporte até o local da utilização de todos os materiais, colocação incluindo mão-de-obra, ferramentas e outras operações necessárias para efetuar o serviço.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TRATAMENTO DE FUNDAÇÕES EM SOLOS COLAPSÍVEIS	ET-00-030 Folha 1 de 5

1 DEFINIÇÃO

O tratamento da fundação com solos potencialmente colapsíveis, conforme preconizado nesta Especificação técnica, definido como uma operação de terraplenagem, envolvendo escavação da fundação natural arenosa, reaterros compactados e escavação para conformação da seção trapezoidal do canal, com o objetivo de eliminar parcialmente a colapsividade do solo natural localizado imediatamente abaixo de estruturas de adução (canais de irrigação).

Aplica-se esta Especificação aos trechos de fundação com solos colapsíveis, classificados como SM ou SC pela Classificação SUCS ou classificados como A-2-4 ou A-3 pela Classificação HRB, conforme indicado nos relatórios e desenhos do Projeto e/ou definidos pela Fiscalização.

Este tratamento visa reduzir a permeabilidade “in situ” e eliminar a condição metaestável da “crosta” superficial, mais fofa, e situada imediatamente abaixo das placas de revestimento ou das bermas a construir; ou seja, introduzir um “liner” natural sob as placas de revestimento junto ao fundo do canal.

2 MATERIAIS

Os materiais naturais caracterizados como solos potencialmente colapsíveis apresentam textura francamente arenosa, compacidade fofa com elevada porosidade (“η” superior a 50%), baixo peso específico aparente seco (γ_d inferior a 1,5 g/cm³) e baixo grau de saturação natural (inferior a 50%). Esta textura arenosa, enquanto fofa, certamente será responsável por oferecer maior dificuldade para o tráfego de equipamentos e caminhões durante as escavações, bem como no processo de homogeneização do material visando seu reaproveitamento.

Um critério objetivo para determinação da colapsividade, para cada tensão de confinamento desejada, pode ser dado a partir do “coeficiente de colapso estrutural (i)” calculado por:


$$i = \Delta e / (1 + e_0)$$

onde: Δe = variação do índice de vazios devido à saturação

e_0 = índice de vazios antes da saturação

De acordo com VARGAS (1978)¹, considera-se que os solos são colapsíveis sempre que $i > 0,02$ (2%).

¹ VARGAS, M., (1978), “Introdução à Mecânica dos Solos”, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, p.289.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TRATAMENTO DE FUNDAÇÕES EM SOLOS COLAPSÍVEIS	ET-00-030 Folha 2 de 5

3 SERVIÇOS

Os serviços compreendem inicialmente a sobre-escavação geral da fundação abaixo da geometria final definida pelo revestimento dos canais, conforme as seções típicas e sequência construtiva indicadas nos desenhos do Projeto. Estas escavações deverão ser executadas em conformidade com a especificação ET-00-006, com utilização de equipamento de terraplenagem convencional, tais como: tratores de linha, pás carregadeiras, escavadeiras hidráulicas, moto-scrapers, etc.

Ressalta-se que as operações de terraplenagem envolvendo solos arenosos implicam na consideração de produtividades mais baixas para os equipamentos do que aquelas usualmente verificadas para solos argilosos. Isto ocorre devido a maior resistência ao rolamento dos equipamentos e consequentemente maior força de tração e menor velocidade de deslocamento, implicando em maiores tempos de manobra.


Observa-se que o tratamento da fundação no fundo do canal, será parcial pois não será aplicado a totalidade da espessura da camada de solo colapsível existente. A razão para tanto se deve ao fato da potencialidade ao colapso dos solos da fundação ser leve a moderada, ou seja, $i < 6\%$, conforme o Critério de Lutenege e Saber (1988). O tratamento da camada de 0,60 m de espessura destina-se a eliminar a colapsividade potencial da região mais próxima do fundo do canal.

Por outro lado, a sobre-escavação deve ser executada em toda a largura do fundo do canal e taludes internos escavados (seção de terraplenagem em corte), observando-se uma largura mínima de 6 m devido ao trânsito de equipamentos ($\text{largura do fundo} + 4 \text{ m} > 6 \text{ m}$). Os taludes provisórios da sobre-escavação (cava da fundação) poderão ser subverticais desde que não sejam deixados intempéries em época chuvosa (período de novembro a março) pois o material suscetível à erosão.

O material escavado, de textura arenosa ou areno-argilosa, desde que se enquadre na Especificação para aterros ET-00-010, deverá ser obrigatoriamente aproveitado para o reaterro compactado. A critério da Fiscalização, o material do reaterro poderá ser também constituído por solo proveniente de jazida de argila ou laterita argilosa das proximidades.

O material do corte da fundação, previamente tratado quanto ao teor de umidade, poderá ser imediatamente transportado para a pista de compactação (reaterro) para correção de umidade complementar (se necessária) e posterior compactação em camadas de espessura máxima 0,30 m (trinta centímetros). Caberá Empreiteira definir sua melhor forma de trabalho visando a agilização das operações de corte e reaterro, desde que previamente aprovadas pela Fiscalização.

A compactação do solo arenoso do reaterro deve ser executada com Grau de Compactação de 100% do Proctor Intermediário (100% P.I.), com desvio de umidade máximo de $h_t \pm 10\%$ da umidade ótima (h_t). Deverão ser utilizados rolos corrugados vibratórios, ou lisos vibratórios, outro equipamento de compactação que seja adequado ao tipo de material lançado e espalhado, aprovado previamente pela Fiscalização.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TRATAMENTO DE FUNDAÇÕES EM SOLOS COLAPSÍVEIS	ET-00-030 Folha 3 de 5

Cada camada deve ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície. Se, na opinião da Fiscalização, a superfície sobre a qual será colocada uma camada de material se encontrar seca ou lisa demais para que haja uma ligação adequada com a camada anterior, tal superfície será umedecida e/ou escarificada, até uma profundidade tal que se possa obter uma ligação eficiente. Para a escarificação, poderão ser usados arados, grades de pontas, grades de discos, escarificadores ou quaisquer outros equipamentos que produzam o efeito desejado. Porém, os sulcos produzidos pelo equipamento usado não distarão mais de 0,30 m entre si, nem terão menos de 5 cm e mais que 7 cm de profundidade. Novamente enfatiza-se que a produtividade dos equipamentos provavelmente deverá ser menor do que aquela considerada quando o solo trabalhado for argiloso.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, para obter uma mistura homogênea de materiais antes de iniciar a compactação. Proceder-se-á, então, ao desagregamento ou trituração dos torrões que possa haver no material utilizando grade de disco ou qualquer outro equipamento adequado, a critério da Fiscalização, e, no caso de não ser possível a decomposição, esses torrões e raízes serão retirados do aterro.

Após o reaterro lateral da cava, com solo local compactado, o excesso existente no interior do canal deverá ser escavado visando a conformação dos taludes com a inclinação prevista em projeto. Esta escavação será denominada “afinamento”, isto é, corte da borda interna do reaterro lateral resultando numa superfície inclinada (talude), posteriormente regularizada para a aplicação do revestimento do canal.

4 CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico do reaterro ficará a cargo da Fiscalização e consistirá de:

Um ensaio de compactação, segundo o método do Proctor Intermediário, para cada 1.000 m³ de um mesmo material do corpo do aterro;


Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, e teor de umidade “in situ” para cada 100 metros das camadas do aterro, alternadamente no eixo e bordas, correspondente ao ensaio de compactação acima referido;

Um ensaio de granulometria (DNER-ME-80-64), do limite de liquidez (DNER-ME-44-64), e do limite de plasticidade (DNER-ME-82-63), para o corpo do reaterro, para todo o grupo de 10 (dez) amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea a);

Um ensaio de permeabilidade “in situ” (infiltração), pelo método das cavas, ou outro aprovado pela Fiscalização, no máximo a cada 400 m lineares de pista compactada, executado a profundidade mínima de 30 cm.

Todos os quantitativos dos ensaios acima referidos, a critério da Fiscalização poderão ser ajustados de acordo com as características da obra.

5 CONTROLE GEOMÉTRICO

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TRATAMENTO DE FUNDAÇÕES EM SOLOS COLAPSÍVEIS	ET-00-030 Folha 4 de 5

O acabamento da superfície do tratamento da fundação será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

variação da altura máxima de ± 3 cm para eixo e bordas;

a) variação máxima da largura de $+20$ cm para a plataforma, não se admitindo variação para menos.

O controle será efetuado por nivelamento de eixo e bordas a cada 2 (duas) estacas. O acabamento, quanto a declividade transversal e inclinação dos taludes, será verificado pela Fiscalização, de acordo com o Projeto.

6 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O tratamento da fundação em solos arenosos colapsíveis será medido da seguinte forma:

6.1 Escavação da Fundação Natural

A escavação da fundação natural será medida e paga conforme estabelecido na especificação ET-00-006.

6.2 Tratamento de Fundação em Solos Colapsíveis


O tratamento de fundações em solos colapsíveis, isto é, a operação de densificação, compactação e reaterro da cava de fundação, incluindo fundo e tratamento dos taludes internos, será medido e pago tomando como unidade o metro cúbico (m^3). Essa avaliação será feita pelos alinhamentos, perfis e seções indicadas no Projeto e/ou indicações da Fiscalização de Obras.

A determinação dos volumes anteriores será feita utilizando o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20 m, ou as que exijam a configuração do terreno, ou critério da Fiscalização.

O tratamento da fundação será pago Empreiteira pelo preço unitário correspondente ao da Planilha de Orçamento de Obras.

Não se calculará, para fins de pagamento, os volumes de material correspondentes a um tratamento de fundação construído fora das indicações do Projeto ou das solicitações da Fiscalização.

No caso em que os serviços tenham que ser refeitos por motivos não atribuíveis Empreiteira, a juízo da Fiscalização, poderá esta autorizar o pagamento das escavações dos reaterros, transportes e demais trabalhos que sejam necessários. Esses trabalhos adicionais serão pagos Empreiteira pelos respectivos preços unitários constantes do Contrato e, se não os houver, serão convencionados de comum acordo entre Empreiteira e a CONTRATANTE antes de sua execução.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TRATAMENTO DE FUNDAÇÕES EM SOLOS COLAPSÍVEIS	ET-00-030 Folha 5 de 5

6.3 Escavação da Sobrelargura dos Aterros do Tratamento de Fundações em Solos Colapsíveis, Inclusive Transporte até 1.000m

A escavação da sobrelargura (bordo interno) dos taludes dos aterros e/ou reaterros compactados da fundação, resultantes da execução do tratamento de fundação em solos colapsíveis, será medida e paga em metros cúbicos. Na medição será usado o metro todo da Média das Areas Extremas, entre estas de 20 m ou outras que sejam necessárias, segundo a configuração do terreno, tomadas antes e depois da execução do trabalho.

A escavação será paga Empreiteira pelo preço unitário correspondente ao da Planilha de Orçamento de Obras. O preço unitário deverá incluir todos os equipamentos, ferramentas e mão-de-obra necessários completa execução dos serviços, incluindo carga, transporte até a distância de 1.000m e disposição na forma e local indicados no projeto ou determinado pela Fiscalização. Também deverá estar incluído no preço unitário a manutenção e conservação dos taludes escavados, até que sejam regularizados e protegidos pelo revestimento do canal.

Quando pelas condições do projeto ou por solicitação da Fiscalização haja necessidade de colocar o material resultante da escavação a mais de 1000 m do local de sua extração, este transporte será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a momento extraordinário de transporte (ET-00-016).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 1 de 12

1 RESPONSABILIDADE E SEGURANÇA

Os aspectos relativos à segurança nos desmontes a fogo serão de inteira responsabilidade da Empreiteira e somente serão executados sob a supervisão de pessoal legalmente habilitado e por operários experientes neste tipo de serviço. Nenhum trabalho será iniciado antes da prévia aprovação da Fiscalização e de se ter assegurado a proteção de pessoas, da obra e das propriedades da CONTRATANTE ou de terceiros.

A Empreiteira deverá adequar seus planos de fogo, seguindo o que preconiza a boa técnica, a fim de eliminar ou reduzir a nível aceitável os efeitos nocivos dessas operações, tais como as vibrações geradas no maciço, o ultrassom de pedras e blocos e os ruídos excessivos na atmosfera. De outra parte, as conformações superficiais dos cortes executados pelos desmontes a fogo deverão atender aos requisitos estabelecidos no Projeto, tanto em relação ao aspecto segurança das estruturas formadas, quanto aos aspectos visuais da obra.

Será de exclusiva responsabilidade da Empreiteira o ressarcimento dos danos causados pelas detonações, bem como os custos derivados de serviços complementares originados por desmontes inadequados.

A escavação a fogo será levada a efeito somente até as profundidades, quantidades e extensões que não possam prejudicar as estruturas e propriedades existentes, limitando ao máximo possível os danos causados à rocha, fora dos limites de escavação.


A utilização de explosivos nas obras deverá sempre ocorrer de acordo com as leis vigentes e pertinentes ao trabalho contemplado nestas Especificações. Estão incluídos nesta utilização os procedimentos de transporte, armazenamento e carregamento dos furos, bem como o uso dos componentes e acessórios adequados às condicionantes presentes nos locais das detonações.

Enfim, todas as orientações emanadas dos órgãos públicos, que têm vinculação com o tipo de operações em pauta (Ministério do Exército, agências ambientais, CREA, etc.), devem ser atendidas em sua plenitude.

2 PROCEDIMENTOS PRELIMINARES

A Empreiteira deve submeter para aprovação, no mais tardar um mês antes da primeira detonação, um dossiê contendo:

- nome do técnico e da sub-contratada (quando for o caso) responsável pelos planos de fogo e de seu(s) auxiliar(es) nos serviços com explosivos;
- currículo do pessoal envolvido e da contratada em serviços de desmonte a fogo, relacionando as principais obras em que atuaram;
- a lista dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos desmontes;
- plano de ataque e desenvolvimento dos desmontes a fogo, com indicação das alternativas para o caso de impossibilidade na implementação das ações previstas;
- plano de monitoramento das vibrações (no solo e no ar) originadas pelas detonações;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 2 de 12

- características gerais previstas para os planos de fogo (razão de carga, cargas máximas por espera, carga total por fogo, etc.).

Caberá à Fiscalização a aceitação ou não das condições apresentadas pela Empreiteira, podendo exigir que esta conte com a assessoria de uma empresa especializada em obras com explosivos.

3 CALIBRAÇÃO DOS PLANOS DE FOGO

A elaboração dos planos de fogo deve fundamentar-se nas condições geológicas presentes, levando em conta o tipo de rocha e sua estruturação no maciço, bem como nas condicionantes técnicas dos locais a desmontar.

Previamente aos desmontes de produção deverão ser realizados testes com explosivos, sobre um volume de 1.000 m³ (mil metros cúbicos) a fim de calibrar os planos de fogo, otimizar seu rendimento e melhor atender aos objetivos previstos, em particular quanto :


- limitação das vibrações e ultralambamentos, tal que sejam obedecidos os critérios previstos em projeto;
- desmontes de conformação de taludes (pré-corte, pós-fissuramento);
- compatibilidade dos fogos de produção quanto a dimensão dos blocos detonados, com a natureza dos aterros e possibilidade de reutilização do material removido;
- determinação dos parâmetros H_t (profundidade crítica) e H_{cr} (profundidade crítica) dos fogos de cratera (*pré-minagem*).

Um plano de testes será proposto pela Fiscalização que poderá, a seu critério, determinar alterações visando a obtenção de resultados mais adequados. Estas alterações serão discutidas previamente com a Empreiteira no intuito de buscar sempre a concordância entre as partes. Este plano comportará o seguinte:

- testes de pré-corte;
- desmontes de produção com fragmentação; e
- monitoração e controle das vibrações no maciço e no ar.

Os testes propostos deverão fundamentar-se e ter como ponto de partida os parâmetros propostos pela experiência nacional e internacional, fazendo-se os ajustes que se julgarem necessários, tendo em vista as condicionantes locais.

Durante todo o período de testes, a Empreiteira disporá, permanentemente sobre o canteiro de obras, do equipamento de perfuração, de carregamento dos furos com explosivos e de equipamento de transporte para a evacuação dos materiais detonados, além dos equipamentos para permitir a observação dos produtos da fragmentação e dos taludes executados. Adicionalmente, deverão estar disponíveis, em todos os testes, os equipamentos destinados à monitoração das vibrações e da pressão no ar.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 3 de 12

Em vista dos resultados, a Fiscaliza o aceitar o(s) plano(s) de fogo submetido(s) a testes, ou solicitar a modifica o e a realiza o de fogos de testes complementares a fim de atender s Especifica es. A seu crit rio e considerando a variabilidade dos meios geol gicos, a Fiscaliza o poder determinar que as detona es sejam permanentemente monitoradas no que diz respeito s vibra es, durante todo o per odo dos desmontes em rocha.

Ap s a realiza o da bateria de testes, o Empreiteiro remeter Fiscaliza o um documento contemplando :

- o faseamento e o planejamento previsto para execu o das obras, apontando as altera es na concep o proposta na fase preliminar;
- um relat rio sobre a bateria de testes contendo as caracter sticas dos fogos realizados (tipo de explosivo, perfura o, detona o, etc.), bem como os resultados obtidos. Dever fazer parte deste relat rio uma completa documenta o fotogr fica das diferentes etapas dos desmontes (fura o, carregamento, detona o, remo o, conforma o resultante, etc.);
- parecer sobre a melhor alternativa de plano de fogo, com base nos resultados obtidos nos testes.

Os planos de fogo t picos, empregados nos testes, devem ser apresentados, mostrando as malhas de acordo com o esquema sugerido na Figura 1.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 4 de 12

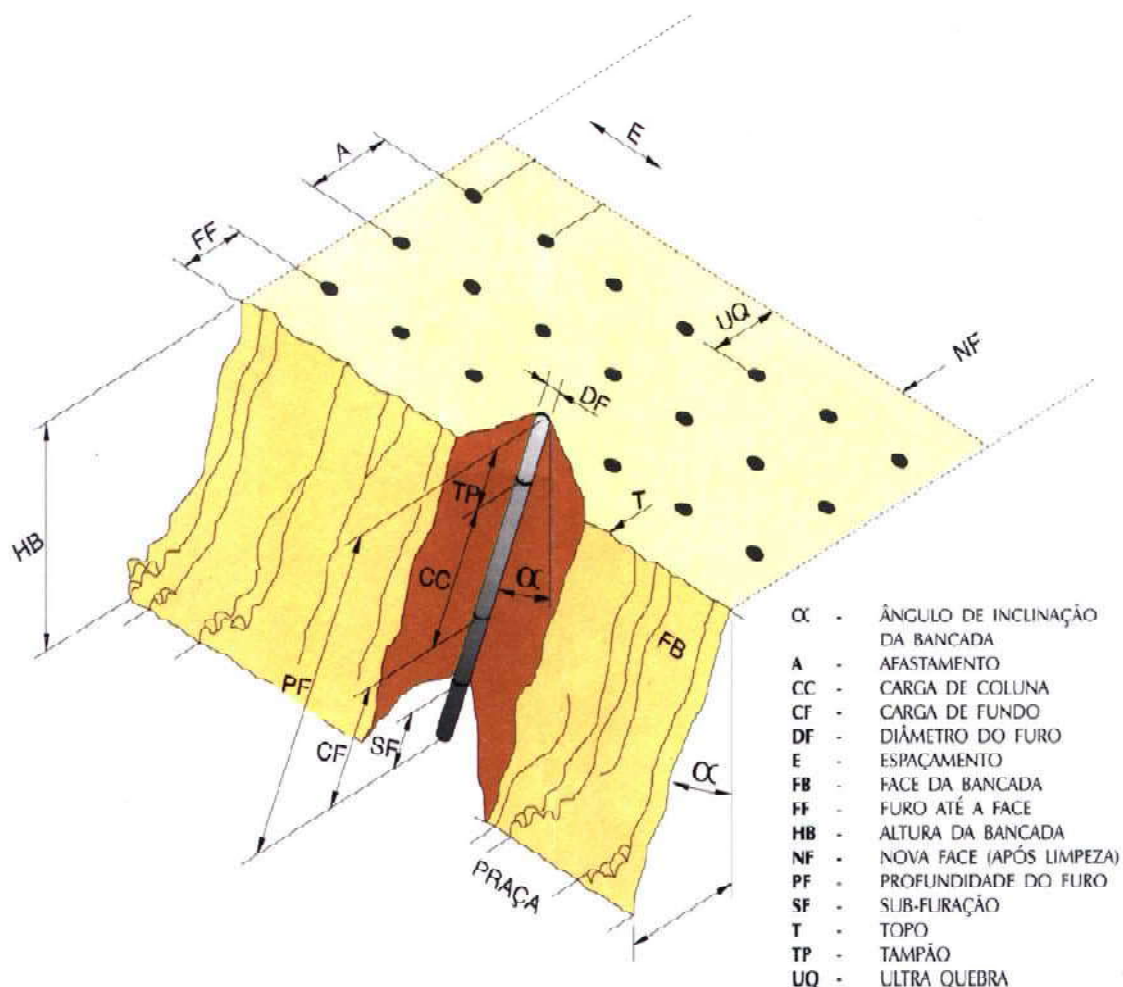


Figura 1: Esquema de representação da malha sugerida nos planos de fogo


4 TIPOS DE DETONAÇÃO

4.1 Fogos em cratera (pré-minage)

O fogo de cratera previsto para a área do M dulo 2 do Canal de Aproximação, junto a tomada d' água na margem direita do Rio São Francisco, e objetiva fragmentar previamente parte significativa do maciço a escavar na área citada, deixando, por enquanto, o material no próprio local. Posteriormente, este material será removido, sem causar quaisquer movimentos vibratórios nas estruturas do M dulo 1.

Para que os objetivos dos fogos de cratera sejam atingidos, a Empreiteira deverá seguir a seguinte sequência:

- execução do fogo de cratera na área do M dulo 2;
- escavação das estruturas do M dulo 1.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 5 de 12

O fogo de cratera é uma técnica que necessita da determinação experimental de alguns parâmetros básicos, tais como a profundidade crítica de soterramento das cargas explosivas (H_t), a fim de obter o maior volume possível de material fragmentado. Além disso, deve ser determinada, da mesma forma, a profundidade crítica (H_c), que, como a primeira, depende do condicionamento geológico do maciço e do tipo de explosivo utilizado.

Trata-se, portanto, de operação que deve ser cuidadosamente planejada, técnica e cronologicamente, a fim de que os resultados esperados sejam alcançados dentro do cronograma previsto.

Com base nos testes realizados, a Fiscalização aprovar ou não os planos propostos para os fogos em cratera, podendo, neste caso, determinar que novos parâmetros sejam estudados, através de testes complementares.

4.2 Detonação de Desmorte Lateral

O fogo de desmorte lateral é entendido como sendo aquele em que existem, pelo menos, duas faces livres para deslocamento de material fragmentado (superior e lateral). Sua malha terá parâmetros geométricos (espaçamento, afastamento, diâmetro, etc.) e condições de carregamentos (tipo e quantidade de explosivos e sua distribuição no interior dos furos) derivados dos testes experimentais, mas que não se afastem, significativamente, dos parâmetros da Tabela 1 a seguir.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 6 de 12

Tabela 1: Parâmetros básicos dos planos de fogo

Projeto BAIXIO DO IREÇÊ

PARÂMETROS NORMATIVOS PARA OS PLANOS DE FOGO (uso de parâmetros fora dos limites indicados devem ser detalhadamente justificados)

Parâmetro	Limites	Observações
Diâmetro do furo (D)	$D \text{ (cm)} = 120 H \text{ (cm)}$	
	$D \text{ (in)} = H \text{ (ft)} / 10$	
Afastamento (A)	$A = 20 \text{ a } 45 D$	Faixa ideal: $A = 25 \text{ a } 35 D$
	$A = H / 2$	
Espaçamento (E)	$E = 1 \text{ a } 1,8 A$	Bons resultados: $E = 1,25 A$
Altura da Bancada (H)	$H = 2 \text{ a } 5 A$	Usual: $H = 2 A$
	$H \geq 40 D$	
Subfuração (Sf)	$Sf = 0,2 \text{ a } 0,5 A$	Preferencial: $Sf = 0,25 A$
Tamponamento (T)	$0,67 \text{ a } 2 A$	
Retardos (r)	$10 \text{ a } 16 \text{ ms} / \text{m de } A$	
Número de Fileiras (Nf)	$Nf = 4 \text{ a } 6$	
Separação das Cargas no Furo (Td)	$Td = 6 D$	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 7 de 12

LEGENDA:

D = di metro do furo;
 H = altura da bancada;
 A = afastamento efetivo entre fileiras de furos;
 E = espaçamento efetivo entre furos numa mesma fileira;
 Sf = comprimento da sub-furo;
 T = comprimento do tampão;
 Td = espaçamento entre cargas dentro do furo;
 RC = razão de carga;
 CME = carga máxima por espera;
 CF = carga de fundo;
 CC = carga de coluna;
 r = tempo de retardo entre cargas detonadas;
 Nf = número de fileiras de furos;
 CP = ciclo prejudicado.

Dever, ainda, haver uma perfeita integração entre as atividades de detonação e de terraplenagem, de tal forma que um fogo de desmonte lateral seja executado apenas quando a remoção do material detonado do fogo precedente estiver concluída.

No caso onde um mau desprendimento do pé do corte seja constatado, este será eliminado especificamente por um fogo seletivo ou com rompedores mecânicos.

4.3 Fogos de Conformação dos Taludes

Os fogos para obtenção dos taludes finais, definidos em projeto, serão executados através de uma ou mais das seguintes modalidades: *pré-fissuramento*, *fogo cuidadoso* e *perfuração em linha*. Em todas essas modalidades, a perfuração de taludes inclinados deverá ser executada com utilização de gabaritos de madeira e prumos a fim de garantir a inclinação e a direção requeridas. Serão admitidos desvios máximos de 1,50 cm/m para a perfuração.


Como ponto inicial, sugere-se a seguinte configuração para a linha de pré ou pré-fissuramento (Tabela 2).

Tabela 2: Configuração Sugerida para a Linha de Pré ou Pré-fissuramento

Di metro do Furo (mm)	Di metro de Carga (mm)	Razão de Carga* (kg/m)	Espaçamento (m)	Afastamento (m)	Observações
37	17	0,12	0,6	0,9	Recomendação inicial.
30	11	0,07	0,5	0,7	

* Baseado no explosivo Dynamex B da NITRO NOBEL (carga por unidade de comprimento linear).

Deve-se evitar concentrações pontuais das cargas explosivas, fazendo-se uma distribuição uniforme ao longo do furo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 8 de 12

A Tabela 2 acima indicativa da necessidade de utilizar furos de pequeno diâmetro, com espaçamentos bastante reduzidos (fogo escultural).

A Empreiteira poder fazer uso de explosivos com densidade baixa, se assim julgar necessário, para fazer frente à compatibilização de equipamentos disponíveis. De qualquer sorte, deverá considerar o fraturamento do maciço, que certamente influenciará o processo de desmonte escultural. Esta alternativa, porém, somente poderá ser aplicada após a aprovação da Fiscalização.

A escolha do método mais adequado de fogo de acabamento será função de testes experimentais que deverão ser previamente realizados pela Empreiteira, com aprovação da Fiscalização.

A qualidade do perfil ou p-s-corte depende da qualidade da perfuração. A Empreiteira deverá tomar todas as disposições necessárias para evitar a fissuração ou a desagregação do terreno após o paramento definitivo.

O perfil ou p-s-corte será realizado sobre os taludes de altura superior a 4 m com um explosivo uniformemente repartido (ex.: cordel detonante). A altura das camadas de perfuração do perfil ou p-s-corte não excederá 12 m.

A tolerância de desvio das perfurações não deverá ser superior a 1,5 cm/m de perfuração. A Empreiteira proporá equipamentos específicos de perfuração, que respeitem as normas de perfuração.

Os fogos de perfil-corte serão realizados antes dos fogos de desmonte lateral ou dos fogos crateras, com um avanço máximo de 10 m.

5 DEMARCAÇÃO DOS LOCAIS DE DETONAÇÃO


A Empreiteira procederá ao levantamento topográfico das seções (perfis) transversais do terreno :

- ao final das operações de terraplenagem e antes das primeiras perfurações para os fogos de fraturamento;
- antes da perfuração de cada camada de perfil-corte, e a cada vez que isto seja necessário para precisar (detalhar) o faseamento dos fogos.

Os locais das perfurações serão materializados no campo, a fim de permitir ao mineiro traçar com precisão o seu plano de fogo.

6 QUALIDADE E ACOMPANHAMENTO DA PERFURAÇÃO

- Previamente à perfuração e após o traçado do plano de perfuração pelo mineiro, a Empreiteira procederá ao levantamento topográfico das coordenadas e planialtimetria do conjunto dos pontos de perfuração;
- A caderneta de campo dos locais perfurados será remetida à Fiscalização antes do início das perfurações. Este documento indicará, para o local de cada perfuração: a cota da plataforma a executar e a sobreprofundidade da perfuração em relação a esta cota;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 9 de 12

- Os equipamentos de perfuração o ser o obrigatoriamente equipados de instrumentos que permitam medir a profundidade;
- As observações relativas à perfuração o ser o anotadas pelo sondador da Empreiteira sobre uma ficha de acompanhamento de perfuração o, a qual ser remetida à Fiscalização o antes de cada fogo, e antes de se proceder às operações de carregamento com explosivos.

7 EXPLOSIVOS

7.1 Generalidades

A Empreiteira deverá obter das autoridades competentes as necessárias autorizações de compra, transporte, utilização o e armazenamento dos explosivos.

7.2 Qualidade

A Fiscalização o poder estabelecer exigências quanto à qualidade dos explosivos e dos acessórios utilizados nas explosões. A Empreiteira deverá substituir por material com características aceitáveis, às suas expensas, o material julgado inadequado, a critério da Fiscalização o. Explosivos deteriorados ou com prazos prescritos serão destruídos, conforme as exigências das normas oficiais, que regem o assunto.

7.3 Transporte e Armazenamento

O transporte e o armazenamento de explosivos deverão ser efetuados e supervisionados por pessoa de comprovada experiência neste tipo de atividade e após permissão das autoridades pertinentes. As espoletas e os detonadores, de qualquer classe, não deverão ser transportados ou armazenados nos mesmos veículos ou lugares em que se transportem ou estoquem os explosivos.


Os depósitos para armazenamento de explosivos deverão ser construídos conforme as exigências aplicáveis das correspondentes normas oficiais e serão localizados longe do canteiro de obras e do acampamento, sendo devidamente fiscalizados e guardados, pela Empreiteira.

Apenas o pessoal autorizado terá acesso ao depósito de explosivos, que deverá ter o necessário serviço de guarda e segurança.

A Empreiteira terá sempre registros atualizados dos estoques, com as entradas e saídas de material e indicações dos locais onde foram empregados os explosivos.

7.4 Manuseio

O manuseio de explosivos, antes e durante as operações de detonação o, será somente realizado sob supervisão de pessoal experimentado e qualificado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 10 de 12

Danos a terceiros ou às suas propriedades, decorrentes da utilização imprópria de explosivos, serão de inteira responsabilidade da Empreiteira.

Dependendo das circunstâncias, a critério da Fiscalização, a Empreiteira deverá utilizar dispositivos de proteção, como malhas de aço, lastros, fogo controlado ou outros meios adequados, de modo a reduzir os efeitos das detonações, evitar acidentes e eliminar as possibilidades de danos às instalações e serviços.

O esquema de alarme sonoro e visual compatível com os padrões de segurança exigidos e as consequências de eventuais acidentes serão de inteira responsabilidade da Empreiteira. Os dispositivos de alarme serão aprovados previamente pela Fiscalização.

7.5 Enchimento dos furos de detonação

O enchimento dos furos de detonação será executado com pedregulhos de granulometria 2/6 ou 6/10 mm compreendido entre 2/4 e 6/10 mm, nos seguintes casos:

- furos de conformação dos taludes;
- em qualquer caso onde a poeira de perfuração (*cuttings*) seja mida ou constituída em sua maioria por materiais muito finos;
- se houver necessidade de melhoria do rendimento dos fogos para reduzir a porcentagem de blocos;
- para melhorar a segurança contra o ultralanchamento de pedras e blocos.

7.6 Modo e sistema de detonação

A detonação será obrigatoriamente realizada do fundo para a superfície da perfuração.

A Empreiteira proporá à Fiscalização dispositivos e seqüências de detonação cuidadosamente otimizados, para obter um bom rendimento dos fogos, visando particularmente:


- a redução dos danos no maciço remanescente;
- uma boa fragmentação dos materiais a escavar;
- uma redução das vibrações no meio ambiente.

Caso a Empreiteira utilize o modo de detonação de fogo seqüencial, devem ser respeitados os parâmetros apresentados na Tabela 1, no que diz respeito aos retardos entre as detonações sucessivas.

7.7 Acompanhamento e Controle dos Fogos

A Empreiteira submeterá para aprovação junto à Fiscalização, com 48 (quarenta e oito) horas de antecedência antes da primeira detonação, um plano de fogo final que deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- malha de furo a detonar com os respectivos diâmetros, espaçamento, afastamento e profundidade;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 11 de 12

- local e coordenadas planialtimétricas de cada furo e horário previsto para as explosões;
- tipo, razão de carga, carga máxima por espera e distribuição dos explosivos no interior dos furos;
- a quantidade total de explosivos;
- tipo de material de enchimento de cada perfuração, com suas respectivas profundidades;
- o método de detonação e o tipo de detonador de cada explosivo;
- em caso de utilização de explosivo seqüencial, a conexão das diferentes linhas e um plano de retardo efetivo das cargas.

Após cada fogo, os resultados do controle de vibrações serão entregues à Fiscalização, na forma de Relatório tamanho A4, contendo todas as informações relativas ao fogo realizado (corte dos taludes, resultados obtidos, etc.).

medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os planos de fogo serão modificados para preservar a integridade da superfície final a ser atingida. As explosões não deverão causar trincas ou alterar de qualquer modo as superfícies finais, para que elas não se tornem impróprias para utilização. A aprovação do plano de fogo pela Fiscalização não desobriga a Empreiteira das responsabilidades descritas no item 1 desta Especificação.


A qualquer momento a Fiscalização pode suspender os serviços com explosivos ou solicitar a Empreiteira uma modificação no plano de fogo, caso os objetivos definidos quando da bateria de testes não sejam atingidos.

8 - CONTROLE DAS VIBRAÇÕES

Embora, inicialmente, as edificações afetadas pelas detonações devam ser monitoradas, o objetivo fundamental das medições das vibrações é a definição das condições de estabilidade dos taludes do Canal de Aproximação e de seus efeitos sobre a estrutura da EBP 01, frente às sismicidades induzidas por futuras escavações a fogo na EBP 02. Assim, as medições a realizar com o andamento das escavações, devem direcionar-se para a determinação das características de transmissão de vibrações do maciço, que fica entre as estruturas a serem formadas pela implantação do Muro 01 e as do futuro Muro 02. De preferência, as medições devem visar a determinação da capacidade máxima de transmissão, o que, certamente, envolve as partes mais íntegras do maciço.

A medição e a análise das vibrações implicam a utilização de um conjunto de medidas que compreendem :

- a detecção;
- a transmissão;
- o armazenamento dos sinais vibratórios;
- o tratamento e a impressão dos resultados.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-031
		Folha 12 de 12

Antes dos primeiros fogos, a Empreiteira deve submeter à Fiscalização para aprovação, as características dos aparelhos e métodos de medição que ele planeja colocar em serviço para o controle das vibrações, bem como um plano de localização dos sensores, nas diferentes posições dos desmontes.

O posicionamento dos detetores levar em conta as particularidades das obras a supervisionar e, principalmente, a estrutura do maciço rochoso. Cada posição de detector será levantada planialtimetricamente (coordenadas e cotas) pela Empreiteira.

As informações coletadas por meio de registradores serão armazenadas em sua totalidade sob a forma numérica e gráfica e transmitidas à Fiscalização após cada fogo.

9 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

9.1 Uso de Explosivos

Nenhuma medição será feita quanto ao emprego de explosivos, em virtude de sua utilização já estar incluída nos serviços em que seja indispensável o seu uso.


Nenhum pagamento será feito à Empreiteira pelo emprego de explosivos. Sua utilização e as despesas necessárias para as operações com explosivos deverão estar incluídas nos preços unitários de escavação de material de 3ª categoria.

9.2 Escavação Escultural para Conformação de Taludes (desmonte lateral)

A escavação em material de 3ª categoria em zonas laterais que necessitem conformação de taludes em rocha, conforme estabelecido em projeto, será considerada, para fins de medição e pagamento, como escavação escultural ou de conformação (desmonte lateral). Esta escavação incluirá, além dos furos de produção, a execução de proups-corte dos taludes, com utilização de fogos de contorno, visando obtenção das paredes finais de escavação.

A medição será feita considerando-se os volumes de rocha desmontados e compreendidos acima do talude definido em projeto.

O pagamento será feito pelo preço unitário correspondente às Planilhas de Orçamento de Obras e representa a compensação integral pela execução do preparo do terreno, instalação de gabaritos, perfuração, fornecimento, carga e detonação dos explosivos. O preço incluirá também a remoção do material escavado, o transporte até a distância de 1.000m, a descarga e o espalhamento nas áreas indicadas pela Fiscalização. O transporte em distâncias excedentes a 1.000m será pago conforme estabelecido na ET-00-016.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA	ET-00-032 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Entende-se por alvenaria de pedra argamassada, o resultado do rejuntamento de blocos de pedras, de tamanhos variados, formando um conjunto maciço, sem vazios, conforme indicado nos desenhos do Projeto e nesta Especificação e/ou solicitação da Fiscalização. Ser utilizado, principalmente, para revestir as entradas e saídas dos bueiros, quedas de água, locais onde a velocidade da água erosiva e outros, a critério da Fiscalização.

A alvenaria será executada em camadas respaldadas horizontalmente, com o necessário travamento, resultando num conjunto rígido, conforme os desenhos do Projeto. A primeira fiada será constituída de pedras grandes, cuidadosamente escolhidas, colocadas sobre um leito de concreto magro, quando estiver em contato com solo ou alterações de rocha. Suas superfícies expostas deverão ser bem acabadas e sem relevos.

Não poderá ser utilizada pedra em elevado estado de decomposição ou contendo terra, areia, argila, veias de material mole, matéria orgânica ou defeitos, como gretas que favoreçam sua meteorização ou deterioração. Tanto quanto possível, serão utilizadas pedras de faces sensivelmente planas, cuja forma se aproxime da cúbica.


A argamassa para ligação das pedras será constituída de cimento e areia, cujo traço, dosado em volume, será de 1:4, devendo a areia e o cimento utilizados na execução obedecerem aos requisitos prescritos nas ET-00-056 e ET-00-057.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A alvenaria de pedra argamassada será medida em metros cúbicos, baseada nas espessuras e dimensões indicadas no Projeto e/ou fixadas pela Fiscalização.

Os volumes de alvenaria de pedra argamassada, construídos fora das seções do Projeto e/ou das ordens da Fiscalização, não serão medidos para fins de pagamento.

A execução de alvenaria de pedra argamassada será paga à Empreiteira pelo preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras. Neste preço deverão estar incluídos: o fornecimento dos materiais, ferramentas e mão-de-obra necessários para a perfeita execução dos serviços.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ALVENARIAS DE TIJOLOS E BLOCOS	ET-00-033 Folha 1 de 5

1 MATERIAIS

1.1 Tijolos de Barro

Os tijolos de barro ser o de preferência furados, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, duros, sonoros, de dimensões uniformes e não vitrificados. Apresentar o faces planas e arestas vivas. Porosidade específica inferior a 20 %.

Os tijolos deverão apresentar, ao serem percutidos, som limpo característico de bom cozimento. Os tijolos deverão deixar-se cortar com facilidade pela colher de pedreiro, apresentando, então, fraturas planas, apenas levemente irregulares (indicio de homogeneidade), com grãos finos e apertados e em cor total uniforme quanto possível entre o miolo e a superfície.

Os tijolos não deverão apresentar pedaços de pedra, cavidades, excessos, areias ou organismos em sua massa. Não serão admitidas partidas de tijolos com peças de dimensões e pesos variáveis ou, ainda, com grande número de elementos quebrados.

Os tijolos de barro furados deverão satisfazer às Normas NBR 6461 (MB-53) e NBR 7171 (EB-20), com exclusão dos itens 6 e 7 e da parte do item 2 referente a dimensões (EB-20). As resistências mínimas compressão – em kgf/cm^2 – constantes do item 10 da Especificação citada, serão respectivamente de 45, 30 e 5 para os tipos 1, 2 e 3 da Tabela 01.

Os tijolos de barro maciços obedecerão às Normas NBR 6460 (MB-52) e NBR 7170 (EB-19) para o tipo 2, com exclusão dos itens 3, 4 e 7 (EB-19).


1.2 Tijolos de Concreto Celular

O concreto celular em placas ou blocos será do tipo autoclavado, o que garantir a estabilidade dimensional.

Os traços deverão ser selecionados, visando produzir as propriedades físicas exigidas. A dosagem deverá ser experimental, por meio do estabelecimento dos traços por misturas experimentais em laboratório, que serão, então, ajustados para fornecer betonadas práticas de campo.

A CONTRATANTE admitirá cinco métodos para a dosagem do Concreto Celular, conforme descrito a seguir.

- Método do Volume Absoluto: o volume de argamassa consistirá do total dos volumes de cimento, agregado fino, volume líquido da água e do ar incorporado. Este volume de argamassa deverá ser suficiente para preencher os vazios num volume de agregado leve, seco, compacto, mais um volume adicional suficiente para proporcionar trabalhabilidade satisfatória. Deverá ser executada conforme ACI 613-54 (American Concrete Institute).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ALVENARIAS DE TIJOLOS E BLOCOS	ET-00-033 Folha 2 de 5

- M todo Volum trico: consistir essencialmente em executar um tra o experimental usando volumes estimados de cimento, agregado mi do e gra do, e adicionando-se gua suficiente para produzir o "SLUMP" exigido. Dever ser executado conforme ACI 211.
- M todo do Fator de Peso Espec fico: dever ser executado conforme ACI 613-A-59. Uma betonada experimental ser preparada como indicado para o m todo volum trico e ensaios ser o feitos para produzir o "SLUMP" exigido.
- M todo do Fator de Peso Espec fico: esse m todo baseado no uso do Picn metro, conforme ACI 613-A-59. Determinar com precis o um fator de peso espec fico por ensaios de Picn metros nos agregados e relacionar o fator com o conte do de umidade do agregado no momento da mistura.
- M todo do Peso: esse m todo considera que a soma dos pesos de todos os componentes numa mistura igual ao peso total da mesma mistura. Se o peso de um determinado concreto por unidade de volume, contendo um agregado particular, pode ser estimado e o peso do cimento e da gua total do mesmo volume unit rio forem conhecidos ou puderem ser estimados, o peso dos agregados leves naquele volume poder ser determinado por subtra o.

1.3 Blocos Pré-Moldados de Concreto Simples

Os blocos pr -moldados de concreto a serem utilizados em alvenarias sem fun o estrutural dever o atender ao exposto nas normas NBR 7173 e NBR 7184.

1.4 Tijolos de Madeira

Ser o de madeira de lei, "puro cerne", imunizados com produtos que tenham por base o pentaclorofenol.

2 SERVIÇOS


2.1 Generalidades

De acordo com o tipo de obra a executar, poder a Empreiteira propor o tipo de tijolo a empregar, necessitando todavia da aprova o, do emprego do mesmo.

Os tijolos e blocos dever o ser previamente umedecidos com gua limpa. Logo ap s ser o assentes com argamassa de cimento, saibro e areia m dia no tra o em volume de 1:0,5:2,5. Para o assentamento de lajotas ser utilizada a argamassa do tipo tra o volum trico 1:2:7 (cimento: cal em pasta: areia), com o emprego de areia m dia.

Essas alvenarias ser o revestidas interna e externamente, salvo indica o contr ria aprovada pela Fiscaliza o, em argamassa na espessura de 1,5 cm no tra o 1:3:3 (cimento, saibro e areia m dia), ap s terem sido chapiscadas com cimento e areia grossa no tra o 1:3.

A execu o do revestimento (chapisco, embo o e reboco paulista) dever obedecer ao disposto na ET-00-059.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ALVENARIAS DE TIJOLOS E BLOCOS	ET-00-033 Folha 3 de 5

2.2 Alvenaria para revestir

Os tijolos para revestimento devem estar de acordo com o item 1 – Materiais.

As alvenarias serão executadas com tijolos furados ou maciços, com lajotas celulares de barro cozido, ou com blocos pré-moldados de concreto simples conforme especificado, e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no Projeto.

As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada. Se as dimensões dos elementos a empregar implicarem alteração de espessura das paredes, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de aprovação da Fiscalização.

As alvenarias recém-terminadas devem ser mantidas ao abrigo das chuvas. Quando a temperatura se mostrar muito elevada e a umidade muito baixa, proceder-se-á freqüentes molhagens, com a finalidade de evitar a brusca evaporação.

Recomenda-se o não assentamento de tijolos encharcados ou sob a ação de chuvas, para evitar a reação de eventuais sulfatos dos tijolos com os álcalis do cimento, dando lugar a indesejáveis eflorescências.


As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas perfeitamente. As juntas terão a espessura máxima de 15 mm e serão rebaixadas levemente ou pontada de colher, para que o emboço adira fortemente à parede. A montagem será efetuada com juntas alternadas, devendo o deslocamento das juntas de duas fiadas sucessivas estar entre um terço e metade do comprimento do elemento. Não será permitida a colocação de elementos com furos voltados no sentido de espessura das paredes.

Para fixação de batentes e rodapés serão empregados marcos metálicos ou de madeira de lei, chanfrados e pintados com impermeabilizantes. Serão colocados na alvenaria tacos de madeira de peroba ou similar, para fixação de esquadrias, guarnições e rodapés.

Para a perfeita aderência nos casos de justaposição de alvenarias de tijolos e superfícies de concretos, estas devem ser chapiscadas. Além do chapisco, a perfeita união entre a alvenaria e os pilares de concreto armado será garantida também com "esperas" de ferro redondo, colocadas antes da concretagem.

Os vãos de portas e janelas devem levar vergas de concreto armado. Todos os parapeitos, platibandas e paredes baixas de alvenarias devem ser respaldados com cinta de concreto armado.

As paredes de vedação sem função estrutural sofrerão um aperto contra as lajes do teto, através de fiada de alvenaria de tijolos, dispostos obliquamente. Este ajuste só poderá ser executado depois de decorridos 8 dias da conclusão de cada trecho de parede.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ALVENARIAS DE TIJOLOS E BLOCOS	ET-00-033 Folha 4 de 5

As percintas, sob os vãos das janelas, terão a função de distribuir uniformemente as cargas concentradas sobre a alvenaria inferior. A falta dessa percinta acarretará trincas na alvenaria e no revestimento. As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralheria serão executadas obrigatoriamente com tijolos maciços.

2.3 Alvenaria de Tijolos Aparentes

Na execução da alvenaria de tijolos especiais, adota-se o disposto no item 1, no que for aplicável ao caso.

Para o assentamento dos tijolos será utilizada a argamassa do tipo traço volumétrico 1:2:5 (cimento: cal em pasta: areia), com emprego de areia média.

As fiadas serão executadas perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. Caso os tijolos apresentem pequenas diferenças de dimensão, a parede será aprumada numa das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, em operação denominada faceamento. Em se tratando de paredes perimetrais, salvo indicação em contrário da Fiscalização, o faceamento será sempre pelo lado externo.


A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação das peças, cuidar-se-á de remover, antes de seu endurecimento, toda a argamassa que venha a salpicar a superfície dos tijolos ou extravasar das juntas. As juntas, salvo indicação em contrário, terão espessura uniforme de 7 mm. Posteriormente, serão as juntas tomadas com pasta de cimento Portland, comum ou branco, e alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, de pequena profundidade. As juntas serão rebaixadas uniformemente de 1 cm, através da utilização de gabaritos, antes da pega da argamassa.

Na execução de cintas e de vergas, o concreto não aparecerá na fachada, devendo estas peças ser recuadas cerca de 1/2 tijolo. Para perfeita aderência dos tijolos às superfícies de concreto, serão chapiscadas todas as partes destinadas a ficar em contato com os tijolos, inclusive a face inferior das vigas.

Os tijolos empregados serão de uma só massa, de faces planas, moldagem perfeita, antes definidas, textura homogênea, resistentes, devendo ainda satisfazer a Norma EB-20 da ABNT. Deverão ser submetidas amostragens de cada lote à Fiscalização, com vistas à aprovação para uso. As faces visíveis dos tijolos deverão ser limpas antes da secagem da argamassa de assentamento.

2.4 Alvenaria de Elementos Vazados

A alvenaria de elementos vazados de cerâmica deverá atender ao especificado no item 2.1, no que for aplicável ao caso.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ALVENARIAS DE TIJOLOS E BLOCOS	ET-00-033 Folha 5 de 5

A execução dos painéis de elementos vazados de concreto será procedida com particular cuidado e perfeição, por profissionais especializados nesse serviço. Para o assentamento dos blocos será empregada a argamassa do tipo traço volumétrico 1:4 (cimento: areia).

Os elementos vazados serão cuidadosamente assentados a fio de prumo. As fiadas serão perfeitamente retas e niveladas com o uso de nível de bolha. A primeira fiada deverá receber, por baixo do leito de argamassa, uma camada de emulsão de asfalto.

Os elementos vazados serão assentes em reticulado, salvo especificação em contrário, com as juntas verticais das diferentes fiadas na mesma prumada. Não será tolerada qualquer torção, desnível ou desaprumo dos elementos vazados, nem qualquer sinuosidade nas juntas verticais ou horizontais.

Juntas de dilatação, onde conveniente, serão tomadas com material apropriado (asfalto, mastique betuminoso, lã de vidro ou neoprene).

As juntas serão cavadas a ponta de colher ou com ferro especial antes da pega da argamassa e na profundidade suficiente para que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas dos elementos vazados. Posteriormente, serão as juntas tomadas com pasta de cimento branco ou comum, e ligeiramente rebaixadas ou cortadas com legra ou ferro de rejuntar, e alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, em meia cana, e de pequena profundidade. As juntas, salvo indicação em contrário, terão espessura uniforme, mínima de 6 mm.

2.5 Alvenaria de Blocos Pré-Moldados de Concreto

Estas alvenarias serão executadas com blocos pré-moldados de concreto simples, especificados no subitem 1.3. A execução das alvenarias atenderá ao exposto no item 2.1, referente às alvenarias de tijolos comuns.


As argamassas para assentamento poderão ser as seguintes:

- traço 1:8 (cimento e saibro);
- traço 1:2:9 (cimento, cal em pasta e areia fina peneirada).

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por metro quadrado de superfície, levando em conta as reduções das aberturas superiores.

O pagamento será feito pelo preço unitário da Planilha de Orçamento de Obra. Neste preço deverá estar incluído fornecimento, transporte e colocação de todos os materiais necessários, escavações necessárias, reaterros bem como mão-de-obra, equipamentos e ferramentas necessários. O chapisco e outros revestimentos serão executados e pagos conforme ET-00-059.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE MANTA GEOTÊXTIL	ET-00-034 Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

A Empreiteira dever fornecer e colocar os geotêxteis no local indicado, onde preconizado pelos desenhos do Projeto e aprovado pela Fiscalização.

Em canais de irrigação o geotêxtil poder ser utilizado como elemento de transição entre o revestimento com geomembrana impermeável e o revestimento com placas de concreto simples.

Sua finalidade proteger a geomembrana contra danos mecânicos por ocasião do lançamento do concreto, bem como dissociar as deformações entre os revestimentos. O geotêxtil também determina o aumento da rugosidade da superfície sobre a qual é lançado o concreto, evitando o escorregamento e a segregação do concreto.

Poderão ser utilizados também para proteger enrocamento ou proteções de taludes com material rochoso, desde que previsto no Projeto e/ou aprovado previamente pela Fiscalização.

Outra utilização preconizada para a manta geotêxtil é a proteção de drenos tubulares contra a percolação de partículas finas de solo, evitando a obstrução dos mesmos.

Os geotêxteis correspondem a agulhadas em polipropileno ou equivalente. Estes produtos são imputrescíveis, resistentes à umidade e asseguram uma função de drenagem.

O geotêxtil dever ser escolhido em função do tipo de obra a executar e o estado da superfície do apoio sem jamais ter uma gramatura inferior a 200 g/m².

A resistência tração não dever ser inferior a 15 kN/m, e a resistência ao puncionamento maior ou igual a 1,3 kN.


Os materiais serão estocados em posição horizontal, num lugar seco. Serão desenrolados, somente, imediatamente antes da colocação.

O equipamento e o método de costura e de ligação das faixas de geotêxtil umas às outras deverão ser aprovados previamente pela Fiscalização.

2 COLOCAÇÃO

A técnica de ligação a utilizar será a da costura que será realizada paralelamente às curvas de nível do paramento. O recobrimento será de pelo menos 0,10 m.

No caso onde os testes preliminares mostram a necessidade de superpor duas faixas para resistir ao rasgamento, a Empreiteira dever solidarizar as duas faixas de preferência por costura, ou por outro processo submetido previamente à aprovação da Fiscalização.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE MANTA GEOTÊXTIL	ET-00-034 Folha 2 de 2

Nos canais de irrigação o geotêxtil quando utilizado será ancorado na mesma vala de ancoragem da geomembrana impermeável.

Se necessário, os geotêxteis serão mantidos no local com a ajuda, por exemplo, de sacos de areia. Nenhuma fixação mecânica ao solo, com a ajuda de grampos metálicos, deverá ser efetuada.

Para a colocação dos geotêxteis, se aplicável as recomendações para colocação das geomembranas, bem como as recomendações dos fornecedores.

Quando a manta geotêxtil se destina à proteção dos drenos tubulares, ela deverá ser fixada aos tubos antes de estes serem assentados na vala.

Os serviços deverão ser verificados e controlados visualmente pela Fiscalização. Não serão aceitos geotêxteis que apresentem rasgos e falhas, após a instalação.

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços de colocação dos geotêxteis, serão medidos em metros quadrados de área efetivamente coberta e aprovada pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado pelo preço unitário por metro quadrado da Planilha de Orçamento das Obras.

O preço unitário deverá incluir o custo de mão-de-obra, equipamentos e materiais posto obra, necessários à execução completa dos serviços, conforme especificado neste item.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CAMADA SUPORTE DO REVESTIMENTO DOS CANAIS	ET00-035 Folha 1 de 6

1 PRINCÍPIOS BÁSICOS ADOTADOS PARA A EXECUÇÃO DO CANAL CP-0

1.1 Introdução

A solução básica preconizada para a execução e a estanqueidade do canal principal foi definida considerando :

- a escavação de uma cava de grandes dimensões por meios mecânicos e/ou manuais adaptados à natureza do material local a ser escavado;
- a utilização de uma geomembrana impermeável pré-fabricada cuja natureza, especificações técnicas e modo de colocação estão definidas na Especificação nº ET-00-021;
- uma proteção mecânica desta geomembrana constituída de placas de concreto moldadas localmente, cujas características estão também definidas na especificação técnica nº ET-00-021.

1.2 Diferentes Horizontes Geotécnicos Existentes no Local

Quando dos serviços geológicos e geotécnicos de campo, ao longo do eixo do canal CP-0, foi caracterizado um terreno de fundação de natureza bem diversa, ou seja:

- material rochoso duro e compacto, de natureza metamórfica (quartzitos, gnaisses e rochas afins), ocorrendo tipicamente do km 0 ao km 2,5 do canal CP-0;
- colúvios grosseiros constituídos de camadas de pedregulhos imersos em matriz areno-argilosa e que atapetam a base das encostas da Serra do Rumo. Ocorrem de forma alternada e sistemática ao longo do traçado do canal sendo, por vezes, recobertos por camada de solo arenoso;
- areia fofa de características colapsíveis, nos trechos de solos arenosos;
- materiais do tipo silto-arenoso a silto-argiloso, nos demais segmentos.

Para uma grande extensão do canal a seção tipo de escavação será mista, com a parte baixa da seção escavada em rocha por meio de explosivos, e com a parte superior cortando horizontes de materiais arenosos ou areno-siltosos. Esta superposição de horizontes de características geomecânicas muito diversas justifica a escolha de um dispositivo de estanqueidade de características flexíveis do tipo geomembrana impermeável, ao invés de um revestimento rígido do tipo concreto simples.

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS RELATIVAS À CAMADA SUPORTE DO REVESTIMENTO

2.1 Condicionantes Básicas

Considerando o modo de execução do canal, a camada suporte deverá atender às seguintes funções :

- Preenchimento das reentrâncias e regularização do perfil de escavação em rocha ou material grosseiro;
- Proteção mecânica da geomembrana pré-fabricada frente aos riscos de rompimento por punção ou esgarçamento;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CAMADA SUPORTE DO REVESTIMENTO DOS CANAIS	ET00-035 Folha 2 de 6

- Função de drenagem frente às fugas d'água e aos gradientes de subpressões no entorno do canal, que podem notadamente resultar de uma variação brusca do nível d'água (da ordem de 1 m em 3 horas conforme os resultados da simulação do funcionamento do canal em regime transitório).

2.2 Características a serem atendidas pela camada suporte

Levando-se em conta o item 2.1 acima, o material constituinte desta camada suporte deve satisfazer às seguintes condições:

Apresentar trabalhabilidade e coesão necessária para sua aplicação manual sobre a superfície a ser regularizada;

Resultar em superfície isenta de pedregulhos e pontas capazes de perfurar a geomembrana, que deve ser estanque;

A face inferior deve ser drenante, em contato com o subsolo (fundação natural escavada), e a superior com material terroso fino, em contato com a geomembrana.

Permeabilidade da face drenante superior a 1×10^{-3} cm/s (1×10^{-5} m/s);

Resistência e estabilidade provisória até que se execute a camada de revestimento do canal (aplicação da geomembrana e das placas de concreto simples);

Não ser suscetível a recalques diferenciais pós-construtivos durante a operação normal do canal de irrigação.

2.3 MATERIAIS

A critério da Fiscalização, após análise do desempenho de trecho experimental, poderá optar-se pela escolha e utilização dos seguintes materiais:

Para regularização dos taludes:

Opção I: Camada inferior com areia local média aplicada diretamente sobre substrato rochoso, com espessura mínima 10 cm, e camada superior com solo argiloso (de jazida), compactado manualmente com espessura de 10 cm;

Opção II: Camada única com solo arenoso local melhorado com cimento (mínimo 6% em peso), misturado, aplicado e regularizado manualmente sobre o talude;

Opção III: Idem opção I, substituindo-se a camada superior de argila por camada de concreto poroso;

Opção IV: camada de concreto poroso, assente sobre substrato em material rochoso grosseiro e/ou areia, com características drenantes;

Para regularização do fundo do canal:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CAMADA SUPORTE DO REVESTIMENTO DOS CANAIS	ET00-035 Folha 3 de 6

Ser uma dupla camada, sendo a camada inferior com material granular conforme granulometria abaixo (transição granulométrica ou filtro), e a camada superior com solo arenoso local compactado com espessura mínima 10 cm.

Faixa Granulométrica do Material Granular (QUADRO II)

TRANSIÇÃO		VALA DRENANTE	
PENEIRA	% PASSANTE	PENEIRA	% PASSANTE
3/8"	100	2"	100
nº 4	65 – 100	1 1/2"	55 – 100
nº 10	25 – 95	1"	0 – 100
nº 20	0 – 50	1/2"	0 – 65
nº 40	0 – 20	3/8"	0 – 50
nº 50	0	nº 4	0

Alternativamente, a regularização do Fundo do canal poderá ser executada integralmente com material rochoso grosseiro, com características drenantes (tipo rachão), sendo o topo da camada totalmente recoberto com uma camada de concreto poroso.

A dosagem do concreto poroso deverá ser ajustada a partir do seguinte traço básico:

Traço Inicial do Concreto Poroso

MATERIAIS	UN	CONSUMO p/ 1,0m ³
Cimento	Kg	118,81 (5%)
Areia	Kg	1.316,33
Brita 1	Kg	623,31
Brita 0	Kg	200,02
água	L	143,00
Fator água/cimento: 1,2		

2.4 Processo de Execução

A execução da camada suporte e de regularização poderá ser distinta para os taludes internos em relação ao fundo do canal, a critério da Empreiteira, com aprovação prévia da Fiscalização. Em qualquer situação, entretanto, as superfícies das escavações deverão estar limpas e sem a presença de material solto e/ou proveniente de deposição pelo vento ou pelo arraste de finos causado pelo escoamento das águas das chuvas.

Taludes internos:

A camada suporte, após escolha da melhor opção entre as descritas no item 2.3.a) desta Especificação, será executada manualmente sobre o talude escavado em material rochoso ou colúvio grosseiro.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CAMADA SUPORTE DO REVESTIMENTO DOS CANAIS	ET00-035 Folha 4 de 6

O material selecionado será lançado e compactado (apiloado) manualmente, em camadas de baixo para cima, ao longo do talude, com auxílio de gabaritos transversais para nivelamento e controle geométrico. Todos os materiais terrosos serão aplicados nas condições típicas de compactação, exigindo-se um grau mínimo de compactação de 92% (noventa e dois por cento) do Proctor Normal de referência para a camada superior.

A superfície acabada deverá resultar desempenada, isenta de pedras e elementos pontiagudos, estável e em condições de receber a colocação da geomembrana impermeável.

No caso de utilização de solo melhorado com cimento, a mistura dos materiais (solo arenoso local, cimento e água) poderá ser feita em betoneira junto ao ponto de lançamento, observando-se o consumo mínimo de 6% de cimento (em peso).

Alternativamente, os taludes internos do canal escavado em rocha e/ou colúvio grosseiro (cascalhos) poderão também ser regularizados com o seguinte procedimento:

- Execução da limpeza dos taludes com remoção de solos finos/argilosos e blocos soltos no contato com a rocha;
- Marcação da seção final dos taludes, deixando uma folga mínima de 0,25m de espessura para colocação da camada de regularização com concreto poroso e do revestimento das placas do canal em concreto;
- Preenchimento com material rochoso no fundo do canal em uma faixa mínima no pé do talude que sirva de suporte para camada de regularização dos taludes;
- Lançamento do material rochoso sobre os taludes do canal, utilizando-se escavadeira hidráulica. Para o preenchimento dos vazios nos taludes utilizar a colocação de blocos de materiais rochosos através de processo manual;
- Utilizar a concha da escavadeira hidráulica para se executar uma pré-compactação sobre o material pré-colocado nos taludes;
- O material rochoso a ser utilizado deverá ser limpo e isento de solos finos/argilosos, possuindo diâmetro máximo de 0,30m;
- Após a regularização dos taludes com o material rochoso, lançar manualmente o concreto poroso, utilizando-se calhas em PVC, para executar linhas mestras espaçadas a cada 3,0m. Antes do lançamento do concreto poroso, colocar água sobre a área a ser aplicado este concreto;
- Após esta etapa, executar o preenchimento com concreto poroso nas áreas compreendidas entre as linhas mestras já concretadas;
- Regularização manual do concreto poroso sobre os taludes, utilizando-se soquetes manuais e régua para conformação dos taludes;
- Execução da camada de solo melhorado com cimento com espessura variável de 3,0cm a 5,0cm sobre concreto poroso;
- No contato entre a linha de complemento do aterro das bermas e o material pré-colocado, colocar uma faixa de 0,20m a 0,30m em concreto poroso, fechando todo o pano de regularização.

Fundo do Canal:

Para o fundo canal indicam-se as seguintes possibilidades de procedimentos executivos.

- Preenchimento com Solo arenoso

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CAMADA SUPORTE DO REVESTIMENTO DOS CANAIS	ET00-035 Folha 5 de 6

Nesta alternativa todo o fundo do canal inicialmente regularizado pela aplicação de camada de areia lavada, com a seguinte sequência construtiva:

- Executar a limpeza do fundo do canal retirando todo solo argiloso e/ou material solto;
- Lançar areia no fundo do canal e executar o seu espalhamento utilizando-se escavadeira hidráulica;
- Umedecer a areia já lançada no fundo do canal e executar a sua compactação utilizando-se compactador manual e/ou rolo liso;
- Regularizar o fundo do canal com camada de concreto poroso, aplicado sobre o colchão de areia compactada;
- Executar sobre o concreto poroso uma camada com solo melhorado com cimento com espessura variável de 3,0 cm a 5,0 cm, conforme previsto na especificação ET-00-006;

Enfatiza-se que no fundo do canal deverá ser executada a drenagem subterrânea, conforme definido na especificação ET-00-039.

- Preenchimento com Material Rochoso

Nesta concepção o fundo do canal escavado, em rocha e/ou colúvio grosseiro, preenchido inicialmente com material rochoso grosseiro, com a seguinte sistemática:

- Executar a limpeza do fundo do canal retirando todo solo argiloso e/ou material solto;
- Espalhar o material rochoso, proveniente de cortes obrigatórios, isento de impurezas e/ou solos argilosos, utilizando-se escavadeira hidráulica;
- Regularizar e/ou pr-compactar este material no fundo do canal, utilizando-se a própria escavadeira hidráulica e/ou trator D-8;
- Executar camada de regularização com concreto poroso sobre o material rochoso pr-compactado;
- Executar sobre o concreto poroso uma camada com solo melhorado com cimento com espessura variável de 3,0 cm a 5,0 cm, conforme previsto na especificação ET-00-006;

Também nesta alternativa deve-se atentar para a necessidade de execução do sistema de drenagem profunda, conforme preconizado pela especificação ET-00-039.

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

3.1 Condições Gerais

Para efeito de avaliação, será computado o volume medido pelas dimensões de projeto, para as quais se tenha estipulado *camada de suporte de revestimento dos canais* e que tenha sido construída totalmente de acordo com esta Especificação Técnica e o prescrito pela Fiscalização. A unidade utilizada na medição será o metro cúbico.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CAMADA SUPORTE DO REVESTIMENTO DOS CANAIS	ET00-035 Folha 6 de 6

3.2 Fornecimento de Materiais e Execução de Camada Suporte e Regularização - Alternativa com Concreto Poroso


A camada de suporte de revestimento dos canais, com utilização de alternativa em concreto poroso, será paga Empreiteira pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras.

A Empreiteira deverá incluir nestes preços unitários o custo do fornecimento de todos os materiais da camada de concreto poroso, inclusive o preparo, transporte até o local de utilização, lançamento, adensamento, acabamento e o controle tecnológico. O preço deverá incluir também todos os materiais e execução da camada inferior de regularização com material granular (pedregulhos ou areia) sobre a qual será aplicada a camada de concreto poroso.

3.3 Fornecimento de Materiais e Execução de Camada Suporte e Regularização - Alternativa com Solo Cimento

A camada de suporte de revestimento dos canais, com utilização de alternativa em solo cimento, será paga Empreiteira pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras.

A Empreiteira deverá incluir nestes preços unitários o custo do fornecimento de todos os materiais da camada de solo cimento, inclusive o preparo, transporte até o local de utilização, lançamento, adensamento, acabamento e o controle tecnológico. O preço deverá incluir também todos os materiais e execução da camada inferior de regularização com material granular (pedregulhos ou areia) sobre a qual será aplicada a camada de concreto poroso.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	BUEIROS	ET-00-036 Folha 1 de 3

1 SERVIÇOS

Este item se aplica aos bueiros tubulares em concreto (simples ou armado), bueiros celulares em concreto armado, destinados à passagem de água de um lado para o outro do corpo do aterro.

2 MATERIAIS

Os materiais a serem utilizados na construção dos bueiros deverão obedecer às seguintes Especificações:

- fôrmas, cimbramentos e concreto: deverão atender ET-00-017;
- armaduras para concreto: deverão obedecer ao prescrito na ET-00-025;
- alvenaria de pedra argamassada, utilizada para proteção dos taludes próximos à entrada e saída dos bueiros: deverão atender ET-00-032.

Os tubos de concreto armado deverão satisfazer as seguintes condições:


- a) deverão ser do tipo ponta e bolsa e apresentar as dimensões indicadas no Projeto;
- b) deverão atender às exigências da EB-6, MB-227, EB-103 e MB-228 da ABNT;
- c) o material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia, na proporção 1:4;
- d) os agregados para o concreto deverão obedecer à EB-4, ET-00-056 e às necessidades de dosagem;
- e) as peças deverão ser concretadas com vibração;
- f) todas as peças serão submetidas à cura, convenientemente conservadas à sombra e ao abrigo de correntes de ar, continuamente irrigadas durante, pelo menos, os primeiros quatro dias completos sucessivos à moldagem;
- g) as peças não serão removidas e transportadas ao lugar de assentamento antes do decurso de dez dias, nem usadas antes de trinta dias, a contar da data de sua moldagem.

3 EQUIPAMENTO

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a ser executado. A Empreiteira apresentará relação detalhada do equipamento a ser empregado em cada obra.

4 EXECUÇÃO

A Empreiteira será a única responsável por danos a bueiros, extremidade de bueiros e outras estruturas, durante a execução, e reparar, satisfazendo a Fiscalização, todos os danos, sem nenhum ônus adicional para a CONTRATANTE.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	BUEIROS	ET-00-036 Folha 2 de 3

4.1 Bueiros de concreto armado.

As estruturas fechadas, conhecidas como bueiros em caixa, bueiros celulares ou ainda galerias, e os p rticos implantados sobre o terrapleno, s o normalmente estruturas em concreto armado e, como tal, dever o obedecer s prescri es contidas ET-00-017.

4.2 Bueiros Tubulares de Concreto Simples ou Armado

O preparo do local de montagem do bueiro ser efetuado mediante a abertura das cavas de funda o, em conformidade com as dimens es indicadas no Projeto.

Materiais considerados inadequados, tais como argilas org nicas, areias fofas, argilas muito pl sticas e solos mic ceos, devem ser removidos na largura e profundidade indicadas no Projeto e transportados para fora da rea de constru o.

Precau es espec ficas devem ser tomadas, objetivando evitar, na funda o da obra, bruscas mudan as de capacidade de suporte de solo, substituindo-se partes rochosas que ocorram na cava por material de reaterro. A cava dever ser reaterrada com material granular adequado, compactado a no m nimo 97 % da massa espec fica aparente m xima seca, obtida pelo ensaio Proctor Normal.


Quando o material granular, empregado no reaterro, oferecer condi es para infiltra o de gua superficial, as extremidades do leito na cava de funda o dever o ser bloqueadas com material argiloso.

O leito da funda o dever ser preparado em conformidade com o Projeto, que dever indicar a execu o de ber os, quando julgados necess rios.

Os bueiros tubulares dever o ser colocados come ando no extremo de jusante, estando a extremidade da bolsa do tubo voltada para o greide ascendente. O tubo dever ser acamado no ber o de apoio em todo o seu comprimento. As jun es dever o ser bem calafetadas com argamassa de cimento em toda a circunfer ncia. Tubos quebrados ou de outra maneira danificados dever o ser substituídos. Os extremos das estruturas dever o ser cotados na medida, de modo a estar de conformidade com a face da estrutura, exce o sendo feita para as extremidades de tubos esconsos dentro das caixas coletoras, a n o ser quando pedido pela Fiscaliza o para obter livre escoamento da gua.

Ap s o assentamento dos tubos, dever ser procedido o envolvimento da obra com aterro em camadas horizontais, no m ximo 15 cm, compactadas at se obter massa espec fica aparente seca n o inferior a 97 % da obtida no ensaio Proctor Normal, formando camadas laterais e prosseguindo at uma altura n o inferior a 20 cm acima da geratriz mais elevada do bueiro. O material granular utilizado para o reaterro da cava e envolvimento da obra dever atender s Especifica es pr prias.

O aterro sobre a geratriz superior do tubo dever ser de, no m nimo, 01 (uma) vez o di metro do tubo, exceto prescri es diferentes no Projeto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	BUEIROS	ET-00-036 Folha 3 de 3

Caber unicamente Empreiteira a responsabilidade de danos que possam ocorrer durante a construção, sejam causados pelo seu próprio equipamento ou pelo tráfego em geral, sendo qualquer tubo danificado ou quebrado substituído sem custos para a CONTRATANTE. Ser responsabilidade exclusiva da Empreiteira providenciar valetas de derivação ou estruturas para proteger aterros, bueiros ou outras partes do trabalho, de danos causados por águas superficiais durante a construção. Quaisquer destes danos que possam vir a ocorrer serão reparados às suas custas.


5 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os corpos de bueiros serão avaliados segundo as dimensões de Projeto, sendo que as unidades de medida serão:

- a) tubos de concreto: serão medidos em metro linear;
- b) demais itens necessários para execução de bueiros e galerias: serão medidos conforme as Especificações Técnicas dos materiais e serviços utilizados.

O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes a cada tipo de material e de serviço efetivamente utilizado, medido e aprovado pela Fiscalização.

Nestes preços unitários deverão estar incluídos: a aquisição dos materiais, transporte até o local da obra, escavações, assentamento, reaterros, bem como mão-de-obra, ferramentas, equipamentos necessários, além de toda e qualquer operação necessária para a perfeita execução dos serviços.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CERCAS E PORTÕES	ET-00-037 Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

Este serviço consistir na aquisição dos materiais necessários, cravação no terreno de mourões, esticadores e estacas, fixação dos fios de arame, bem como quaisquer outras operações necessárias para a execução destes serviços.

As cercas serão constituídas de mourões, esticadores e estacas, que serão de concreto armado e fios de arame farpado, liso ou tela.

2 MATERIAIS

2.1 - Mourões e estacas

Os mourões e estacas serão de concreto armado, e terão seções quadradas de 20 x 20 cm e 12 x 12 cm e terão comprimentos de 2,50 e 2,20 m, respectivamente. O concreto terá resistência característica igual ou superior a 15,0 MPa.

As armaduras serão constituídas por estribos (fios de $\varnothing 3$ mm, cada 20 cm), de forma helicoidal e barras longitudinais (6 $\varnothing 6,3$ mm) para mourões e 4 $\varnothing 6,3$ mm para estacas), dispostas simetricamente. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser de 2,0 cm.

Na confecção do concreto deverão ser empregados materiais de boa qualidade, dosados de forma a obter um concreto denso, homogêneo e de boa aparência, garantindo-se resultados aceitáveis no ensaio de absorção, executado segundo o MB-221 da ABNT, com vistas, principalmente, a assegurar maior durabilidade das peças.

2.2 Portões

Os portões terão as dimensões indicadas nos desenhos, e serão executados em tubos de ferro galvanizado e tela, conforme especificado adiante.


2.3 Arame Farpado

Os fios serão de arame farpado galvanizado tipo MOTO ou similar, em número e espaçamento variável, conforme indicado no Projeto.

2.4 Catracas

Existe uma catraca para cada fio de arame, que pode ser ou não fixa ao mourão. Quando fixas, podem ser simples ou duplas. As catracas duplas são recomendadas para prender e esticar lances de cerca de igual comprimento.

As catracas não fixas aos mourões, denominadas catracas livres, são amarradas nos mourões pelo mesmo arame da cerca.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CERCAS E PORTÕES	ET-00-037 Folha 2 de 2

3 EXECUÇÃO

3.1 Mourões

Os mourões deverão ser de concreto armado com ponta virada, bem alinhados e aprumados e o reaterro de suas fundações compactado de modo a não sofrerem nenhum deslocamento. Os mourões serão estaiados em estacas firmes com arame galvanizado nº 18 e contraventados com vigota de concreto armado.

A distância entre mourões será de até 100 m, sendo seu uso obrigatório nas mudanças de alinhamento horizontal e vertical da cerca.

A cerca terá 1,5 m de altura, sendo que os mourões serão enterrados 1,00 m e as estacas 0,70 m. A distância entre estacas será de aproximadamente 2,0 m. O número de fios será utilizado conforme o Projeto, não podendo ser menor que 9 (nove).

O arame farpado será fixado nos mourões e estacas por meio de braadeiras de arame liso de aço zinco do nº 14.

O esticamento e o espaçamento dos fios serão executados conforme o item 2.3 anterior. A fixação dos fios será efetuada por meio de braadeira de arame liso de aço zincado nº 14.

3.2 Portões


Os portões serão executados em tubo galvanizado de 2", nas dimensões indicadas no Projeto, e tela de arame galvanizado de malha quadrangular. A bitola do arame a ser utilizado está indicada no Projeto.

4 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As cercas serão medidas por metro linear e os portões em tubo de ferro galvanizado e tela serão medidos em metro quadrado, após devidamente executados e instalados conforme esta Especificação e aprovados pela Fiscalização.

O pagamento das cercas e portões será efetuado pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras.

Nestes preços deverão estar contemplados: despesas com aquisição dos materiais, transporte dos mesmos até o local da obra, execução dos serviços conforme especificado, equipamentos e ferramentas, bem como mão-de-obra e encargos sociais.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-038 Folha 1 de 8

1 MATERIAIS

As tubulações de ferro fundido, aço, PVC ou PRFV, todas com conexões do tipo ponta e bolsa, a serem instalados nas redes pressurizadas para atendimento aos lotes irrigados, deverão obedecer às prescrições contidas nas normas correspondentes da ABNT, ISU, ANSI, AWWA, DIN, ASTM e SSP, além do especificado a seguir.

Nos casos do fornecimento de material pela CONTRATANTE, após a entrega oficializada do mesmo Empreiteira, esta assumirá a inteira responsabilidade pela guarda, vigilância, manuseio e todo e qualquer dano que por ventura possa ocorrer com os mesmos até a entrega definitiva da obra.

2 ESCAVAÇÕES

As escavações para as valas serão executadas segundo a ET-00-008, desta Especificação.

3 REATERRO DE VALAS

Depois de instalar pelo menos três tubos incluindo as juntas e acessórios, a vala (exceto nos trechos das juntas) será reaterrada com material brando, livre de pedras, e compactada manualmente abaixo e em redor do tubo até 0,30 m acima da geratriz superior do tubo.


O reaterro das valas será executado segundo a ET-00-008.

4 TRANSPORTE E MANUSEIO DOS TUBOS E CONEXÕES

Os tubos de aço serão transportados com anéis nas suas extremidades, os quais serão removidos após o assentamento do tubo na vala, quando estiver pronto para colocar a junta. A Empreiteira deverá verificar, antes da execução da junta, se a blindagem e seu revestimento estão sem defeitos e, para evitar isto, adotar as precauções necessárias no manuseio do tubo, tais como, envolver as extremidades dos tubos com eslingas largas de balatas com cabos de cimento providos de suportes de palha que envolvem o tubo. Além destes cuidados, deverão ser obedecidas também as recomendações do fabricante.

Nos trabalhos de carregar, descarregar e manusear tubos de ferro fundido, válvulas e acessórios, deverão ser evitados choques e atritos que possam produzir fissuras ou outros danos aos tubos, acessórios ou nos revestimentos e, para isto, os tubos e peças, muito pesados para serem transportados manualmente, serão carregados usando guindastes ou outras medidas para içamento, com eslingas apoiadas adequadamente.

O carregamento e descarregamento de tubos PVC será feito, geralmente, manualmente. Quando se utilizar de meios mecânicos, a Empreiteira deverá evitar que as eslingas metálicas ou correntes, fiquem em contato direto com o tubo. Para o transporte dos tubos serão utilizados caminhos de leito plano, livre de cravos e outras imperfeições. Os tubos ficarão apoiados uniformemente ao longo de todo seu comprimento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-038 Folha 2 de 8

Os veículos ter o suportes laterais adequados, separados aproximadamente 2,00 m, e os tubos estar o perfeitamente amarrados carroceria. A estocagem dos tubos PVC deve ser feita em locais sombreados, livres da ação direta ou da exposição cont nua ao sol.

Assim como no transporte, os tubos n o agrupados em feixes devem ser empilhados com as pontas e as bolsas alternadas. A primeira camada de tubos tem que estar totalmente apoiada, ficando livres apenas as bolsas.

Para se conseguir esse apoio cont nuo, pode ser utilizado um tablado de madeira ou caibros (em n vel) distanciados de 1,50 m, colocados transversalmente pilha de tubos. Admite-se um empilhamento com altura de 1,50 m, independente da bitola ou espessura dos tubos. Outra alternativa de empilhamento, que pode ser adotado, a de camadas cruzadas, na qual os tubos ser o dispostos com as pontas e as bolsas alternadas, por m em camadas transversais.

5 INSTALAÇÃO

5.1 Geral

necess rio procurar um leito perfeitamente nivelado para os tubos. As valas dever o tamb m previamente ter libera o topogr fica pela Fiscaliza o.


Antes de descer os tubos na vala, a Empreiteira deve submet -los a uma inspe o visual, a fim de se certificar de seu bom estado e para limp -los. Todo tubo defeituoso ser rejeitado at que seja reparado. N o ser o aceitos tubos de a o que sofreram distor o na sua se o circular, ou danos no revestimento.

Os tubos ser o instalados geralmente em trechos retos em planta, mas se houver curvas de raio grande, poss vel faz -las por meio de pequenas deflex es nas juntas; as deflex es m ximas permiss veis ser o as recomendadas pela fabricante, mas geralmente n o exceder o 4°. Nenhum tubo ser o descido na vala rolando sobre o terreno, ser necess rio utilizar-se entabuamento liso para proteger o revestimento.

Se for utilizado um guindaste para descer os tubos, estes ser o envolvidos por eslingas amplas de balata. Ser preciso escavar um recesso sob o fundo, na vala, para permitir a extra o das eslingas sem danos para o revestimento.

Depois de construir a junta segundo estas Especifica es, as instru es do fornecedor e as indica es da Fiscaliza o, os tubos ser o limpos, para que fiquem livres de terra, pedras, etc, e a vala ser reaterrada segundo indicado nestas Especifica es. A Empreiteira programar a instala o das tubula es para que nenhum tubo fique exposto, sem reaterrar, por mais que 3 meses.

As extremidades dos tubos que ficam na vala ser o fechadas por tamp es de madeira, para se evitar a entrada de pedras, terra, animais, ou qualquer corpo estranho.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-038 Folha 3 de 8

Quaisquer danos causados pelo não cumprimento das Especificações mencionadas, serão reparados pela Empreiteira, sem ônus para a CONTRATANTE.

A instalação de tubos curtos, quando necessário, segundo as condições encontradas no local das obras ou as instruções da Fiscalização, serão feitas sob a responsabilidade da Empreiteira.

5.2 Corte e Torneamento dos Tubos

Caso haja necessidade na obra, os tubos de PVC podem ser cortados por meio de serra manual ou por meio de uma mquina adequada, e devidamente biselados, tendo cuidado para que as extremidades fiquem perpendiculares ao eixo do tubo e que não apresentem fissuras ou atritos. Os tornos empregados estarão em acordo com as recomendações do Fornecedor.

Os cortes dos tubos de aço serão feitos por mquinas aprovadas ou por meio de oxiacetileno. O revestimento externo será removido até 15 cm a cada lado do corte proposto, e o revestimento interno será cuidadosamente cortado e acabado na mesma aresta do tubo, restabelecendo posteriormente o revestimento retirado, com o produto indicado. As extremidades dos tubos que vão ficar encaixados em juntas serão cortadas perpendiculares ao eixo do tubo, e serão removidas as rebarbas e arestas agudas. As extremidades dos tubos soldados serão chanfradas segundo Especificações anteriores.

O corte dos tubos de ferro, quando necessário, será liso, feito com mquina adequada; em nenhum caso será aceito o uso de martelo e cinzel.

5.3 Reparos

Os tubos de PVC serão reparados cortando-se os trechos danificados. Os reparos no revestimento de tubos de ferro serão feitos segundo as instruções do Fornecedor.


Os tubos de aço que ficarem dentados ou distorcidos serão reparados introduzindo-se um macaco-aranha forçando-o para o exterior nos pontos de deformação e, ao mesmo tempo, batendo-se exteriormente o tubo nos pontos de deformação, com um martelo apropriado. Depois desta operação o revestimento deverá ser reparado, com o mesmo material anterior, até que resulte uma superfície lisa.

O revestimento externo dos tubos de aço deverá ser reparado, quando a espessura da pintura ficar reduzida ou onde não apresentar boa aderência.

5.4 Juntas

As juntas elásticas, nas tubulações de ferro fundido, aço e de PVC, serão feitas segundo as recomendações do Fabricante.

As soldas nos tubos de aço deverão ser feitas por soldadores devidamente habilitados. Serão permitidas soldagens de topo por fusão ou por resistência para cordões de solda retos ou em espiral, e solda de topo por indução executadas de acordo com as normas AWWA ou brasileiras correspondentes.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-038 Folha 4 de 8

Os elementos que serão usados para a soldagem deverão ser especificados pelo Fabricante dos tubos. Além da inspeção visual das soldas, a Fiscalização da CONTRATANTE pode exigir testes destrutivos e não destrutivos de amostras das soldas terminadas. Esses testes serão feitos pela Empreiteira, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.

5.5 Conexões, Ventosas e Acessórios

Onde forem indicados no Projeto, ou segundo as condições encontradas no campo, as curvas, tees, reduções e outros acessórios serão revisados, limpos e descidos às valas para serem conectados. As ligações serão feitas por sistema adequado entre as peças metálicas e os tubos. As juntas rosqueadas serão executadas com interposição de vedante adequado sobre o filete da rosca macho. Normalmente todos os acessórios serão de fabricação padronizada e serão fornecidos junto com os tubos.

5.6 Blocos de Ancoragem

São indispensáveis em todas as curvas, derivações, reduções, tees, válvulas, etc. além daqueles locais indicados nos desenhos ou pela Fiscalização.

O concreto empregado será de 15 MPa, preparado segundo a ET-00-017. Em nenhum caso a espessura do concreto será menor que 15 cm.

Deverá ser garantido o contato adequado entre o concreto e o solo não escavado e, quando for utilizada madeira para proteção das escavações, esta madeira deverá ser removida antes de colocar o concreto.


6 - ENSAIO DA LINHA

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas da montagem de juntas, conexões, etc, ou se não foram instalados tubos avariados no transporte ou manejo. Para tal, deverão ser realizados testes em trechos que não excedam 500 m de comprimento ou outros indicados pela Fiscalização.

Para isso, serão recobertas as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações de conexões sem reaterrar. Os testes serão feitos no mínimo após 7 dias da construção dos blocos de ancoragem.

As extremidades dos trechos que serão testados precisam ser ancoradas para resistir às forças axiais. Antes de serem testados, os trechos serão gradualmente enchidos com grama, para comprovar seu bom funcionamento.

Em cada trecho testado, será aplicada à tubulação, peças especiais, etc, uma pressão 50 % superior à pressão hidrostática máxima, não podendo ser menor que 1 kgf/cm². Quando o trecho estiver sendo preenchido com grama, e antes de aplicar-se a pressão, será necessário retirar o ar da tubulação por meio de válvulas localizadas em pontos altos da linha. O teste será feito 24 horas após o enchimento das tubulações do trecho. Depois de testar os trechos e

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-038 Folha 5 de 8

fazer as ligações, devem ser testadas todas as linhas e, finalmente, toda a rede pressurizada. Após terminar o teste, a Empreiteira reaterrar todas as juntas.

A Empreiteira apresentar Fiscalização, para aprovação, um programa detalhado para o ensaio da linha, indicando os equipamentos e métodos que utilizar nos testes. Nenhuma linha será testada sem a aprovação escrita da Fiscalização.

A Empreiteira fornecer as bombas, manômetros e conexões necessárias para fazer o ensaio da linha, sem custos adicionais para CONTRATANTE. Antes da aplicação da pressão, deverá ser verificado o estado de todas as juntas, válvulas, acessórios, etc. Todas as juntas que apresentarem defeitos serão removidas ou reparadas sem custos para a CONTRATANTE, e será feito novamente o teste de pressão.

A pressão de teste será mantida durante um tempo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas, após o qual o trecho testado será aceito se não ocorrerem vazamentos. Todas as linhas que não cumprirem as condições impostas nas cláusulas anteriores serão reparadas e testadas novamente, sem custos adicionais para a CONTRATANTE.

7 - MONTAGEM DE VÁLVULAS

As válvulas serão instaladas em câmaras, nas posições indicadas no Projeto ou segundo as instruções da Fiscalização e ficarão niveladas e à prumo. Antes da instalação das válvulas, proceder-se-á operação de limpeza das mesmas.


As válvulas fornecidas com pintura ou revestimento deverão ser pintadas ou revestidas novamente quando se encontrarem com defeitos. A pintura e o revestimento serão aplicados após a instalação. Após a instalação, cada válvula deverá ser limpa e ficar pronta para sua operação.

As válvulas serão instaladas segundo as recomendações do Fornecedor, sem o emprego de golpes de martelo ou outros métodos que possam danificar sua estrutura. Para se verificar a operação correta, cada válvula será operada abrindo-a e fechando-a, antes e depois de sua instalação.

As válvulas ficarão apoiadas nas paredes ou em blocos de concreto, e os tubos deverão ser do tipo e dimensões indicadas no Projeto e segundo as exigências da EB-3, MB-227, EB-103 e MB-228 da ABNT.

8 CRUZAMENTO DE ESTRADAS

Quando as tubulações cruzam estradas, serão envolvidas por concreto de 15 MPa, nas dimensões e seções indicadas nos desenhos do Projeto. Caso o recobrimento for suficiente, a critério da Fiscalização, não haverá necessidade de envoltório de concreto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-038 Folha 6 de 8

A Empreiteira far os desvios e prover todos os itens de segurança exigidos pelas autoridades para construir os cruzamentos de estradas, e reconstruir a camada de revestimento, se for o caso, na mesma espessura e com a mesma qualidade do existente.

9 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

9.1 Escavação

As escavações de valas para instalação de tubulações, serão medidas e pagas conforme a ET-00-008.

O pagamento representa a compensação integral pelos serviços executados, incluindo a escavação nas profundidades especificadas, escoramentos necessários, carga, transporte, conforme as faixas discriminadas, descarga e disposição dos materiais e seleção dos materiais adequados para o reaterro.

9.2 Cruzamento de Estradas Revestidas

Ser medida em metro linear, a projeção horizontal do cruzamento ao longo do eixo da tubulação, entre os limites da estrada, incluindo a largura do revestimento mais as larguras dos acostamentos não revestidos.

O pagamento será feito de acordo com os preços unitários propostos e com base nas medições especificadas. Este pagamento representa a compensação integral por todos os serviços executados, incluindo quebra e reparo do revestimento, desvios do traçado, sinalização, etc, com todos os materiais, ferramentas, equipamentos, mão-de-obra e outros serviços necessários, para a perfeita execução dos referidos serviços.

9.3 Camada de Areia para Assentamento


Ser medida tomando por unidade o metro cúbico de areia colocada e compactada na largura indicada no Projeto ou aprovada pela Fiscalização. O pagamento será feito de acordo com os preços unitários propostos que compreendem todos os materiais, equipamentos, transporte, mão-de-obra, encargos e incidências necessárias à execução dos serviços como especificados.

9.4 Reaterros de Valas

As medições serão efetuadas conforme as dimensões indicadas no Projeto, descontados os volumes correspondentes às tubulações. A unidade de medida será o metro cúbico de material reaterroado ou não, com a prorrogação aprovada da Fiscalização.

A determinação dos volumes anteriores será feita utilizando o método da Média das Áreas Extremas, entre estas de 20 m, ou outro que exija a configuração do terreno ou conforme determine a Fiscalização.

Este serviço será pago pelos preços correspondentes da Planilha de Orçamento de Obra para reaterro com controle ou reaterro sem controle.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-038 Folha 7 de 8

Nos pre os unit rios para o servi o de reaterro dever o estar inclu dos, fornecimento do material, quando o material de escava o n o for adequado, umedecimento, homogeneiza o, distribui o e compacta o quando o reaterro for compactado. Tais pre os unit rios incluir o tamb m ferramentas, equipamentos, m o-de-obra e toda e qualquer opera o necess ria para a perfeita execu o dos servi os.

9.5 Assentamento de Tubulações, Conexões e Válvulas

O assentamento de tubula es ser medido nas valas ao longo do eixo das tubula es, para cada di metro, ap s feitos os testes da linha e aprovados pela Fiscaliza o, tomando como unidade o metro linear. A instala o de v lvulas e conex es ser medida tomando como unidade cada pe a devidamente instalada, testada e aprovada pela Fiscaliza o.

O pagamento do assentamento de tubula es, medido como especificado, ser feito aos pre os unit rios constantes das Planilhas de Or amenta o de Obras. Nestes pre os dever o estar prevista a compensa o integral pelo fornecimento dos materiais (quando for o caso), equipamentos, transporte at o local da instala o, reparos, m o-de-obra, encargos e incid ncias necess rias para execu o dos servi os.

O pagamento da instala o de v lvulas, conex es e acess rios ser efetuado aos pre os unit rios correspondentes da Planilha de Or amenta o de Obras. Estes pre os representam a compensa o integral pelo fornecimento dos materiais (quando for o caso), transporte at o local da obra, montagem, encargos e incid ncias necess rias para execu o dos servi os.

9.6 Câmaras

As c maras ser o avaliadas conforme as dimens es e prescri es de Projeto, sendo avaliadas pelas dimens es das unidades efetivamente constru das, pelas quantidades de insumos utilizados, conforme o Projeto e aprovadas pela Fiscaliza o.

Ser o pagas pelos pre os unit rios correspondentes da Planilha de Or amenta o de Obras e contemplar o o fornecimento de todos os materiais necess rios, bem como m o-de-obra, ferramentas e equipamentos.


9.7 Teste Hidrostático de Linha

Os testes das linhas feitos conforme especificados, ser o avaliados por metro de teste devidamente realizado e aprovado pela Fiscaliza o.


O pagamento ser efetuado pelo pre o unit rio da Planilha de Or amenta o de Obras. Este pre o dever incluir compensa o integral pelo fornecimento de bombas, man metro, conex es necess rias, gua para fazer o ensaio da linha, bem como ferramentas, m o-de-obra, encargos e toda e qualquer opera o necess ria para executar o servi o.

9.8 Ancoragem de Concreto

Os blocos de ancoragem, coberturas e bases de concreto ser o medidos tomando como unidade o metro c bico construído segundo o Projeto e/ou instru o da Fiscaliza o.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-038
		Folha 8 de 8

O pagamento ser feito segundo especificado na ET-00-017 desta Especificação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DRENOS COLETORES SOB A BASE DOS CANAIS REVESTIDOS	ET-00-039 Folha 1 de 3

1 GENERALIDADES

Os drenos coletores, ou drenos profundos, sob canais de irrigação revestidos foram projetados para eliminar a água eventualmente presente ou acumulada sob o canal evitando, assim, a formação de lençol freático ou subpressões hidrostáticas. Foram previstos para implantação somente nos segmentos cuja fundação apresente material rochoso e/ou coluvionar grosseiro (cascalhos) com evidências de passagem de fluxo d'água subterrâneo.

2 MATERIAIS

Os drenos coletores estão inseridos num contexto de drenagem da seção do canal do qual faz parte a camada drenante especificada na ET-00-035.

Posicionados longitudinalmente sob a base do canal, os coletores drenantes serão constituídos de tubos de PVC rígido perfurado, DN 100 mm, sendo admitidas duas possibilidades de seção transversal tipo:

- Seção tipo 1, prevista em projeto: tubo perfurado envolto com geotêxtil (não tecido, 200g/m²) e camada de material granular (brita 1 e transição granulométrica), com seção transversal variável, não inferior a 0,40x0,30m;
- Seção tipo 2, alternativa de obra: tubo perfurado colocado no interior de colchão drenante de brita 1 ou 2, sendo a seção transversal totalmente envelopada por geotêxtil não tecido 200g/m². A seção transversal do dreno não poderá ser inferior a 0,60x0,30m.


As emendas do geotêxtil deverão ser obrigatoriamente costuradas com fio de nylon e conferidas pela Fiscalização, rejeitando-se áreas com quaisquer danos (furos, rasgos e costuras mal feitas que deixem à vista o material granular do interior do dreno), as quais deverão ser refeitas e/ou substituídas.

Os tubos coletores, propostos pela Empreiteira, deverão satisfazer as verificações de resistência ao esmagamento dos drenos levando em conta a altura d'água no canal e a altura do reaterro sobre os drenos. Os tubos coletores serão submetidos previamente à aprovação da Fiscalização.

Os drenos transversais que se interligam aos coletores sob os canais, com a finalidade de evacuar as vazões escoadas para fora da seção, à rede de drenagem superficial, serão em PVC rígido não perfurado, DN 100mm, e camada granular, conforme indicado em projeto.

3 SERVIÇOS

Os drenos coletores (profundos) serão instalados a partir da abertura de cavas ou trincheiras longitudinais ao fundo do canal, nos segmentos definidos em projeto e/ou indicados pela Fiscalização. Eventual ajuste de campo, quanto à localização topográfica dos eixos, será o passível de acontecer sempre com o objetivo maior de interceptar todas as zonas mais permeáveis da fundação natural ou aonde exista evidências de passagem de fluxo d'água subterrâneo já estabelecida, constatada pela inspeção visual das paredes da escavação. Estas

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DRENOS COLETORES SOB A BASE DOS CANAIS REVESTIDOS	ET-00-039 Folha 2 de 3

trincheiras ter o as dimensões especificadas nos desenhos ou indicadas pela Fiscalização. O fundo das trincheiras ser nivelado de acordo com as declividades de projeto, de maneira a assegurar aos coletores um apoio uniforme ao longo de toda a sua extensão.

Na seção tipo 1, prevista em projeto, uma camada de material granular cuidadosamente compactada e nivelada ser preparada previamente colocação do coletor. A espessura da camada constar dos desenhos ou ser indicada pela Fiscalização. Após o coletor ter sido assentado convenientemente e alinhado sobre a camada, o material drenante (brita) ser colocado, de forma manual ou mecânica, sem compactação ao redor do coletor e até uma altura 0,15 m acima da geratriz do coletor. Os desenhos do Projeto apresentam as faixas granulométricas dos materiais a serem utilizadas no reaterro lateral e do topo dos drenos.

Quando por ocasião da interrupção da colocação dos coletores, a Empreiteira dever obturar sua extremidade, com total envelopamento com geotêxtil, para evitar qualquer penetração de corpos estranhos.

Nenhum aterro ser lançado sobre ou ao redor dos coletores sem que sua instalação esteja aprovada pela Fiscalização.

A Empreiteira cuidar para que os seus equipamentos de compactação não causem nenhuma tensão perigosa para os coletores, ou seja, não poder existir tráfego diretamente sobre os coletores.


As saídas dos drenos coletores serão junto à ala dos bueiros existentes no Projeto ou em trincheiras drenantes transversais ao canal, conforme desenhos do Projeto e/ou indicadas da Fiscalização de Obras. Estas saídas serão sempre em paredes de concreto e/ou de alvenaria de pedras que definem a transição entre o trecho subterrâneo e o trecho aberto da drenagem.

Especial atenção deverá ser dispensada na colocação do geotêxtil e na execução das emendas de campo. O geotêxtil será responsável pela filtragem de finos, evitando seu carreamento para o interior do dreno, ou seja, a formação de erosões internas (piping). Por esta razão, não serão aceitas superfícies com danos (rasgos ou furos), as quais deverão ser tratadas adequadamente através da costura de uma sobremanta de geotêxtil sobre toda a área danificada, ou substituição total do pano defeituoso nos casos de dano generalizado.

Outro aspecto importante a destacar, quanto ao geotêxtil, depois de colocado, que deverá ser evitada a sua colmatação por via com solo fino argiloso, eventualmente resultante de operações de terraplenagem em áreas próximas. Isto, não deverá ser permitida a formação de poças de lama nas interfaces já construídas.

4 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição e pagamento dos drenos coletores, ou da drenagem subterrânea, será da seguinte forma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DRENOS COLETORES SOB A BASE DOS CANAIS REVESTIDOS	ET-00-039 Folha 3 de 3

4.1 Tubos Coletores

A medição e pagamento dos tubos coletores, ou drenos de PVC perfurados, posicionados na base do canal, será por metro linear (m) de coletor colocado, incluindo todos os materiais e mão-de-obra necessários.

A execução dos desbastes dos tubos coletores, seja em alas de bueiros ou em alas específicas junto a valas de drenagem a céu aberto, executadas em alvenaria de pedra argamassada, deverá estar considerada com incluída no preço unitário do tubo coletor, não sendo medido e pago à parte.

Todas as exigências de fornecimento, colocação, ajustamento e conformação dos tubos devem estar compreendidas no preço unitário da Planilha de Orçamento das Obras.

4.2 Material Granular (Brita nº1)


O material granular (brita 1) a ser colocado nos drenos subterrâneos será medido e pago por metro cúbico (m³) de material efetivamente aplicado e aceito pela Fiscalização.

A determinação dos volumes será feita utilizando o método das médias das áreas extremas, entre estas a cada 20m, ou as que exijam a configuração do terreno, ou critério da Fiscalização. Será admitida a possibilidade de medição conforme quantitativo unitário de consumo de material (m³/metro linear) nas situações em que não ocorram variações na seção transversal tipo considerada.

O fornecimento de materiais e a execução completa do serviço, conforme projeto, devem estar compreendidos no preço unitário da Planilha de Orçamento das Obras.

4.3 Fornecimento e Colocação de Geotêxtil

O fornecimento e a colocação do geotêxtil deverá ser medido e pago conforme estabelecido pela especificação ET-00-034 – Instalação de Manta Geotêxtil.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO	ET-00-040
		Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Os artefatos de concreto simples ou armado, sem função estrutural, tais como calhas, lajotas, placas, *stop-logs* provisórios, colunas, moirões, caixilhos, caixas d'água, de inspeção, de gordura, tanques, etc deverão satisfazer as seguintes condições:

- os agregados para o concreto obedecer o EB-4, ET-00-056 e às necessidades de dosagem;
- o concreto deve ser adequadamente vibrado;
- todas as peças serão submetidas cura, convenientemente conservadas à sombra e ao abrigo de correntes de ar, continuamente irrigadas durante, pelo menos, os primeiros quatro dias completos sucessivos moldagem;
- as peças não serão removidas, usadas ou transportadas ao lugar de assentamento ou instalação antes de o concreto ter atingido a resistência especificada.


2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços relativos às lajes, lajotas e placas serão medidos por metro quadrado. Aqueles relativos a meio fio e meia cana serão medidos por metro e, aqueles relativos a *stop-log* serão medidos de acordo com a ET-00-041.

Todas as quantidades se referem a artefatos pré-moldados efetivamente executados e convenientemente assentados conforme o Projeto e após aprovação por parte da Fiscalização.

O pagamento será efetuado pelos preços unitários relacionados na Planilha de Orçamento de Obras.

Os preços unitários incluem, sem se limitar, o fornecimento de todos os materiais, mão-de-obra e ferramentas necessários para a perfeita execução do trabalho.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE STOP-LOGS	ET-00-041 Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

A presente Especificação refere-se aos serviços de fornecimento e instalação de stop-logs de concreto, madeira ou metálicos cuja função no Projeto é a vedação de segmentos de canais e de estruturas hidráulicas existentes ao longo da rede de distribuição. Estes equipamentos constituem-se em dispositivos de operação e manutenção do sistema hidráulico do permetro irrigado.

Os stop-logs de concreto destinam-se à vedação de grandes estruturas que permanecem em espera por longos períodos, enquanto seus equipamentos mecânicos sejam instalados gradativamente. Especificamente, serão utilizados na estrutura de desemboque das adutoras da Estação de Bombeamento Principal e nos controles de nível ao longo do canal.

Os stop-logs de concreto serão executados em moldulos, com as dimensões mostradas no Projeto. A vedação entre os moldulos será obtida através de roletes de neoprene engastados nos moldulos de concreto. Deverão possuir olhais com características compatíveis para sua instalação e remoção de forma facilitada. Outras alternativas de materiais para construção e para vedação poderão ser propostas pela Empreiteira, as quais deverão passar pela análise e aprovação da Fiscalização.

A madeira para a confecção dos stop-logs deverá ser de lei, do tipo “peroba” ou “ipê-tabaço”. Os mesmos serão executados em moldulos, nas dimensões estabelecidas no Projeto, sobrepostos e encaixados por meio de sistema “macho-fêmea”. Para garantir o perfeito encaixe das peças de madeira entre si, as superfícies deverão ser cuidadosamente configuradas e aplainadas.


Os stop-logs metálicos constituem-se de chapas de aço, que constituirão o tabuleiro e o quadro rígido sobre o qual as chapas serão soldadas. Deverão ser protegidos contra corrosão, dotados de vedação de borracha em forma de nota musical e olhais para seu acionamento, conforme os desenhos do Projeto.

Caberá também à Empreiteira, além do fornecimento, assegurar a correta montagem dos stop-logs nos locais indicados no Projeto, devendo os mesmos ser entregues em perfeito funcionamento.


2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Para efeito de medição, os serviços de stop-logs de madeira e de aço descritos nesta Especificação serão medidos através de sua área construída e implantados em conformidade com o Projeto, expressa em metros quadrados. Os stop-logs de concreto serão medidos em metro cúbico.

O pagamento destes serviços será efetuado de acordo com os preços unitários relacionados na Planilha de Orçamento de Obras, levando em consideração a medição descrita anteriormente. Neste preço deverão estar incluídos todos os custos relativos ao fornecimento,

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE STOP-LOGS	ET-00-041 Folha 2 de 2

testes, embalagens, transporte, instalação e montagem, necessários execução dos serviços especificados.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DERROCAGEM SUBMERSA	ET-00-042
		Folha 1 de 2

1 ASPECTOS GERAIS

O desmonte subaquático pode apresentar uma série de problemas, tanto no que diz respeito a custos, quanto relativamente aos aspectos segurança e eficiência das detonações. Além disso, a dificuldade de locação, carregamento e detonação podem ser enormemente aumentadas, dependendo das condições ambientais reinantes e época das detonações.

Tendo em vista as especificidades do problema, a Empreiteira propor plano de execução e de fogo compatíveis com a infra-estrutura a ser usada, em conformidade com as condições ambientais vigentes por ocasião das detonações. A fim de alcançar os resultados desejados, cuidados especiais deverão ser adotados para evitar desvios excessivos nas furas, onde valores superiores a dez por cento (10 %) não serão aceitos.

Para a execução do serviço de derrocagem subaquática, dentre os meios disponíveis para a furação em rocha sob presença de material solto, a Fiscalização poderá recomendar o sistema Overburden Drilling (O.D.), processo onde cada furo isolado do meio circundante, através de um tubo camisa, rosqueado na parte externa do punho da perfuratriz, que após atravessar camadas desagregadas, pela ação conjugada da rotopercussão e sopro, é cravado na rocha sólida.

Uma vez instalado o tubo camisa, as hastes de perfuração são acopladas no diâmetro interno do punho do martelo. Portanto, não se faz a furação quanto ao carregamento são feitos pelo interior do tubo, eliminando, com isso, os riscos de entupimentos.

Atenção especial deve, também, ser dada ao carregamento dos furos, ao tipo de explosivo a ser utilizado e ao material de ignição das detonações.

2 EQUIPAMENTOS


Todos os equipamentos a serem utilizados nas atividades de perfuração, dragagem e transporte podem ser montados sobre flutuadores modulares. Este sistema de flutuação baseado nos princípios da construção modular, onde um determinado número de unidades idênticas interligadas formam balsas de vários tamanhos, com capacidades de carga adequadas a cada situação sendo que, em termos de sustentação, o conjunto deve estar apto para suportar cargas em qualquer ponto do convés e manter-se em equilíbrio mesmo quando encalhado.

2.1 Principais Equipamentos para Perfuração

Balsa de perfuração, cujo posicionamento é garantido por guinchos mecânicos com capacidade individual de 4.500 kg, providos de cabos de aço adequados. Sobre a balsa, são fixados trilhos TR-25, para permitir o deslocamento das torres de perfuração. Essas torres são montadas sobre bases móveis e ancoradas por tubos de contraventamento.

2.2 Dragagem

O conjunto de dragagem é formado por uma escavadeira sobre esteiras, com lanterna de 100 pés, embarcado sobre uma balsa flutuante com dimensões e números de módulos compatíveis com a carga a suportar, dotada de guinchos. Os guinchos são responsáveis

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DERROCAGEM SUBMERSA	ET-00-042 Folha 2 de 2

pelos deslocamentos do conjunto de dragagem. O deslocamento também pode ser auxiliado por um rebocador com potência adequada ao peso da balsa.

A unidade flutuante, por sua vez, contém braadeiras circulares soldadas nos m dulos traseiros, que servem de guia para a descida de tubos de aço, que se apóiam diretamente sobre o topo rochoso e são movimentados pela escavadeira embarcada.

2.3 Transporte

Para o transporte do material dragado, poderá ser utilizado um flutuante com dimensões e número de m dulos necessários para a realização da tarefa requerida.

Este flutuante poderá ser equipado com rebocadores de potência compatíveis com a carga a ser transportada.

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços de derrocagem subaquática, executados em concordância com as Especificações Técnicas, serão medidos tomando por unidade o metro cúbico. A determinação dos volumes far-se-á utilizando a batimetria antes e após a operação de derrocagem.

O pagamento desse serviço será efetuado pelo preçointer constante na Planilha de Orçamento de Obras. Neste preço deverão estar incluídos todos os equipamentos, materiais e mão-de-obra necessários para a execução dos serviços, conforme especificado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GUARDA-CORPOS E CORRIMÕES METÁLICOS	ET-00-043 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Os guarda-corpos e corrimões serão instalados nas estações de bombeamento, tomadas de água, estrutura de desemboque, extravasores, pontes, passarelas e outros locais indicados nos desenhos do Projeto. As dimensões e características dos guarda-corpos e corrimões estão mostrados nos desenhos específicos para cada obra.


Os guarda-corpos e corrimões serão fornecidos em ferro galvanizado ou perfis metálicos, conforme indicado nos desenhos, instalados de acordo com as dimensões e localizações indicadas no Projeto. Os guarda-corpos deverão ser pintados na cor “amarelo segurança”, após aplicação de base anti-ferrugem, quando esta for necessária.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos por metro linear de guarda-corpo e corrimão efetivamente executado e instalado conforme o Projeto.

O pagamento será efetuado pelos preços unitários relacionados na Planilha de Orçamento de Obras.

Os preços unitários incluem, sem se limitar, o fornecimento de todos os materiais, mão-de-obra e ferramentas, inclusive pinturas e proteção contra ferrugem, necessários para a perfeita execução do trabalho.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCADAS DE MARINHEIRO E DE SEGURANÇA	ET-00-044 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

As escadas de marinheiro são indicadas para Estação de Bombeamento Principal (EBP), Estações de Bombeamento para Aspersão (EBAs), tomadas de água, etc, e escadas de segurança a serem instaladas nos taludes internos dos canais. Deverão atender às exigências quanto à localização, dimensões, tipos de materiais e formas de fixação mostradas nos desenhos do Projeto.

Eventualmente, a Empreiteira deverá submeter à Fiscalização substituições de materiais, bem como quaisquer alterações de Projeto, ficando sujeita à aprovação da Fiscalização. Estas alterações e/ou substituições não poderão implicar mudanças nos preços unitários destes itens.


As escadas de marinheiro serão em peas de aço CA-25, soldadas ou chumbadas, devendo ser fornecidas em dois tipos: com ou sem proteção. Serão instaladas de acordo com as dimensões e localizações indicadas no Projeto.

As escadas de segurança serão em alumínio e aço, conforme mostrado nos desenhos, fixadas com parafusos e buchas e instaladas de acordo com as dimensões e localizações indicadas no Projeto.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As escadas de marinheiro e de segurança serão medidas em metros, avaliadas após a sua execução e instalação de acordo com o Projeto e aprovação da Fiscalização. A medição será conforme as dimensões mostradas no Projeto ou, quando não houver tais indicações, pelos comprimentos medidos no local de aplicação, após documento de aprovação emitido pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado conforme os preços unitários relacionados na Planilha de Orçamento de Obras, incluídos neste preço todos os materiais, mão-de-obra e ferramentas necessários à perfeita execução dos trabalhos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO	ET-00-045 Folha 1 de 2

1 CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços de ajardinamento e recintamento das áreas livres, desenvolvidos e detalhados no projeto de arquitetura, compreenderão o preparo e adubação da terra, fornecimento e plantio de grama, arbustos, plantas e elementos ornamentais, mudas de árvores, bem como a execução de muros e muretas, degraus, floreiras, bancos, sarjetas, acessos e áreas pavimentadas etc.

Serão empregados adubos orgânicos naturais ou adubos químicos, compatíveis com a natureza do solo e com o tipo de vegetação especificada.

Especiais cuidados serão tomados quanto aos sistemas de irrigação, escoamento de águas e iluminação.

Após a limpeza do terreno, proceder-se-á retirada cuidadosa dos detritos da construção, como restos de areia, pedra britada, argamassa, cacos de tijolo e de telhas, latas, pregos, papel, etc, de forma a deixar livre a camada de cobertura do terreno.


As áreas a serem ajardinadas terão seu solo completamente revolvido, por processos manuais ou mecânicos, numa profundidade de 20 cm, até obter-se superfície de granulação uniforme.

Quando o terreno dispuser de camada superficial constituída de terra vegetal de boa qualidade nas áreas sujeitas a movimento de terra (corte ou aterro), recomenda-se a prorrogação daquela camada, com espessura de 30 cm, aproximadamente, a qual será depositada em locais convenientemente situados, para posterior utilização.

O plantio da grama será feito por mudas distanciadas de 10 cm, ou por placas quadradas ou retangulares, justapostas. A grama usada será, de preferência, tipo “Batatais” folha lisa, quando não for especialmente indicada no Projeto.

No caso de plantio de grama por mudas, o terreno será previamente adubado e molhado. No caso de placas, estas serão aplicadas no terreno, justapostas, em seguida comprimidas por zonas, após o que serão recobertas por camada de terra vegetal adubada e, finalmente, procedida uma farta irrigação. A primeira poda será feita com alfanje, não sendo permitido o emprego de processos mecânicos.

As mudas de espécies arbustivas ou herbáceas deverão ser plantadas nas posições e espaçamentos indicados no Projeto. As dimensões das covas também deverão ser aquelas indicadas no Projeto. Caso a disposição, o espaçamento entre mudas e as dimensões das covas não sejam indicadas, deverão ser plantadas, em média, uma muda para cada 10 metros quadrados, em covas com dimensões mínimas de 0,60 x 0,60 x 0,60 m previamente preparadas com solo orgânico adubado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO	ET-00-045 Folha 2 de 2


Os serviços de plantio das diversas espécies vegetais deverão contar com a integral responsabilidade e manutenção da Empreiteira durante 60 (sessenta) dias, no mínimo, após sua conclusão.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por metro quadrado de superfície vegetada e aceita pela Fiscalização.

Todos os demais “serviços complementares” serão medidos conforme os critérios próprios já elaborados para as etapas correspondentes.

O pagamento será feito pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras. Nestes preços deverão ser incluídos os custos de aquisição, transporte, manutenção, plantio, rega e colocação dos materiais, inclusive mudas de árvores, bem como todos os encargos e incidências.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	COBERTURAS	ET-00-046 Folha 1 de 7

1 CONDIÇÕES GERAIS

A execução de cobertura (madeiramento e telhamento) obedecerá aos projetos e detalhes fornecidos pela CONTRATANTE ou, na falta deles, ao projeto específico, elaborado pela Empreiteira, por meio de projeto via autenticação da Fiscalização.

A madeira a ser utilizada deverá obedecer às especificações do projeto e às seguintes Normas:

- a madeira serrada e beneficiada satisfará NBR 7203 (PB-5);
- a madeira para estruturas obedecerá NBR 7190 (NB-11);
- os ensaios de madeira seguirão pela NBR 6230 (MB-26);
- a terminologia obedecerá TB-12.

O projeto de telhamento obedecerá NBR 6120 (NB-5) e NBR 6123 (NB-599), no que for aplicável ao caso.

Toda a estrutura receberá, salvo especificação em contrário, tratamento com produto à base de resinas sintéticas, pentaclorofenol e naftanato de ferro, combinados com agentes plásticos repelentes de água, de fácil aplicação a brocha, pistola ou por imersão.

No caso de estrutura metálica, evitar-se-á o contato da mesma com telhas de alumínio, aplicando-se pintura à base de cromato de zinco entre as duas superfícies.

Nas coberturas, onde forem utilizadas telhas de fibrocimento, autoportantes de alumínio, de aço ou de madeira ondulada, a orientação do Fabricante deve ser obedecida rigorosamente, em seus mínimos detalhes.

O trânsito, durante a execução dos serviços, será feito sobre taboas, nunca sobre telhas.

A vedação será efetuada com calafetador que mantenha flexibilidade permanente e apresente aderência e resistência à água e ao tempo.


Todas as concordâncias de telhados com paredes serão garantidas por rufos, quer horizontais, quer acompanhando a inclinação da cobertura, conforme definido nos projetos.

Os rufos poderão ser metálicos, ou constituídos por saliências de concreto embutidas no paramento vertical, e não solidários com as telhas.

Na hipótese da utilização de rufo de concreto, este deverá ser devidamente impermeabilizado.

Os rufos deverão ter dimensões suficientes para recobrir com folga a interseção das telhas com a platibanda.

Sob os rufos, ao longo das telhas, haverá sempre o cuidado de se deixar, junto ao paramento vertical, um topo de onda da telha e não uma cava.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	COBERTURAS	ET-00-046 Folha 2 de 7

As espessuras e dimensões dos rufos serão indicadas, para cada caso particular, nos projetos.

2 COM TELHAS AUTO PORTANTES

2.1 De alumínio

2.1.1 Madeiramento

Salvo indicação em contrário, haverá apenas peças de apoio, solidarizadas às vigas de concreto, por meio de parafusos, de aço cadmiado, com cabeça chumbada na peça estrutural, contrapertado por porca.

Os parafusos serão espaçados de 1,50 m e os furos na madeira serão rebaixados, de modo a permitir que a porca fique embutida na peça.

2.1.2 Telhamento

O dimensionamento das telhas será decorréncia do vento a vencer, procurando-se sempre alcançar esse resultado com uma única peça, de modo a evitar-se a existência de junta transversal.

Para garantia de bom escoamento das águas, a inclinação mínima será de 10° (17,6 %). O recobrimento longitudinal será de uma onda e meia, ficando a parte superior deste recobrimento na direção predominante do vento. O recobrimento transversal será de 150 mm, quando a inclinação for superior a 10° (17,6 %) e de 200 mm quando a inclinação for igual a 10° (17,6 %).


A colocação das chapas será feita dos beirais para as cumeeiras, com o sentido de montagem contrário ao dos ventos dominantes.

No sentido longitudinal, o espaçamento dos elementos de fixação será de, no máximo, 1.000 mm. No sentido transversal, o espaçamento dos elementos de fixação será de duas (2) ondas. A colocação dos elementos de fixação será sempre efetuada na parte superior da onda.

Utilizar-se-ão, de preferência, elementos de fixação de alumínio. Quando se utilizarem elementos de fixação de aço, estes deverão ser galvanizados, obedecendo ao MB-25 (NBR 7397, 7398, 7399 e 7400).

Será expressamente proibido o emprego de elementos de fixação de cobre ou de liga de cobre. A fixação transversal será executada com parafuso de alumínio.

Os furos nas telhas serão, no máximo, 0,8 mm maior do que o diâmetro do parafuso. A distância entre o furo e a borda da telha será, no mínimo, de 40 mm. A fixação longitudinal será executada com parafuso de alumínio.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	COBERTURAS	ET-00-046 Folha 3 de 7

Os arremates das coberturas ser o constitu dos por cumeeiras simples, cumeeiras “shed”, rufos e contra-rufos. Ser o empregados acess rios do tipo contra-rufos, associados com remate superior externo.

2.2 De aço galvanizado

2.2.1 Madeiramento

Consistir apenas em pe as de apoio para fixa o das telhas, salvo indica o em contr rio no Projeto ou nas Especifica es.

2.2.2 Telhamento

O perfil das pe as de cobertura ter 2 ondula es, o que garantir estabilidade telha, especialmente quando sujeitas tor o, durante a montagem.

Para evitar emendas, haver prefer ncia pelo emprego de pe as com o comprimento do v o. As pe as de cobertura ser o usinadas em chapas de a o galvanizado.

As chapas ser o estampadas e soldadas de topo. As zonas de soldaduras receber o nova galvaniza o, a frio, com a finalidade de garantir a durabilidade do produto.

Quando apoiadas em concreto, ser o deixadas, por ocasi o da confec o da viga, pontas de ferro redondo com gancho imerso. A essas pontas solda-se um perfilado de a o – “ber o” – onde se apoiar o as pe as de cobertura. A ancoragem das pe as de cobertura ser feita por soldagem da mesa inferior com o “ber o”.

Quando parte do telhado for remov vel, as chapas ser o soldadas a perfilados de a o, os quais ser o ancorados nas vigas ou estruturas de a o ou madeira, conforme o projeto. Dever o ser seguidas as dimens es e utilizados os materiais indicados nos desenhos, salvo orienta o formal da Fiscaliza o.


2.3 De cimento amianto

2.3.1 Telhas

A CONTRATANTE exige rigorosa obedi ncia aos preceitos do fabricante da telha especificada no Projeto Arquitet nico.

2.3.2 Madeiramento

Consistir apenas em pe as de apoio para fixa o das telhas, salvo indica o no Projeto ou nas Especifica es.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	COBERTURAS	ET-00-046 Folha 4 de 7

2.3.3 - Telhamento

O dimensionamento das telhas será decorréncia do vento a vencer, procurando-se, tanto quanto possível, alcançar esse resultado com uma única peça, de modo a evitar-se a existência de superposição de peças.

Será expressamente proibido o emprego de apoios intermediários, quando da utilização de uma única chapa para vencer o vento.

Para melhor vedação, a inclinação mínima será de 3 % para a utilização de uma única peça e de 9 % quando acontecer superposição de peças.

A colocação das chapas será feita dos beirais para as cumeeiras, com o sentido da montagem contrário ao dos ventos dominantes.

A colocação dos elementos de fixação será sempre efetuada na parte superior da onda.

Utilizar-se-ão, de preferência, elementos de fixação de alumínio. Quando se utilizarem elementos de fixação de aço, estes deverão ser galvanizados.

3 COM TELHAS ONDULADAS

3.1 De cimento amianto

3.1.1 Madeiramento

A estrutura será considerada por cumeeiras, terças, frechais e pontaletes, esses com as respectivas peças de apoio.

Salvo indicação em contrário no Projeto ou nas Especificações, o madeiramento obedecerá ao seguinte:


As cumeeiras serão de 76 x 114 mm, dispostas simetricamente em relação à linha de cumeeada.

As terças e os frechais serão também de 76 x 114 mm, admitindo-se, para os frechais, peças de 76 x 76 mm.

Os pontaletes, de 76 x 114 mm terão a maior dimensão disposta no sentido transversal da terça, possibilitando apoio de encaixe entre essas duas peças.

As peças de apoio dos pontaletes serão de 76 x 114 mm e terão 500 mm de comprimento.

Os pontaletes ficarão alinhados no sentido das cumeeiras e das terças, sendo de 2,50 m a distância máxima admissível entre eles.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	COBERTURAS	ET-00-046 Folha 5 de 7

As emendas das cumeeiras e ter as coincidir o com os apoios, de forma a se obter maior seguran a, solidariedade e rigidez da liga o.

Os espig es e os rinc es ter o constru o semelhante das cumeeiras, ou seja, duas pe as de 76 x 114 mm, dispostas simetricamente em rela o ao eixo.

3.1.2 - Telhamento

Salvo indica o em contr rio, o telhamento obedecer ao seguinte:

- o recobrimento transversal das chapas ser de 140 mm, para inclina es superiores ou iguais a 15° (26,8 %), e de 200 mm para inclina es de 10° (17,6 %) a 15° (26,8 %);
- o recobrimento lateral ser de 50 mm, aproximadamente ¼ de onda, para inclina es de 10° ou maiores. Em coberturas sujeitas a condi es desfavor veis de vento, o recobrimento em apre o ser de 230 mm, ou 1 ¼ de onda.

O balan o das chapas nos beirais obedecer ao seguinte crit rio:

- beirais sem calhas: de 250 mm a 400 mm;
- beirais com calhas: de 100 mm a 250 mm.

O apoio das chapas sobre as ter as ser , no m nimo, de 50 mm no sentido de seu comprimento. A fixa o das chapas ser efetuada com ganchos chatos.


A coloca o das chapas ser feita dos beirais para as cumeeiras, em faixas perpendiculares s ter as, sendo o sentido da montagem contr rio ao dos ventos dominantes.

Para evitar a sobreposi o de quatro espessuras de chapa, proceder-se- ao corte dos cantos de duas pe as, segundo a hipotenusa de um tri ngulo, cujos catetos ser o respectivamente iguais aos recobrimentos laterais e longitudinais.

Para passagem de tubos, ser o utilizadas chapas com tubo para ventila o, associadas com chap u para chamin , mesmo que para isso haja necessidade de desvi -los de sua prumada. O tubo ficar por dentro do conjunto referido, eliminando-se, dessa forma, a junta na superf cie da chapa.

As cumeeiras ser o do tipo articulado, com ventila o, fixadas com parafusos providos de arruela de chumbo. Os espig es e os rinc es ser o tamb m constitu dos por pe as de cimento amianto.

A CONTRATANTE exige rigorosa obedi ncia aos preceitos do fabricante da telha.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	COBERTURAS	ET-00-046 Folha 6 de 7

4 COM TELHAS DE CERÂMICA

4.1 Madeiramento

Estrutura de madeira constituída por tesouras, cumeeiras, terças, caibros, pontaletes, espigões, ripas, e respectivas peças de apoio.

Inclinação mínima de 32,4 % (18°) e de 50 % (26,6°) quando o comprimento dos canais for superior a 5 m.

As emendas coincidirão com os apoios, sobre as aspas das tesouras ou sobre pontaletes, de forma a se obter maior segurança, solidarização e rigidez na ligação.

Todas as emendas, conexões ou samblagens principais, salvo disposto em contrário no Projeto, levarão reforços de chapa de aço, de forma e seção apropriadas ou parafusos com porcas.

4.2 Telhamento

4.2.1 Tipo Colonial

As telhas inferiores, ou de canal, terão na parte convexa chanfro plano e paralelo às ripas, o qual, firmando-se nelas, corta oscilações e o escorregamento da telha.

As telhas superiores (capa) terão na parte interna saliência ou anel com furo que limite o recobrimento das telhas de capa e que permita amarrar as ripas, com arame de cobre, às peças de cima e de baixo.


O assentamento será feito inicialmente com os canais, no sentido da inclinação do telhado, do beiral para a cumeeira, colocando-se as telhas com a concavidade voltada para cima e a extremidade mais larga do lado da cumeeira. Na sua parte mais larga, a distância entre duas fileiras de canais será de cerca de 5 cm. As telhas ficarão sobrepostas em cerca de 10 cm.

As telhas superiores (capa) serão colocadas com a extremidade mais estreita voltada para o lado da cumeeira e a sobreposição, limitada pela saliência citada acima, será de cerca de 10 cm.

As cumeeiras e os espigões serão feitos com as mesmas telhas, colocadas com a convexidade para cima, sendo a junção garantida por meio de argamassa de cimento, cal e areia, no traço volumétrico de 1:0,25:4.

4.2.2 - Tipo "francesa"

As telhas francesas deverão possuir uma pequena saliência que servirá para apoio ao ripado, evitando o escorregamento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	COBERTURAS	ET-00-046 Folha 7 de 7


A colocação será feita a partir do beiral e da esquerda para a direita.

As cumeeiras e os espigões serão arrematados por meio de telhas curvas ou telhas especiais para esse fim, sendo a junção garantida por meio de argamassa de cimento, cal e areia, traço volumétrico 1:0,25:4.

5 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição dos serviços será pela superfície real de cobertura (e não a de sua projeção), com as dimensões de Projeto. Será empregado o metro quadrado como unidade para avaliação dos serviços.

O pagamento será feito de acordo com os preços unitários propostos e aprovados. Neles deverão estar incluídos não só o fornecimento e a colocação dos materiais, tais como telhas, madeiramento, etc, mas também todas as peças e acessórios que se mostrem indispensáveis, inclusive o tratamento da madeira, se for o caso.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PAVIMENTAÇÃO E PISO	ET-00-047 Folha 1 de 9

1 SERVIÇOS

1.1 Generalidades

Para efeito desta Especificação, as camadas que constituem os pavimentos serão designadas por subleito, sub-base, base e pavimento ou pavimentação. A pavimentação poderá ser de asfalto, concreto simples e argamassa, de lajotas de concreto, de elastômero, de pedra, de saibro, de placas de concreto.

As superfícies que levarem pavimentação deverão ser devidamente niveladas e compactadas. As pavimentações e pisos poderão ser executadas após o assentamento das canalizações que devem passar sob elas, bem como, se for o caso, depois de completado o sistema de drenagem.

A pavimentação de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terá o caimento necessário para o perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 0,5 % (meio por cento). Os cimentados levarão acabamento liso ou serrado, conforme especificado nos desenhos do Projeto.

A argamassa para o assentamento de ladrilhos cerâmicos não conterá cal, pois a umidade do solo acarreta, nessa hipótese, o aparecimento de manchas brancas na superfície das pedras. O assentamento de ladrilhos será executado, de preferência, com mesclas de alta adesividade.

1.2 Pavimentação de Asfalto

A pavimentação e/ou capeamento de asfalto, se houver, será conforme especificado nos desenhos do Projeto. Na ausência de projeto fornecido pela CONTRATANTE, caberá Empreiteira elaborar, com base nos estudos que fizer sobre o solo existente, tipo de tráfego, drenagem e tipo de tratamento asfáltico a empregar, o projeto e as especificações da pavimentação asfáltica.


Do projeto e das especificações no item precedente constarão:

- tipo de solo encontrado;
- espessura e tipos de sub-base, de base e da superfície asfáltica;
- tipo de estabilização proposto;
- sistema de drenagem a empregar;
- tipo de equipamento a ser usado nos serviços.

A recomposição do pavimento asfáltico deverá ser feita conforme o dimensionamento e especificações dos pavimentos existentes ou de acordo com instruções da Fiscalização.

1.3 Piso de Cerâmica

a) Materiais

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PAVIMENTAÇÃO E PISO	ET-00-047 Folha 2 de 9

Os ladrilhos, placas, blocos e pastilhas, quer os de terracota, quer os de grés cerâmico ou de porcelana, ou de feldspato ser o bem cozidos, de massa homogênea e perfeitamente planos. Os ladrilhos cerâmicos obedecerão às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT atinentes, em particular NBR 6455 (EB-648), NBR 6501 (PB-314) e NBR 6504 (TB-118).

Quando fraturados, não apresentarão camadas ou folhelhos. A uniformidade de coloração dos ladrilhos destinados a um mesmo local será objeto de cuidadosa verificação sob condições e iluminação adequadas, recusando-se todas as peças que apresentem a mais leve diferença de tonalidade.

As características técnicas dos ladrilhos cerâmicos esmaltados ou vitrificados são as seguintes:

- Dureza: 6 a 7 na escala de Mohs;
- Estabilidade dimensional: $\pm 0,04$ cm em ladrilhos de 15 x 15 cm;
- Equilíbrio biscoito-esmalte: os ladrilhos devem suportar 4 (quatro) testes sucessivos de autoclave a 0,5 Mpa (5 kgf/cm²) em atmosfera saturada, a 120°C, durante 2 horas;
- Resistência flexão (biscoito): 15 a 20 Mpa (150 a 200 kgf/cm²);
- Fabricação: de acordo com a "Federal Specifications SS-T-308".

b) Assentamento


A colocação de lajotas e ladrilhos cerâmicos será feita de modo a deixar juntas perfeitamente alinhadas e de espessura mínima. Para o assentamento destas peças será usada a argamassa com traço 1:2:3 (cimento : areia : saibro spero). Na falta de saibro, substituir esta argamassa por uma com traço 1:5 (cimento e areia). De preferência, o assentamento será executado com mesclas de alta adesividade.

Antes do completo endurecimento da pasta de rejuntamento, será procedida cuidadosa limpeza da pavimentação.

Depois de determinada a pega da argamassa, será verificada sua perfeita colocação, percutindo-se os ladrilhos e substituindo-se as peças que denotarem pouca segurança.

Nos planos ligeiramente inclinados – 0,3 %, no máximo – constituídos em pavimentação de lajotas ou ladrilhos, não serão toleradas diferenças de declividade em relação prefixada ou flechas de abaulamento superiores a 1,0 cm (um centímetro) em 5,0 m (cinco metros), ou seja, 0,2 %.

As juntas não deverão exceder a 2 mm (dois milímetros) nos ladrilhos de dimensões superiores a 200 x 300 mm ou área superior a 400 cm², e a 1,2 mm (doze décimos de mil metro) nos ladrilhos de dimensões inferiores a estas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PAVIMENTAÇÃO E PISO	ET-00-047 Folha 3 de 9

1.4 Concreto Simples e Argamassa

1.4.1 Base de Concreto

As superfícies do terreno destinadas a receber pavimentação ou pisos de mosaico português, ladrilhos cimentados ou outros materiais análogos (com a exclusão de lajotas), patios e pistas de concreto, receberão base de concreto simples. A sub-base será compactada conforme definido nos desenhos do Projeto. As bases de concreto serão executadas com concreto simples, no traço volumétrico 1:2:4 (cimento, areia, brita).

A espessura das bases de concreto será, no mínimo, de 6 cm nos locais sujeitos a trânsito "rolando" ou "deslizando" e a solicitação "leve". Nos locais sujeitos a trânsito industrial, que acarrete golpes e choques, e solicitações do tipo "pesado", a base de concreto terá, no mínimo, 12 cm de espessura.

Em casos especiais, o dimensionamento da sub-base e da base de concreto será objeto de projeto específico pela Empreiteira, examinando-se, inclusive, a necessidade de um subleito.

1.4.2 Cimentado Simples

A execução dos cimentados, sempre que possível, será obtida pelo simples sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento do próprio concreto da base, quando este ainda estiver plástico. Quando for de todo impossível a execução dos cimentados e respectiva base numa superfície, será a superfície de base perfeitamente limpa e abundantemente lavada no momento do lançamento do cimentado, o qual deverá ser inteiramente constituído por uma camada de argamassa com traço 1:3 (cimento e areia).


A superfície dos cimentados, salvo quando expressamente especificado de modo diverso, será dividida em painéis, através de sulcos profundos ou por juntas que atinjam a base de concreto. Os painéis não poderão ter lado com dimensão superior a 2,0 m.

A disposição das juntas obedecerá ao desenho simples, devendo ser evitado cruzamento em ângulos agudos e juntas alternadas.

As superfícies dos cimentados serão cuidadosamente curadas, sendo para tal fim conservadas sob permanente umidade, durante os 7 dias que sucederem sua execução. Os cimentados terão a espessura de cerca de 2,0 cm, a qual não poderão ser, em nenhum ponto, inferior a 1,0 cm.

1.4.3 Lajotas de Concreto

A pavimentação de lajotas de concreto moldadas no local será constituída por placas de concreto simples, com traço 1:2:4, com espessura indicada nos desenhos do Projeto. As dimensões e disposição das lajotas serão especificadas para cada caso particular, nos respectivos desenhos de detalhes, não devendo, todavia, ter lado com dimensão inferior a 150 mm.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PAVIMENTAÇÃO E PISO	ET-00-047 Folha 4 de 9

A caixa destinada a receber a pavimentação terá, no mínimo, profundidade igual à espessura determinada para as lajotas. Conforme a necessidade, as lajotas terão o suficiente e adequada inclinação, não inferior a 0,7 %.

As juntas entre as lajotas não poderão ter espessura inferior a 10 mm e serão tomadas com asfalto, pedrisco, terra para plantio de grama, ripa de madeira, etc, conforme definido nos desenhos do Projeto. No caso das juntas constituídas por ripas de madeira, elas também servirão de forma para concreto. As emendas das ripas serão feitas, sem superposição ou recobrimento, por simples justaposição das extremidades.

As juntas serão contínuas, quer no sentido longitudinal, quer no transversal, formando reticulado, não sendo admitida a disposição em juntas alternadas. As juntas serão cortadas, evitando-se ângulos agudos. Antes do lançamento do concreto, a base e as ripas serão umedecidas ligeiramente.

O acabamento será dado, no próprio concreto, com uma desempenadeira especial de madeira. Com uma colher de pedreiro, encher-se-ão os eventuais interstícios existentes junto à forma, ou remover-se-ão os excessos de material. A desempenadeira comum, de pedreiro, será usada para um alisamento final, onde necessário.

1.4.4 Lastro ou Contrapiso


Para efeito desta Especificação, entende-se por lastro a camada de concreto executada sob a área coberta, inclusive espessura das paredes, e destinada a evitar a penetração de água nas edificações, especialmente por via capilar. Obedecer ao disposto na NB-279 da ABNT.

O lastro será constituído por concreto no traço volumétrico 1:2:4 (cimento, areia e brita), ao qual serão adicionados a água de amassamento e um plastificante líquido de efeito físico-químico, para aumentar a estanqueidade do produto com redução da capilaridade. A espessura do lastro será de no mínimo 6,0 cm. A dosagem do plastificante variará entre 0,2 % e 0,5 % do peso do cimento.

De preferência, a concretagem com emprego de plastificante será efetuada em operação contínua e ininterrupta. Na hipótese de não ser possível, proceder-se-á elaboração de um plano de trabalho, de forma a localizarem-se as juntas de concretagem em posições que não afetem as características de impermeabilidade que a obra deverá apresentar.

Como medida de ordem geral, proceder-se-á, após o início da pega e antes que o concreto endureça demasiadamente, o enrgico escovamento da superfície, até que os grãos do agregado grosso se tornem aparentes pela remoção da película de qualidade inferior que a costuma se formar. Antes do lançamento do novo concreto, a superfície da camada endurecida será limpa e molhada.

Na confecção do concreto serão obedecidas todas as recomendações relativas a concretos simples que constam na ET-00-017.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PAVIMENTAÇÃO E PISO	ET-00-047 Folha 5 de 9

1.4.5 Placas de Elastômero

A pavimentação de placas de elastômero (borracha) será executada sobre uma base de cimento, com acabamento perfeitamente liso. O assentamento será realizado com adesivo apropriado de base de borracha.

A base de pavimentação de borracha ficará perfeitamente nivelada e isenta de fendas, furos, depressões ou outras irregularidades. Haverá particular cuidado de se verificar, antes do assentamento, se a base está perfeitamente isenta de umidade.

O adesivo será aplicado na base e superfície inferior das placas de borracha. Será usado cerca de 1 litro de adesivo para cada 1,40 a 1,70 m² de pavimento/piso. Haverá o cuidado de não se aplicar excesso de adesivo.

O adesivo será aplicado a cerca de 0,90 a 1,00 m² de piso de cada vez, deixando-se “pegar” até que adquira suficiente viscosidade. Após secagem de 30 minutos, e desde que adquira conveniente viscosidade em ambas as superfícies, far-se-á o assentamento golpeando-se as chapas com um martelo de borracha, para melhor aderência.

1.5 Revestimento com Placas de Concreto

A pavimentação de lajotas de concreto moldadas no local será construída com placas de concreto simples, com espessura de 5,0 cm. A caixa destinada a receber a pavimentação terá, no mínimo, profundidade igual à espessura determinada para as lajotas.


As juntas entre as lajotas não poderão ter espessura inferior a 10 mm e serão preenchidas com ripa de madeira. Estas também servirão de forma para concreto. As emendas das ripas serão feitas, sem superposição ou recobrimento, por simples justaposição das extremidades. As juntas serão contínuas, quer no sentido longitudinal, quer no transversal, formando reticulados, não sendo admitida a disposição em juntas alternadas. As juntas serão cortadas de modo que evite os ângulos agudos.

Antes do lançamento do concreto, a base e as ripas serão umedificadas ligeiramente. O acabamento será dado com uma desempenadeira especial de madeira; com uma colher de pedreiro, encher-se-ão os eventuais interstícios existentes junto à forma, ou remover-se-ão os excessos de material.

A desempenadeira comum, de pedreiro, será usada para um alinhamento final, onde necessário. Conforme a necessidade, as lajotas terão suficiente e adequada inclinação, não inferior a 0,7 %.

1.6 Piso de Alta Resistência

a) Materiais

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PAVIMENTAÇÃO E PISO	ET-00-047 Folha 6 de 9

Os agregados para composição de argamassa de alta resistência obedecer o rigorosamente às características de dureza mínima e da composição química especificada, de acordo com o tipo escolhido. Ser o guardados nas obras, em local coberto, seco e ventilado, devendo-se proceder, desde a época do recebimento, separação conforme o uso local a que se destinam.

As juntas, metálicas ou plásticas, conforme especificado no Projeto, apresentar o as dimensões requeridas.

b) Processo Executivo

A primeira operação consistir na preparação, sobre a qual será aplicada posteriormente a argamassa do piso de alta resistência, por sua vez dividida em duas camadas; a primeira, capa niveladora, e a segunda contendo os componentes de alta resistência.

A superfície de apoio (laje de concreto com idade mínima de 10 dias ou lastro de concreto) estar livre de incrustações e limpa. Dever-se-á, portanto, picotá-la e escová-la para torná-la rugosa e áspera, e em seguida molhá-la até a saturação. Sobre a superfície serão marcadas, através de linhas (fios de nylon), as posições das juntas, formando painéis de dimensões indicadas no Projeto. Será prevista também uma junta de contorno.


Ao longo das linhas, será molhada uma faixa da base de concreto, e aplicado um chapisco de cimento e areia no traço 1:2 em volume, sobre o qual será aplicada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em volume, numa largura de 20 cm. Os traços de chapisco e da argamassa poderão ser alterados mediante recomendação da Fiscalização.

Com a argamassa ainda fresca, serão colocadas as juntas plásticas ou metálicas, perfeitamente niveladas, apuradas e esquadrejadas, devendo o conjunto curar durante 48 horas.

Quando a faixa de argamassa estiver quase endurecida, será retirada grande parte dela com uma colher de pedreiro, deixando somente um pequeno apoio à junta, para a serem efetuados pequenos sulcos que facilitarão a aderência da argamassa a ser lançada posteriormente.

Durante a cura da argamassa das juntas, a laje de concreto entre elas será limpa, cuidadosamente lavada e mantida sob umidade.

Sobre esta base de concreto será aplicado o chapisco de argamassa de cimento e areia no traço 1:2, em volume, e em seguida a camada de argamassa (cimento e areia 1:3) do contrapiso de correção, ou capa niveladora, bem socada e desempenada com desempenadeira de madeira.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PAVIMENTAÇÃO E PISO	ET-00-047 Folha 7 de 9

Após o lanamento da capa, com espessura média de 25 mm, esta receber um chanfro, ao longo das juntas, usando uma colher de pedreiro. Assim, a camada de alta resistência ficará engrossada e reforçada nas bordas dos painéis.

Sobre a capa niveladora, ainda não endurecida, será lançada e batida a camada de alta resistência, constituída por argamassa de cimento e agregado de alta dureza, de acordo com as especificações do fabricante, utilizando máquina vibradora ou manual, de modo a obter uma superfície regular, desempenando-a com uma desempenadeira de aço. A sua espessura será a indicada no Projeto.

Na argamassa de alta resistência, poderá ser misturado a seco com o cimento um pigmento, de cor especificada, cuja percentagem não deve exceder, entretanto, 5 % do peso do cimento.

A cura do piso será obtida pela imediata cobertura da superfície com uma camada de areia de 3 cm de espessura, molhando-a de 3 a 4 vezes por dia, durante 8 dias. Evitar, durante a execução e cura, a ação de raios solares, correntezas de ar ou variações bruscas de temperatura.

Estando o piso perfeitamente curado, proceder ao seu polimento com o auxílio de uma politriz, conforme as orientações do fabricante e especificações de acabamento.

Neste caso, não antes de 60 horas de lanamento da camada de alta resistência, serão retiradas as rebarbas maiores, mediante um primeiro polimento manual com esmeris de grana nº 30.

O polimento mecânico somente poderá ser iniciado na semana seguinte à formação do piso, usando-se esmeris mais finos.

Logo a seguir serão verificadas eventuais falhas ou “ninhos” na superfície, devendo corrigi-las mediante estucagem com a mesma argamassa de alta resistência usada para o piso.


Haverá posteriormente o polimento final, mediante o uso de esmeris sempre mais finos, até o nº 120, e a aplicação de duas demãos de cera virgem seguida por eventual lustração.

1.7 Piso em Chapa Xadrez

a) Materiais

Os painéis, grelhas, perfis de suporte e os componentes menores dos pisos metálicos serão recebidos na obra, controlando a obediência às Especificações de Projeto no que diz respeito ao tipo construtivo, medidas, acabamento e acondicionamento.

As peças serão guardadas em local coberto, protegidas contra eventuais batidas ou outros danos, tais como respingos de concreto, asfalto e pintura. No armazenamento será levada em

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PAVIMENTAÇÃO E PISO	ET-00-047 Folha 8 de 9

conta a seqüência de montagem, de maneira a possibilitar a retirada das peças sem perda de tempo ou confusão dos materiais ainda armazenados. No caso de partes soldadas, serão observados os colarinhos de solda e partes eventualmente danificadas no transporte.

b) Processo Executivo

Devido multiplicidade dos tipos e usos, haverá diferenças no esquema de montagem de pisos metálicos.

Basta lembrar que os painéis metálicos serão adotados, também, com degraus de escadas, cobertura de canaletas, passadiços, tampas para bueiros e caixas de tratamento, forros, proteção de mquinas e outros.

No caso de painéis constituídos por grelhas eletrofundidas, com barras portantes e fios metálicos de ligaço, será obedecido estritamente o esquema previsto para os apoios, de forma a não transferir sobre estruturas secundárias de grelha esforços não previstos.

Nos casos de grelhas formadas por ferros chatos e cantoneiras furadas e encaixadas, serão tomadas as peças da forma prevista pelo Fabricante, a fim de não enfraquecer a integridade do sistema, com consequente redução da capacidade de carga.


No caso de pranchas de chapa de aço estampada, será programada convenientemente a montagem, a fim de separar as peças a serem apoiadas sobre estruturas portantes independentes das peças integrantes de conjuntos autoportantes.

No caso de pisos elevados para salas de equipamentos, serão respeitadas as seqüências de montagem previstas pelo Fornecedor, a fim de não comprometer a flexibilidade prevista para o sistema, em termos de aproveitamento.

De modo geral, a primeira etapa será a de regularização dos pontos de apoio das estruturas portantes, pois nem sempre serão previstos dispositivos para uma segunda regulagem milimétrica, como no caso de pisos para computadores.

Após o nivelamento rigoroso dos postos de apoio, quer nos pisos, quer nas estruturas de concreto ou metálicas, poderá ser iniciada a montagem, em duas etapas, das estruturas portantes, conforme esquema de montagem fornecido pelo fabricante. Após uma primeira montagem e controle de níveis e espaçamentos previstos para os painéis grelhados ou estampados, proceder-se-á à fixação, base de “aperto” final e solda, quando prevista, no conjunto da estrutura portante.

Esta operação será facilitada no caso de pisos elevados para instalações de computadores, centrais telefônicas e similares, devido aos “aparelhos” para ajustes mínimos previstos nos pedestais de apoio da estrutura.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PAVIMENTAÇÃO E PISO	ET-00-047 Folha 9 de 9

A última operação será a colocação e fixação dos parafusos, encaixe ou simples apoio das grelhas ou placas integrantes dos pisos.

b) Recebimento

Ser verificada a homogeneidade dos pisos, controlando-se a horizontalidade dos painéis correspondentes, a sua imobilidade, a boa fixação das estruturas portantes e a obediência total ao esquema de montagem. Não serão admitidos defeitos, danos ou recortes não previstos.

1.7 Pisos Elevados

Os pisos elevados, utilizados na Casa de Comando da Estação de Bombeamento Principal, deverão ser instalados com os materiais indicados, obedecer às dimensões e elevações que constam nos desenhos. Materiais e arranjos similares poderão ser utilizados desde que atendam ao objetivo proposto e que sejam aprovados pela Fiscalização. Os demais pisos não especificados aqui deverão ser instalados conforme recomendações dos fabricantes e em atendimento das exigências da Fiscalização.

1.8 Piso Paviflex ou similar

São os pisos indicados para as salas da Casa de Comando e Controle, com exceção daquelas cujo piso seja de outro material, conforme o Projeto. Materiais similares poderão ser assentados mediante autorização formal e prévia por parte da Fiscalização.


Para o assentamento do piso, deverão ser seguidas todas as orientações do fabricante quanto às condições do contrapiso, cola utilizada, tempo de espera, etc.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição da pavimentação e/ou capeamento, recomposição do pavimento asfáltico e pisos em geral será feita em metro quadrado da área efetivamente pavimentada, ou recomposta, conforme as dimensões mostradas nos desenhos do Projeto, devendo levar em conta as reduções para caixas, cavidades ou qualquer outra área não atingida pelos serviços. Somente as áreas efetivamente pavimentadas, recompostas ou revestidas devidamente aceitas pela Fiscalização serão medidas.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário aplicável constante da Planilha de Orçamento de Obras. Nestes preços deverão ser incluídos os custos de aquisição, transporte, armazenamento, preparo e colocação dos materiais, bem como todos os encargos incidentes.

A medição da construção do meio fio de pedra será feita em metro linear de meio fio devidamente colocado e seu pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário constante da Planilha de Orçamento de Obras, o qual deverá incluir o custo de aquisição, transporte, armazenamento e colocação dos materiais.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESQUADRIAS	ET-00-048 Folha 1 de 5

1 SERVIÇOS

1.1 Esquadrias Metálicas

As esquadrias metálicas para portas, portões e janelas deverão obedecer rigorosamente às indicações dos respectivos desenhos do Projeto e o adiante especificado. Todos os trabalhos de serralheria comum ou especial serão realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada, de primeira qualidade.

O material a empregar, aço, ferro ou alumínio, deverá ser novo, limpo, perfeitamente desempenado, do tipo normalmente utilizado para este fim, e sem nenhum defeito de fabricação.

Caberá a Empreiteira elaborar, com base nas pranchas do Projeto, os desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente submetidos à aprovação da Fiscalização. São permitidos ser utilizados perfis de materiais idênticos aos indicados nos desenhos do Projeto e as amostras apresentadas pela Empreiteira e aprovadas pela Fiscalização.


As esquadrias são permitidas ser assentadas depois de vistoriadas pela Fiscalização. Todas as esquadrias, uma vez armadas, serão marcadas com clareza, de modo a permitir a fácil identificação e assentamento nos respectivos locais de construção. Caberá a Empreiteira assentar as esquadrias nos vãos e locais apropriados, inclusive selar os respectivos chumbadores e marcos.

Quando, por acaso, não houver nos desenhos do Projeto indicações suficientemente claras, relativas à localização dos punhos de janelas basculantes, por exemplo, deverá a Empreiteira dirigir-se à Fiscalização, com a necessária antecedência, solicitando todos os esclarecimentos a respeito.

Caberá a Empreiteira inteira responsabilidade pelo prumo e nível das esquadrias e pelo seu funcionamento perfeito, depois de definitivamente fixadas. As esquadrias não serão jamais forçadas quando, porventura, estiverem fora do esquadro. Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando parafusadas aos chumbadores e/ou aos marcos.

Os chumbadores serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa, a qual será firmemente socada nos respectivos furos.

As partes móveis das esquadrias serão dotadas de pingadeiras, tanto no sentido horizontal quanto no sentido vertical, de forma a garantir perfeita estanqueidade, evitando, dessa forma, penetração de água de chuva. Todos os vãos envidraçados das esquadrias, de aço, ferro ou alumínio, serão submetidos à prova de estanqueidade, por meio de jato d'água sob pressão.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESQUADRIAS	ET-00-048 Folha 2 de 5

Os caixilhos metálicos, destinados a envidraçamento, obedecerão às disposições construtivas integradas na norma ABNT NBR-7199 (NB-226). O assentamento das chapas de vidro será efetuado com o emprego dos seguintes dispositivos:

- baguetes, confeccionadas com o mesmo material do caixilho, associadas com calafetador de base de elastômero, de preferência silicone, que apresente aderência com o vidro e a liga metálica;
- gaxetas de compressão, em perfil rígido de elastômero, de preferência neoprene, dotadas de tiras de enchimento.

Quando do emprego de baguetes associadas com calafetador, as chapas de vidro ficarão assentes em calços de elastômero, de preferência neoprene, obedecendo – quanto às características, dimensões e posicionamento – ao disposto na norma ABNT NBR 7199 (NB-226).


Os quadros serão perfeitamente esquadriados, terão todos os ângulos ou linhas de emenda soldados, bem esmerilhados ou limados, de modo a desaparecerem as rebarbas e saliências de solda. Todos os furos dos rebites ou dos parafusos serão escareados e as asperezas limadas. Os furos realizados no canteiro de obra serão executados com broca ou máquina de furar, sendo vedado o emprego de furadores (punch). As pequenas diferenças entre os furos de peças a rebitar ou a aparafusar, desde que não perceptíveis, poderão ser corrigidas com broca ou rasqueta, sendo, porém, terminantemente vedado forçar a coincidência dos orifícios ou empregar lima redonda.

Todas as juntas terão pontos de amarração intermediários – espaçados de, no máximo, 100 mm – bem como nas extremidades. Todas as peças desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão amarelo, quando se destinarem à pintura, ou de latão cromado ou niquelado, em caso contrário.

A confecção dos perfilados será esmerada, de forma a se obterem séries padronizadas e de medidas rigorosamente iguais. Os perfilados deverão assegurar estanqueidade absoluta da esquadria. Na fabricação das esquadrias não se admitirá o emprego de elementos compostos obtidos pela junta – por solda ou outro meio qualquer – de perfis singelos. Os perfis e as chapas empregadas na confecção dos perfilados serão submetidos a tratamento preliminar antioxidante.

1.2 Esquadrias de Madeira

As esquadrias de madeira – portas internas, armários, balcões, guichês, guarnições, peitoris, etc – deverão obedecer rigorosamente às indicações dos respectivos desenhos do Projeto e ao adiante especificado. Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESQUADRIAS	ET-00-048 Folha 3 de 5

As sambladuras ser o do tipo mecha e encaixe, com emprego de cunha de dilata o para garantia de maior rigidez de uni o. O revestimento final das portas ser especificado para cada caso particular.

Os marcos de madeira ser o fixados aos tacos, por interm dio de parafusos do tipo EC-lat o, de 6 x 2.0 x 1/4" (nomenclatura da Norma ABNT NB-45). Ser o empregados 8 (oito) parafusos, no m nimo, por guarni o comum. Os parafusos a serem empregados nos marcos dever o ter as cabe as embutidas, se for o caso, dando-se o devido acabamento com o enchimento sobre as cabe as por meio de um fragmento da mesma madeira, lixado, permitindo continuidade da superf cie.

Os arremates das guarni es, com rodap s e/ou revestimentos de paredes adjacentes merecer o, da parte da Empreiteira, cuidados especiais. Sempre que necess rio, tais arremates ser o objeto de desenhos de detalhes pela Empreiteira, os quais ser o submetidos pr via aprova o da Fiscaliza o.

Nas portas internas dos W.C., as pernas dos marcos n o dever o alcan ar o piso, ficando altura do rodap imperme vel para evitar o contato das guas de lavagem.


Os marcos ser o de madeira de lei aparelhada. Nas portas internas, a largura dos marcos ser sempre igual espessura da parede. Os marcos com acabamento para pintura ser o protegidos com uma dem o de leo de linha a e s ser o colocados ap s a conclus o das alvenarias que os recebem. As dimens es dos marcos, guarni es, portas, janelas, etc dever o obedecer rigorosamente aos desenhos do Projeto.

As guarni es ser o de madeira de lei, molduradas e aparelhadas. Devem usar-se guarni es da mesma madeira empregada nas esquadrias com acabamento para cera. As folhas podem ser maci as, de almofadas, compensadas ou tipo calha, conforme especificado nos desenhos do Projeto.

1.3 Vidros para Esquadrias

Os servi os de vidra aria ser o executados rigorosamente de acordo com a norma ABNT NBR 7199(NB-226), com os desenhos de detalhes e como adiante estabelecido. Haver integral obedi ncia ao disposto sobre v os envidra ados nas especifica es referentes a Esquadrias Met licas e Esquadrias. Somente ser o aceitos vidros sem bolhas, ondula es, estrias ou qualquer outro defeito.

Os vidros ser o, de prefer ncia, fornecidos nas dimens es mostradas no Projeto, procurando-se, sempre que poss vel, evitar o corte no local da constru o. As bordas de cortes ser o esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidade, sendo terminantemente vedado o emprego de chapas de vidro que apresentem arestas estilha adas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESQUADRIAS	ET-00-048 Folha 4 de 5

Os locais sob as áreas de envidraçamento deverão ser interditadas para fins de segurança, ou, caso isso não seja possível, tais locais deverão ser adequadamente protegidos.

O assentamento será feito em leito plástico de massa de vidraceiro, canaleta de neoprene ou equivalente, conforme exigir o tipo de vidro ou da esquadria. Não será tolerado o assentamento de vidros somente com massa. Antes da colocação dos vidros nos rebaixos dos caixilhos, estes serão bem limpos e lixados. Os vidros deverão ser assentes entre as duas demarcações finais da pintura de acabamento.

A espessura dos vidros planos será em função dos semipermetros da abertura a envidraçar, tendo os seguintes valores mínimos:

Semiper metro	Espessura
at 1,50 m	3 mm
at 2,50 m	4 mm
at 3,50 m	5 mm


1.4 Ferragens

Todas as ferragens para esquadrias, serralheria, armário, balcões, guichês etc, serão inteiramente novas, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento. Serão de latão cromado, acabamento fosco ou polido, conforme especificado para cada caso, podendo-se admitir tipos misturados com partes de ferro cromado, conforme especificado nos desenhos do Projeto.

O assentamento de ferragens será procedido com particular esmero pela Empreiteira. Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa-testas, etc terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, enchimento com taliscas de madeira, etc. Para o assentamento serão empregados parafusos de boa qualidade e acabamento e dimensões correspondentes aos das peças que fixarem, devendo aqueles satisfazer norma ABNT NB-45.

Quanto à escolha de dimensões e cuidados de aplicação de parafusos, observar-se-ão disposto no "Apêndice" da Norma referida acima. A localização das ferragens nas esquadrias será medida com precisão, de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferenças de nível perceptíveis à vista.

A localização das fechaduras, fechos, puxadores, dobradiças e outras ferragens será determinada pela Empreiteira pela Fiscalização, se não identificável pelo sentido de abertura constante nos desenhos do Projeto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESQUADRIAS	ET-00-048 Folha 5 de 5

O trinco e a lingüeta, quando recuados, não poderão ficar salientes mais que 0,8 mm da testa ou falsa testa. A fixação da tampa da fechadura em sua respectiva caixa será feita, no mínimo, por 3 pontos. As manetinas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 105 cm do piso acabado. Nas fechaduras compostas apenas de entradas de chaves, estas ficarão também a 105 cm do piso.

As conchas das janelas de guilhotina nunca serão colocadas na face externa de qualquer das folhas. As molas de bilha serão colocadas nas guarnições das portas, ficando as contrachapas assentes nas respectivas folhas.


As hastes dos aparelhos de comando das serralherias deverão correr ocultas no interior dos marcos ou painéis, deixando aparente apenas os respectivos punhos ou pomos. Os punhos dos aparelhos de comando deverão ficar a 160 cm do piso ou, quando isso não for possível, em posição tal que facilite as operações de manobra – de abrir e fechar – das esquadrias. Em ambos os casos não deixar de ser objeto de consideração o aspecto estético da questão.

As ferragens, principalmente as dobradiças, deverão ser suficientemente robustas, de forma a suportarem, com folga, o regime de trabalho a que venham ser submetidas. Para evitar escorrimento ou salpicadura de tinta ou verniz em ferragens não destinadas à pintura, serão adotadas precauções necessárias, a critério da Fiscalização. Todas as peças expostas como chapa-testas, contrachapas, espelhos, manetinas, trincos, puxadores, etc deverão ser recobertas com plástico adesivo protetor.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição das esquadrias será por metro quadrado de esquadrias efetivamente colocadas, conforme os desenhos do Projeto.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário aplicado constante da Planilha de Orçamento de Obras. Nestes preços unitários deverão estar incluídos os custos de fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução dos serviços, inclusive aquisição e colocação de ferragens (fechaduras, ferrolhos, dobradiças, etc), vidros e pintura das esquadrias.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PINTURAS	ET-00-049 Folha 1 de 6

1 SERVIÇOS

1.1 Generalidades

Os serviços de pintura deverão ser executados com rigoroso esmero, por profissionais de comprovada competência, de acordo com a melhor técnica existente para serviços desta natureza. Estes serviços deverão obedecer ao estabelecido nesta Especificação.

Todas as superfícies a pintar deverão ser cuidadosamente limpas e preparadas para o tipo de pintura especificado.

Depois da aplicação da demão de queima e cal, da demão de tinta de aparelho ou da demão de tinta primária, respectivamente nas superfícies de parede, madeira ou ferro, a parte pintada deverá ser cuidadosamente emassada e lixada, quando houver indicação nos desenhos do Projeto, recebendo em seguida a pintura com as tintas especificadas, no mínimo de três demãos. As tintas de aparelho e primárias deverão ter grande poder de penetração.

O mínimo de demãos deverá ser o necessário para obter-se uma pintura de tonalidade uniforme. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a anterior estiver perfeitamente seca. O tempo mínimo de intervalo entre duas demãos será de 24 horas em tempo seco e 48 horas em tempo úmido.

Nas pinturas em ferro, a demão de zarcão ou tinta primária deverá formar uma película resistente, elástica, sem solução de continuidade e inalterável sob a ação de agentes estranhos. As esquadrias de ferro que vierem de fábrica com uma única demão de zarcão serão objeto de outra demão de zarcão como reforço.

Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc); os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado. Nas esquadrias em geral deverão ser removidos, ou protegidos com papel colante, os espelhos, fechos, rosetas, puxadores, etc antes do início dos serviços de pintura.

Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com uma escova e, depois, com um pano seco, para remover todo o pó, antes de aplicar-se a demão seguinte. Toda superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto textura, tonalidade e brilho (fosco, semifosco e brilhante).

As tintas de acabamento deverão ir para o local de seu emprego em embalagens originais, litografadas ou rotuladas com a marca do fabricante e o nome do material. Todas as latas deverão levar intactos os selos e os pontos de solda. Não será permitida a preparação de tintas de acabamento na obra, assim como não será tolerado o emprego de qualquer substância ou ingredientes nas tintas originais. Se for necessário afinar as tintas, isso só será

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PINTURAS	ET-00-049 Folha 2 de 6

feito com o solvente do fabricante das marcas empregadas, de acordo com a dosagem por ele indicada.

As pe as pintadas dever o ser cuidadosamente conservadas pela Empreiteira, que dever tomar todas as precau es e medidas para sua prote o. Antes da entrega das obras, dever o ser reparados pela Empreiteira todos os defeitos e estragos verificados nas pinturas, qualquer que seja a causa que os tenha produzido, ainda que esse reparo importe a renova o integral da pintura de um ou mais compartimentos.

Nos intervalos de seu emprego, os pinc is, brochas e trinchas dever o ficar mergulhados em aguarr s.

1.2 Caiação

Os servi os obedecer o s seguintes prescri es:

- a cal dever ser de boa qualidade, nova e de cor branco puro;
- quando n o hidratada, dever ser queimada com pouca gua, adicionando o restante necess rio depois de terminada a hidrata o, observando-se o cuidado de n o colocar gua em excesso;
- adicionar leo de linha a cru e cola apropriada na propor o adequada;
- aplicar, no m nimo, tr s dem os, alternadamente e em dire es cruzadas.

1.3 Pintura à base de gesso e cola

Este tipo de pintura (tamb m chamado t mpera) ser executado exclusivamente nos ambientes internos


1.4 Pintura à base de óleo

a) sobre o reboco (sem massa corrida):

- lixamento a seco e limpeza do p das superf cies a serem pintadas;
- uma dem o impermeabilizante;
- no m nimo, tr s dem os de tinta de acabamento, respeitando-se as recomenda es do fabricante.

b) sobre o reboco com massa corrida base de PVA:

- lixamento e limpeza a seco da superf cie a ser pintada;
- aplica o de massa corrida em camadas finas e sucessivas, com intervalo de quatro horas;
- lixamento e limpeza a seco;
- uma dem o de fundo adequado para acabamento a leo;
- uma dem o de impermeabilizante;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PINTURAS	ET-00-049 Folha 3 de 6

- três demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa antes da segunda demão, respeitando-se as recomendações do fabricante.

c) sobre o reboco com massa corrida base de óleo

- lixamento e limpeza a seco das superfícies a serem pintadas;
- uma demão de "primer" para massa a óleo;
- aplicação da massa corrida em camadas finas e sucessivas;
- três demãos de tinta de acabamento com retoques de massa antes da segunda demão, observando-se as recomendações do fabricante.

d) sobre madeira

- lixamento e limpeza a seco das superfícies a serem pintadas;
- uma demão de tinta de fundo para impermeabilização;
- uma demão de massa corrida base de óleo;
- lixamento a seco e limpeza do pó;
- três demãos de tinta de acabamento com retoques de massa antes da segunda demão, observando-se as recomendações do fabricante.

e) sobre ferro

Após a limpeza das peças por meios manuais, mecânicos ou químicos, conforme o especificado, at remover toda a ferrugem e a aplicação da base anti-corrosiva, os serviços obedecerão às seguintes prescrições:

- limpeza a seco e remoção do pó das superfícies a serem pintadas;
- emassamento necessário correção das superfícies;
- lixamento a seco e remoção do pó;
- duas demãos de tinta de acabamento nas cores definidas pela Fiscalização.

1.5 Pintura à base de látex PVA

a) sobre reboco (sem massa corrida)

- lixamento a seco e limpeza do pó das superfícies a serem pintadas;
- uma demão de fundo selador anti-alkalino;
- no mínimo, três demãos de tinta de acabamento, respeitando-se as recomendações do fabricante.

b) sobre o reboco com massa corrida

- lixamento da superfície e remoção do pó das superfícies a serem pintadas;
- aplicação da massa em camadas finas e sucessivas;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PINTURAS	ET-00-049 Folha 4 de 6

- lixamento a seco e limpeza do p ;
- tr s dem os de tinta de acabamento, com retoques de massa antes da segunda dem o, respeitando-se as recomenda es do fabricante.

c) sobre madeira

- lixamento a seco e remo o do p das superf cies a serem pintadas;
- uma dem o de fundo para impermeabiliza o;
- uma dem o de massa corrida;
- lixamento a seco e limpeza;
- tr s dem os de tinta de acabamento, com retoques de massa antes da segunda dem o, respeitando-se as recomenda es do fabricante.

1.6 Pintura e Tratamento Anti-Corrosivo

A prepara o das superf cies, os materiais a serem empregados e a pintura e tratamento anti-corrosivo de qualquer parte dos equipamentos, acess rios e ferragens dever o estar de acordo com as exig ncias citadas no Manual de Pintura de Estruturas Met licas, elaborado pelo "Steel Structures Painting Council" (SSPC). A espessura m nima da pel cula de tinta seca, por dem o, e os m todos e cuidados na sua aplica o dever o estar rigorosamente de acordo com as recomenda es do fabricante das tintas.

A pintura das partes dos equipamentos que ficar o submersas dever ser efetuada na obra pela Empreiteira. Essas partes dever o ser entregues pelo fabricante, sem pintura.

Para as pe as parcialmente embutidas no concreto, a por o embutida dever ser pintada numa extens o de 150 mm a partir da superf cie do concreto.

A pintura de qualquer parte dos equipamentos s poder ser aplicada ap s a emiss o de comprovante escrito da Fiscaliza o, no qual se atesta que o referido equipamento, ou parte dele, foi inspecionado sem a respectiva pintura.

A Fiscaliza o fornecer , a pedido da Empreiteira, em tempo h bil, um padr o com a especifica o de todas as cores a serem utilizadas nas diversas partes dos equipamentos e para todas as outras superf cies a serem pintadas.

As especifica es definitivas para pintura a ser executada na f brica, contendo os esquemas de limpeza e todos os detalhes de pintura dos fabricantes das tintas escolhidas pelo Fornecedor, dever o ser submetidas por este aprova o da Fiscaliza o.

As superf cies n o dever o apresentar falhas, poros, escorrimentos, pingos, rugosidades, ondula es, trincas, marcas de limpeza, bolhas, ou varia es de cor, textura ou brilho. A pel cula de tinta dever ser lisa e de espessura uniforme. Arestas, cantos, pequenos orif cios (trincas), emendas, juntas, soldas, rebites e outras irregularidades das superf cies dever o

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PINTURAS	ET-00-049 Folha 5 de 6

receber tratamento especial, de modo a garantir que a pintura fique com uma espessura adequada. A pintura deve ser feita em superfícies preparadas e secas.

A menos que seja especificado em contrário, a temperatura das superfícies a serem pintadas e do ar em contato com estas não deve ser inferior a 7°C durante a aplicação da tinta, e a tinta não deve ser aplicada enquanto a camada anterior não houver secado, o que deve ser verificado por toque. A tinta não deve ser aplicada em superfícies aquecidas por exposição ao sol ou a outras fontes de calor. Não deve ser aplicada tinta em ambientes nos quais a umidade relativa do ar seja superior a 85 %. Se houver necessidade de pintura nos referidos ambientes, a umidade relativa deve ser reduzida por meio de abrigos e/ou aquecimento durante os trabalhos, até que a película de tinta tenha secado.

As superfícies usinadas devem ser protegidas, para o transporte, com uma camada de verniz de fácil remoção por meio de solventes aprovados.

A área efetiva da superfície coberta por um litro de determinada tinta não deve exceder o rendimento prescrito pelo fabricante para a referida tinta.

Peças que tenham sido pintadas não devem ser manuseadas ou trabalhadas antes que a película de tinta esteja totalmente seca e dura. Até a montagem final, todas as peças pintadas devem ser armazenadas fora do contato direto com o solo, em ambiente arejado e livre de umidade. Nas partes em que a pintura tenha sido danificada, a tinta deve ser removida e, subsequentemente, deve ser feita uma nova pintura ou retoque nestas partes com a tinta especificada.

Sempre que uma diferença de potenciais possa se estabelecer entre superfícies metálicas de composição química diferente, por contato de rebites ou parafusos, cada uma das superfícies em contato deve ser limpa e pré-tratada, e deve receber uma camada de base, tudo conforme especificado para o caso particular dos metais envolvidos. Se, por outro lado, o contato for entre superfícies ferrosas e entre outras partes de composição química similar, essas superfícies devem ser protegidas, por não obrigatoriamente por meio de pintura.

Superfícies em contato metálico, estabelecido por parafusos de alta resistência, em conexões do tipo de fricção, não devem ser pintadas, mas receber proteção de graxa ou verniz, que será removida após a montagem. No caso de uma superfície não metálica em contato com uma superfície metálica por meio de rebites ou parafusos, a superfície de contato do metal deve ser limpa e receber três demãos do "primer" especificado.

Dependendo da peça, podem ser aplicados outros processos de proteção, como metalização, galvanização a quente, cromagem, cadmiagem, etc. Cada um destes processos deve ser indicado nas respectivas especificações particulares dos equipamentos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PINTURAS	ET-00-049 Folha 6 de 6

O chassi dos equipamentos, bra adeiras, parafusos, porcas e arruelas para equipamentos elétricos de grande porte (tais como chaves seccionadoras, isoladores, fusíveis, transformadores de distribuição, resistores, capacitores, quadros elétricos de potência, dispositivos de controle para motores, subestações, baterias, carregadores de bateria, etc.), sujeitos à corrosão, deverão ser galvanizados de acordo com as exigências aplicáveis das Normas A-123 e A-153.

Parafusos de fixação, porcas e arruelas usados para a montagem de pequenos dispositivos dos equipamentos elétricos e de outros pequenos itens deverão ser galvanizados, de acordo com o acima especificado, ou feitos de material não-corrosivo. Ferragens de acabamento prateado não serão permitidas para montagem.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição dos serviços de pintura em parede será feita por metro quadrado das áreas efetivamente pintadas de acordo com as dimensões mostradas nos desenhos do Projeto, reduzindo-se os volumes das portas, janelas e outras áreas não pintadas. Somente as áreas efetivamente pintadas e aceitas pela Fiscalização serão medidas.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário aplicado constante na Planilha de Orçamento de Obras. Nestes preços deverão estar incluídos os custos de fornecimento, a armazenagem e o transporte do material, bem como o preparo das superfícies e todo o equipamento e mão-de-obra necessários para a perfeita execução dos serviços. Não será feito nenhum pagamento em separado para pintura de esquadrias, armários ou balcões. Seus custos deverão estar incluídos nos preços totais propostos para estes itens.

Não será feita qualquer medição ou pagamento referente à pintura e tratamento anticorrosivo. Os custos de fornecimento, preparo e aplicação de todos os materiais para a limpeza, reparo de pintura danificada, pintura e outros processos de proteção especificados, deverão estar incluídos nos preços unitários constantes da Planilha de Orçamento de Obras para os equipamentos fornecidos e equipamentos instalados, respectivamente, que precisam destes serviços, bem como outras superfícies a serem pintadas (paredes, esquadrias, etc).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 1 de 13

1 GENERALIDADES

A presente Especificação abrange o fornecimento, transporte, armazenamento e a instalação de todos os materiais que pertencem aos sistemas de água, esgoto sanitário e drenagem pluvial das edificações.

A execução de qualquer serviço deve obedecer às prescrições da ABNT, especificadas a cada instalação, e as Especificações detalhadas a seguir, aos códigos e posturas dos órgãos oficiais competentes que jurisdicionam a localidade onde será executada a obra e as especificações descritas a seguir.

Serão exigidas as provas de pressão interna especificadas para cada tipo de instalação, nas suas respectivas normas.

Não se permitir a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares, vigas ou outros elementos estruturais.

O fundo da vala para tubulações enterradas deve ser bem apiloado antes do assentamento. A tubulação deve ser assentada sempre sobre embasamento contínuo – "berço" – constituído por camada de concreto simples com consumo de 150 kg de cimento por m³ com espessura mínima de 6 cm.

A juízo da Fiscalização, poderá ser dispensado este embasamento desde que as condições de resistência e qualidade do terreno assim o permitirem.

Durante a execução da obra, quando se constatar que o terreno não permite a manutenção da estabilidade e estanqueidade da tubulação projetada, a juízo da Fiscalização, será utilizada tubulação de outro material, compatível com a qualidade e a resistência do terreno.


O assentamento de tubos de ponta e bolsa será feito de jusante para montante, com as bolsas voltadas para o ponto mais alto.

O reenchimento da vala será feito usando-se material de boa qualidade, em camadas de 0,20 m, sucessiva e cuidadosamente apiloada e molhada, isentas de entulhos, pedra etc.

Para as emendas e juntas, o corte de tubulações poderá ser feito em seção reta, sendo apenas rosqueada a porção que ficará dentro da conexão.

As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos, que se ajustarão perfeitamente às conexões.

A junta de ligação de tubulações deve ser executada de maneira a garantir perfeita estanqueidade, tanto para passagem de líquidos como de gases.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 2 de 13

A junta de canalizações de PVC rígido poder ser feita com adesivo e solução limpadora ou com anéis de borracha, conforme sejam as tubulações das instalações de água fria ou esgoto.

Na junção de canalização de PVC rígido com canalização de ferro fundido ou de concreto, deverão ser utilizadas as conexões de adaptação.

A ligação de tubo de aço galvanizado com cano de chumbo (quando indicado no Projeto) deverá ser feita através de peça especial de cobre ou latão, para rosca em uma extremidade e solda na outra.

A junta de canalização de cerâmica vidrada, de cimento-amianto, bem como a de tubo de ferro fundido, com tubo de cerâmica vidrada ou de cimento-amianto, deverá ser feita com corda alcatroada e asfalto preparado.

A junta de canalizações de ferro fundido deverá ser feita com estopa ou corda alcatroada e chumbo derretido, posteriormente rebatido.

A junta de canalização de aço galvanizado, quando em instalação de água fria, deverá ser feita com estopa e tinta ou massa de zinco.

A tubulação de aço galvanizado não deverá ser curvada e sim empregada a conexão adequada.

Na ligação de tubulação de PVC rígido com metais em geral, deverão ser utilizadas conexões com bucha de latão rosqueada e fundida diretamente na peça.

A junta de canalizações de cobre deverá ser feita com conexões próprias de latão ou do mesmo material, contendo solda em canal interno, sendo sua soldagem feita por meio de calor, após lixamento e aplicação da pasta na forma recomendada pelo Fabricante.

As tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com plugs ou tampões, a serem removidos na ligação final dos aparelhos sanitários.


2 ÁGUA FRIA

2.1 Condições Gerais

A norma a ser seguida será a NB-92/1966 da ABNT. As canalizações não poderão passar dentro de fossas ou caixas de inspeção nem assentadas em canaletas de canalização de esgoto.

Nas mudanças de direção e emendas das canalizações, as peças especiais terão as emendas características dos tubos.

Todos os ramais serão embutidos. Nas ligações imediatas ou sub-ramais, quando houver necessidade de acoplamento das tubulações a registros, válvulas ou outras peças especiais com

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 3 de 13

rosca, ser o usadas conexões especiais de PVC, soldado num extremo e rosqueada no outro, sendo as rosca de bronze.

Para o acoplamento com rosca ser usada a massa de vedação indicada e fornecida pelo Fabricante.

Para facilitar as desmontagens das tubulações devem ser colocadas em trechos convenientes, uniões ou rosca corridas.

Os tubos em nenhum caso devem ser curvados e sim montados com curvas e joelhos.

Toda tubulação de água que corre por fora dos edifícios passar em nível superior à tubulação de esgoto.

Os aparelhos devem ser instalados quando concluídos os serviços que possam danificá-los, ficando desde já explícito que serão substituídos pela Fiscalização.

O diâmetro mínimo para tubulação, mesmo para os sub-ramais, será 3/4".

2.2 Ramal de Alimentação Predial


O cavalete, assim como o trecho que liga o cavalete ao reservatório, será executado com tubo de aço galvanizado, de diâmetro mínimo de 1".

O abrigo será construído de alvenaria de tijolos, completamente revestido (emboco e reboco) e deverá atender ao seguinte:

- ter cobertura em laje de concreto devidamente impermeabilizada, com saliência de 0,10 m sobre a portinhola;
- ter o piso revestido com cerâmica, com declividade tal que permita o fácil escoamento das águas de respingo;
- possuir portinhola em chapa de aço galvanizado nº 14, com ventilação permanente, trinco e dobradiças de latão, e montada em ferro perfurado chumbado às paredes do abrigo.

2.3 Reserva

Nenhum prédio será abastecido diretamente pela rede pública, sendo o suprimento regularizado, sempre, por meio de reservatórios. Todo reservatório deverá dispor de canalizações de extravazamento e de limpeza. Os reservatórios deverão possuir paredes lisas e ser perfeitamente estanques. A estanqueidade, deverá ser garantida por meio de impermeabilização executada de acordo com as normas exigidas para este serviço. Os reservatórios poderão ser de fibro-cimento ou de concreto armado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 4 de 13

2.4 Dispositivos de Recalque (elevatórios)

Os conjuntos elevatórios deverão ser montados sobre base antivibratória constituída de placas de cortiça ou material equivalente.

O grupo de eletro-bombas deverá ser instalado permanentemente sob carga, “afogado”. Quando assim não for possível, deverá ser previsto dispositivo de escorva automática.

Quando necessariamente instalados elevatórios, estes deverão contar com os seguintes acessórios:

a) Na sucção:

- crivo;
- válvula de retenção;
- registro de comando (de gaveta, amarelo);
- reduções excêntricas.

b) No recalque:

- reduções excêntricas;
- válvulas de retenção;
- junta elástica de acoplamento;
- registros de comando (de gaveta, amarelos).

A descarga da tubulação de recalque no reservatório superior deverá ser livre.

2.5 Rede Interna de Distribuição

A rede de distribuição será constituída pelos elementos seguintes:

- saída dos reservatórios;
- barrilete ou colar de distribuição;
- colunas de alimentação;
- ramais e sub-ramais;
- a pressão de serviço mínima no topo das colunas será de 0,5 m.c.a.;
- os registros de comando dos ramais deverão ser colocados num mesmo plano horizontal acima do piso, preferivelmente de acordo com as seguintes alturas:
 - a) para válvula de descarga, ramais e sub-ramais: 1,80 m;
 - b) para filtros, chuveiros e misturadores: 1,20 m;
 - c) para banheira: 0,75m.

3 ESGOTOS

3.1 Condições Gerais

Nas instalações hidráulicas para esgotos prediais deverá ser obedecido o que segue:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 5 de 13

- as normas a serem seguidas ser o as NB-19 e 41 da ABNT;
- as canalizações de esgoto não deverão ser instaladas imediatamente acima de reservatórios de água, depósitos de gelo, etc;
- todos os ramais de esgoto deverão começar em desconector, sifão sanitário ou caixa sifonada;
- a declividade será uniforme entre as sucessivas caixas de inspeção, não se permitindo depressões que possam formar depósito no interior das canalizações;
- os ramais terão uma declividade mínima de 2 %;
- as ramificações entre pias e ralos serão de plástico PVC;
- os ralos serão em PVC;
- todos os aparelhos deverão ser instalados de modo a permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação da água potável;
- o afluente final dos esgotos será encaminhado às fossas de capacidade adequada, conforme indicado no Projeto;
- não será permitido o emprego de conexões em cruzeta ou três retos, a não ser na ventilação;
- toda tubulação que atravessar vigas ou embasamentos correrá por dentro de luvas com diâmetro de pelo menos 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, sendo a folga tomada com asfalto.

3.2 Ligação de Aparelhos

Todo aparelho sanitário, na sua ligação ao ramal de descarga ou ao ramal de esgoto, deverá ser protegido por sifão sanitário ou caixa sifonada com grelha, que atendam aos requisitos exigidos na NB-19 da ABNT.

As águas de lavagem de piso ou de chuveiros deverão ser recolhidas através de caixas sifonadas com grelhas, ou sifão sanitário que possa simultaneamente receber efluentes de aparelhos sanitários.


Os sifões sanitários serão do tipo ajustável de latão, ferro fundido e cerâmica vidrada. A utilização de cada um deverá ser especificada em projeto.

As caixas sifonadas terão grelhas do tipo parafusável a caixilho chumbado sobre as caixas, com acabamento cromado, e poderão ser de chapa de cobre, ferro fundido, cerâmica vidrada ou de PVC. O emprego de cada tipo deverá ser especificado em projeto.

A instalação de caixas sifonadas e de sifões sanitários far-se-á de maneira a observar:

- nivelamento e prumo perfeitos;
- estanqueidade perfeita nas ligações aparelho-sifão e sifão-ramal de descarga ou de esgoto.

Os aparelhos sanitários serão instalados quando forem concluídos os serviços que possam danificá-los, sendo que serão aceitos aqueles aprovados pela Fiscalização.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 6 de 13

3.3 Ramais de Descarga

Os ramais de descarga poder o ser executados em tubos de ferro galvanizado, de ferro fundido ou de PVC. A indicação do material a ser usado deverá estar especificada em projeto.

3.4 Ramais de Esgoto

Todos os ramais de esgoto deverão começar em desconector, sifão sanitário ou caixa sifonada.

Poder o ser executados em tubos de barro vidrado, de ferro fundido, de ferro galvanizado ou de PVC rígido.

Quando executados sobre lajes de concreto poder o ser:

- de ferro fundido, nos diâmetros maiores que 2", inclusive;
- de ferro galvanizado no diâmetro mínimo de 1,5";
- de PVC rígido, com diâmetro mínimo de 40 mm.

Quando enterrados (pavimentos típicos), serão de barro vidrado, com diâmetro mínimo de 3" (ou 75 mm).

3.5 Tubos de Queda

Os tubos de queda deverão ser verticais e, se possível, com uma única prumada. Havendo necessidade de mudança de prumada, usar-se-ão conexões de raio longo.

Deverá ser prevista inspeção com visita-tubo radial na extremidade inferior do tubo de queda.

Todo tubo de queda deverá prolongar-se, verticalmente, até acima da cobertura, constituindo-se em ventilador primário.

Os tubos de queda poder o ser executados em ferro fundido ou PVC rígido.


Não havendo detalhamento e especificação em Projeto, serão utilizados tubos de ferro fundido.

3.6 Ventilação

A canalização de ventilação deverá ser instalada de forma que:

- não tenha acesso a ela qualquer despejo de esgoto;
- qualquer líquido que nela ingresse possa escoar por gravidade, até o tubo de queda, ramal de descarga ou desconector em que o ventilador tenha origem.

O tubo ventilador primário e a coluna de ventilação deverão ser instalados verticalmente e, sempre que possível, em um único alinhamento reto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 7 de 13

O trecho do ventilador primário da cobertura do edifício, deverá medir, no mínimo:

- 0,30 m no caso de telhado ou de simples laje de cobertura;
- 2,00 m nos casos de laje utilizada para outros fins, além de cobertura.

A extremidade aberta de um tubo ventilador situado a menos de 4,00 m de distância de qualquer janela, mezanino ou porta, deverá elevar-se, pelo menos, 1,00 m acima da respectiva verga.

A ligação de um tubo ventilador a uma canalização horizontal deverá ser feita, sempre que possível, acima do eixo da tubulação, elevando-se o tubo ventilador verticalmente, ou com o desvio máximo de 45° da vertical, até 0,15 m acima do nível máximo da água no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a outro tubo ventilador.

Nas passagens dos ventiladores pelas coberturas deverão ser previstas telhas de chapa metálica ou outro dispositivo para prevenção contra infiltração de água de chuva ao longo do tubo ventilador.

A ventilação poderá ser executada em tubos de fibro-cimento, de ferro fundido ou PVC rígido.


3.7 Subcoletores

Os subcoletores poderão ser executados com tubos de cerâmica vidrada e de ferro fundido. Quando não houver especificação no Projeto, serão executados em manilhas de cerâmica vidrada.

3.8 Caixas de Inspeção

As caixas de inspeção serão executadas em alvenaria de tijolos, assente com argamassa 1:4 e revestida internamente com argamassa de cimento e areia 1:3 com acabamento alisado, obedecendo às seguintes prescrições:

- a laje de fundo será em concreto armado devendo ser nela moldada a meia-seção do coletor que por ali passar, obedecendo-se à declividade do subcoletor;
- não se permitirá a formação de depósitos no fundo da caixa;
- as paredes deverão ser levantadas a uma altura tal que sobre a tampa resulte recobrimento máximo de 0,10 m;
- a tampa será de concreto armado ou fofa e deverá ser de fácil remoção, permitindo perfeita vedação;
- na caixa executada em área edificada, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento que este;
- as bordas da tampa e da boca de encaixe serão rematadas por cantoneiras de latão de 1" x 1/8" e as juntas serão vedadas com filete de asfalto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 8 de 13

3.9 Caixas de Gordura

As caixas de gordura construídas em alvenaria de tijolos deverão ter as paredes internas completamente lisas, revestidas com argamassa de cimento e areia 1:3. A tampa deverá ser facilmente removível, o fechamento deverá ser de 7 cm no mínimo e o fundo terá declividade mínima de 10 % para permitir fácil limpeza.

3.10 Fossas Sépticas

A escavação deve ser feita com vistas à forma da fossa, às espessuras das paredes, do fundo em concreto armado e natureza do terreno. Deve-se evitar o acúmulo de água de chuva no interior da escavação.

Quando o terreno for bastante firme, as próprias paredes da escavação poderão servir de formas externas. Em caso contrário, a escavação deverá ser feita com 10 cm a mais para cada lado, de maneira a permitir fácil colocação e retirada das formas.

A parte superior da fossa deve ficar ao nível do terreno natural ou pouco abaixo, para que o tubo de saída seja enterrado cerca de 40 cm.

Nas fossas sépticas deverá estar registrado, em lugar visível e devidamente protegido, a data da instalação, o volume útil, período de limpeza e referência cotada da sua exata localização.

Para fins de inspeção e remoção do lodo digerido, a fossa séptica possuirá, na laje superior, duas aberturas, dotadas de tampa capaz de assegurar o fechamento hermético.

Os tubos de limpeza serão em concreto ou cimento amianto, tipo esgoto com diâmetro de 100 mm. Este tubo ficará com a extremidade inferior situada a 0,20 m do fundo e a superior a 0,10 m abaixo da tampa de inspeção da fossa, devidamente protegida por buíxo, por onde será introduzido o mangote de sucção da bomba. (Recomenda-se a remoção do lodo digerido por bombas, de forma rápida sem contato do operador).


As fossas sépticas serão construídas em alvenaria de meia vez, rejuntadas, com argamassa no traço 1:4 e revestidas internamente com argamassa do mesmo traço contendo impermeabilizante.

3.11 Disposição do Efluente das Fossas

Serão apresentados dois tipos de tratamento: valas de infiltração e valas de filtração, obedecendo norma NB-41/1963 da ABNT.

Somente em solos cujas características não se adaptem às valas de infiltração serão utilizadas valas de filtração.

As valas deverão ter afastamento mínimo de 20 m de qualquer manancial.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 9 de 13

Não o dever comprometer a estabilidade de prédios e terrenos próximos.

Os tubos utilizados serão de concreto, obedecendo às especificações da EB-103 da ABNT.

Estes tubos deverão trazer de forma bem legível a marca do fabricante, a data de fabricação, o diâmetro nominal e a classe a que pertencem. Deverão possuir superfícies externas e internas suficientemente lisas, não devendo apresentar trincas, fraturas ou outros defeitos prejudiciais.

Valas de Infiltração:

- Serão escavadas valas no terreno, com profundidade de 0,40 m conforme o Projeto; Nestas valas serão assentes tubos em concreto e diâmetro especificado no Projeto;
- Os tubos serão assentes com juntas livres, espaçadas de 0,10 m, recobertas na parte superior com papel alcatroado, folha de neopreno ou similar;
- A tubulação acima mencionada será envolvida em camada de pedra britada, pedregulho ou escória de coque, sobre a qual deverá ser colocado papel alcatroado, folha de neopreno ou similar, antes de ser efetuado o enchimento da vala com terra;
- A declividade da tubulação deverá ser de 1:500;
- O espaçamento mínimo entre duas valas de infiltração deverá ser de 1,50 m;
- A tubulação do efluente entre a fossa séptica e os tubos instalados nas valas de infiltração terá juntas tomadas com argamassa de 1:2, para evitar vazamento;
- Serão usadas caixas de inspeção nas deflexões;
- O efluente da fossa séptica deverá ser distribuído equitativamente pelas valas de infiltração;
- Nos terminais das valas de infiltração deverão ser instaladas caixas de inspeção.

Valas de Filtração:

- Deverão ser abertas valas de 1,30 m de profundidade, com 0,50 m de largura na soleira;
- Tubulação receptora, preferencialmente do tipo furado, assente no fundo da vala com as juntas livres e recobertas na parte superior com papel alcatroado ou similar;
- Uma camada de areia grossa, constituindo a massa filtrante, que recobrirá a canalização receptora;
- Tubulação de distribuição do afluente da fossa séptica, preferencialmente do tipo furado, assente sobre a camada de areia, com juntas livres e recobertas na parte superior com papel alcatroado ou similar;
- Uma camada de cascalho, pedra britada ou escória de coque sobre a tubulação de distribuição, recoberta em toda a extensão da vala com papel alcatroado ou similar;
- Uma camada de terra, que completará o enchimento da vala;
- O efluente da fossa séptica deverá ser conduzido às valas de filtração através de tubulação assente, com juntas tomadas, dotadas de caixas de inspeção nas deflexões, sendo distribuído equitativamente pelas valas de filtração.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 10 de 13

4 ÁGUAS PLUVIAIS

4.1 Condição Geral

Não será permitida a ligação de águas pluviais à rede de esgotos.

4.2 Dispositivo de Coleta em Cobertura

Quando não houver especificação, as calhas, rufos, rinces e locais de ligação calha-condutor serão executados em chapa de aço galvanizado com espessura mínima correspondente de no mínimo 24, e deverão ser protegidos com duas demãos, no mínimo, de pintura antiferrugínea à base de betume.

As telhas de beiral deverão ter recobrimento mínimo de 8 cm sobre a calha, a fim de evitar infiltrações por guia de retorno.

O serviço de colocação de calhas deverá anteceder ao da colocação provisória de telhas e deverá estar concluído antes do remate final da cobertura, ocasião em que serão exigidos os testes para verificação de declividades corretas e de perfeita estanqueidade nas emendas.

As emendas deverão ser executadas de maneira a resultar perfeita estanqueidade. Nos elementos de chapa metálica, estas serão executadas por rebiteagem e soldagem, devendo as superfícies de soldagem ser previamente limpas e estar isentas de graxas. Nas calhas de PVC rígido, a emenda se fará por encaixes e soldagem de acordo com indicação do fabricante, usando-se neste caso as peças especiais adequadas, tais como cantos, terminais, descidas e junções.

Nos casos não especificamente detalhados, a colocação de calhas, rufos, etc obedecerão ao seguinte:

a) Calhas de beiral

Fixação ao madeiramento do telhado por pregos de latão; a sustentação das mesmas se fará por escpulas de ferro galvanizado, acompanhando o perfil da calha. As dimensões e espaçamentos das escpulas deverão ser tais que resultem em sustentação perfeita e obediência às declividades previstas.

b) Calhas de platibanda

Serão fixadas somente em uma borda, ao madeiramento do telhado, por pregos de latão; a outra borda estará apenas apoiada na alvenaria da platibanda. A sustentação será feita por apoios de alvenaria, distanciados no máximo de 2,50 m, observando-se as declividades propostas. A linha de junção da calha com a alvenaria da platibanda será rematada por rufo fixado nessa mesma.

c) Rufos

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 11 de 13

Ser o fixados somente em uma borda alvenaria por meio de regos de latão, em tacos de madeira previamente chumbados, ou parafusados em buchas de nylon. O espaçamento entre os tacos ou buchas de fixação não deve ser maior que 0,40 m. Os rufos deverão ter rebordo na parte a ser fixada, para remate com a argamassa de revestimento.

d) Rincões

Ser o fixados, de ambos os lados, ao madeiramento do telhado por meio de pregos de latão.

e) Buzinotes

Ser o adequadamente chumbados base e ter o comprimento e declividades tais que não permitam retorno de águas paredes.

f) Bocais de ligação calha condutora deverão ser flexíveis, evitando-se a utilização de cotovelos em ângulos retos.

g) Caixas de ralos, bandejas, bocais de ligação usados em cobertura impermeabilizada deverão ser colocados com estreita observância dos detalhes inerentes a cada sistema de impermeabilização.

As cabeças dos pregos de fixação das peças anteriormente relacionadas receberão recobrimento com solda de estanho, de maneira a evitar infiltrações.


Deverão ser previstas juntas de dilatação nas calhas a cada 20 m no máximo, quando em chapas de aço galvanizado, e 10 m no máximo quando em chapas de cobre. A junta será feita com separação completa de lances de calhas e com sobreposição (na junção dos lances) executada com chapa do mesmo material da calha, ou com placa de chumbo, de modo a evitar infiltração na referida junção.

4.3 Condutores

Os condutores deverão ser executados, sempre que possível, numa só prumada. Havendo necessidade de desvios na prumada, o trecho de desvio deverá ter pé a para inspeção. Deverá ser observada a declividade mínima de 5 % em trechos não verticais.

Não havendo especificação, os condutores serão executados em tubos de ferro fundido centrifugado do tipo "esgoto".

Os condutores, quando executados em tubos de PVC rígido, serão do tipo ponta e bolsa, com anel de borracha, não sendo permitido o emprego de tubo de PVC rígido quando o condutor for aparente.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 12 de 13

Todos os condutores ter o em sua extremidade inferior curva de ferro fundido (inclusive os condutores de PVC rígido), para despejo livre das águas pluviais ou para ligação do condutor rede coletora subterrânea.

4.4 Sistema de Coleta e Afastamento na Superfície do Solo

O afastamento das águas pluviais superfície do terreno se fará, preferencialmente, através de canaletas abertas do tipo sarjeta, associadas às calçadas perimetrais.

As canaletas serão executadas em concreto simples com consumo de 200 kg de cimento por m³, com junta de dilatação a cada metro de comprimento, acabamento liso, e com declividade mínima de 0,5 % (meio por cento).

Nos trechos onde houver trânsito de pessoas ou veículos sobre as canaletas, deverá ser prevista a colocação de grelhas de ferro fundido ou perfilado.

O recolhimento de águas pluviais em áreas livres fechadas se fará por meio de ralos ou caixas com grelhas, ou grades de ferro, ou ainda através de boca de lobo. O encaminhamento será feito por canalização até a sarjeta coletora ou caixa de inspeção, observando-se o critério do menor trajeto sob a construção.

Quando o terreno apresentar condições que permitam às águas pluviais provocar erosão, deverão ser previstas medidas adequadas, tendo em vista solução racional e econômica, tal como:

- valetamento para afastamento de enxurrada;
- plantação de grama para estabilização de taludes;
- drenagem, etc.

4.5 Rede Coletora Subterrânea


Somente quando houver conveniência ou necessidade, a juízo da Fiscalização, as águas pluviais serão encaminhadas para fora do imóvel, através de rede coletora subterrânea.

A rede coletora poderá ser executada em tubos de cerâmica vidrada, ferro fundido ou concreto simples ou armado, observadas as normas e especificações referentes ao emprego de tubulações em instalações hidráulicas.

O espaçamento entre caixas de inspeção ou pontos de visita não deverá ser superior a 30 m.

4.6 Lançamento em Galerias Públicas

A não ser em casos excepcionais, a juízo da própria Fiscalização, não será permitida a ligação direta de águas pluviais a galerias públicas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS PREDIAIS	ET-00-050 Folha 13 de 13

O encaminhamento dasguas pluviais a sarjetas p blicas ser feito, no trecho do passeio p blico, em canaliza o de ferro fundido de di metro m ximo 4", constru da sob o mesmo e rematada na guia por interm dio de g rgulas de ferro fundido.


A liga o acima descrita dever ser antecipada por caixa de distribui o, executada em alvenaria de tijolo revestida com argamassa de cimento e areia 1:3, localizada junto ao alinhamento da via p blica.

5 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os servi os referentes s Instala es Hidr ulico Sanit rias ser o medidos com base na lista de material, sendo feito um levantamento global do material fornecido, instalado e testado, conforme prescri es do Projeto, das Especifica es e satisfa o da Fiscaliza o.

O pagamento ser feito pelo pre o global correspondente da Planilha de Or amenta o de Obras. No caso de fossas s pticas e sumidouros, o pagamento poder ser feito tamb m por pre o global, mas de forma individual.

Neste pre o global dever haver compensa o integral pelo fornecimento de todos os materiais, transporte at o local de utiliza o, instala o, testes e todas e quaisquer opera es necess rias perfeita execu o dos trabalhos, conforme especificado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO MECÂNICA	ET-00-051 Folha 1 de 10

1 CONDIÇÕES GERAIS

As instalações e os projetos deverão satisfazer as disposições contidas na NBR 6401 (antiga NB-10) da ABNT e as recomendações da “American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers” (A.S.H.R.A.E.).

Todas as etapas das instalações obedecerão, ademais, a esta Especificação Técnica e detalhes dos Projetos, bem assim as prescrições dos Fabricantes dos materiais e equipamentos.

1.3 Ligações Elétricas

As ligações elétricas dos equipamentos constituintes dos sistemas de condicionamento de ar e de ventilação mecânica obedecerão às prescrições da ABNT e aos regulamentos da empresa concessionária de fornecimento de energia elétrica (COELBA), às especificações dos Fabricantes e demais disposições constantes na ET-00-052, no que for aplicável ao caso.

Caberá Empreiteira o fornecimento e a execução das ligações de todas as chaves, motores e aparelhos de controle dos sistemas, a partir dos pontos de força a serem fornecidos dentro das salas de máquinas ou nas proximidades dos equipamentos.

Igualmente caberá Empreiteira o fornecimento e a ligação dos quadros elétricos necessários às ligações de todos os equipamentos e demais órgãos componentes dos sistemas de condicionamento e ventilação.


A Empreiteira fornecerá os elementos e executará um sistema de interligação elétrica de proteção dos compressores – intertravamento elétrico – capaz de efetuar a ligação automática da bomba e do ventilador da torre de arrefecimento, sempre que qualquer compressor seja solicitado a entrar em funcionamento.

1.4 Ruídos e Vibrações

As instalações de condicionamento de ar e de ventilação mecânica serão executadas obedecendo aos limites legais referentes a insonorização e isolamento de vibrações.

Os sistemas de condicionamento de ar constituídos de unidades “Self Contained” terão isolamento acústico nos próprios gabinetes das unidades condicionadoras, de modo a assegurar um funcionamento silencioso.

Nos demais sistemas de condicionamento a ventilação mecânica, o isolamento acústico dos locais dos equipamentos será estudado em cada caso, devendo a Empreiteira executar a instalação obedecendo às limitações de velocidade impostas pelos projetos, a fim de que, em

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO MECÂNICA	ET-00-051 Folha 2 de 10

condições normais, não seja necessário tratamento acústico da casa de máquinas e redes de dutos.

Deverá ser intercalado material resistente entre os suportes de fixação e os tubos das redes hidráulicas dos sistemas de condicionamento, a fim de evitar a transmissão de vibrações estruturais. Nas ligações das tubulações às bombas e aos condensadores serão utilizadas conexões flexíveis.

1.5 Proteção, Verificação, Ensaios e Provas

Desde o início do fornecimento, durante a montagem do equipamento e instalação – objeto desta Especificação – até sua entrega definitiva, serão tomadas todas as precauções e medidas aconselháveis para proteção de seus diversos elementos e órgãos.

Todo o equipamento será submetido a cuidadosa limpeza de todos os elementos, com repolimento de todas as peças e órgãos que careçam desse repasse.

Como condição prévia e indispensável do recebimento da instalação, será procedida pela Fiscalização cuidadosa verificação do equipamento fornecido e realizados rigorosos ensaios de funcionamento, com o objetivo de constatar-se se foram efetiva e exatamente fornecidos todos os itens das Especificações.

1.6 Mão-de-Obra e Supervisão Técnica

Deverá a Empreiteira fornecer toda a mão-de-obra e supervisão técnica necessárias à instalação, colocação e funcionamento e regulação dos equipamentos, bem como o fornecimento dos detalhes dos serviços que, embora eventualmente executados por terceiros, sejam pertinentes à instalação.


1.7 Certificados de Aprovação e de Garantia

- Certificado de Aprovação

Nas cidades em que exista órgão oficial especializado no assunto, a Empreiteira fornecerá CONTRATANTE o “Certificado de Aprovação da Instalação” por ele expedido.

- Certificado de Garantia

A Empreiteira fornecerá também CONTRATANTE um “Certificado de Garantia” de que todos os materiais e mão-de-obra empregados são de primeira qualidade, bem assim compromisso de correção de todos os defeitos – não provenientes do uso normal da

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO MECÂNICA	ET-00-051 Folha 3 de 10

instalação e dos equipamentos – que porventura sobrevenham durante o prazo de 1 (um) ano a contar da data do recebimento da obra.

1.8 Manutenção

Juntamente com o(s) Certificado(s) requerido(s) no item precedente, a Empreiteira apresentar um “Compromisso de Manutenção Gratuita”, pelo qual se obrigará a prestar, através da contratante da instalação de ar condicionado, e durante o prazo de 90 dias a contar do recebimento da obra, a seguinte assistência:

- Exames periódicos da instalação, por técnico habilitado, prevendo-se um mínimo de 1 (uma) visita mensal;
- ajustes e regulagens porventura necessários;
- lubrificação e limpeza;
- fornecimento e colocação de peças e acessórios para manter o equipamento em perfeitas condições de operação; e
- satisfação de chamadas requeridas em razão de defeitos e embargos ocorridos nas instalações.

Independentemente do acima estabelecido, a Empreiteira deverá manter no próprio, pelo prazo de 60 dias, a contar da data do recebimento da obra, por sua conta exclusiva, técnico habilitado, trabalhando 8 horas por dia, com o objetivo de prestar os serviços de manutenção e operação.

2 CONDICIONAMENTO DE AR

2.1 Definição


Para efeito desta Especificação Técnica entende-se como Instalação para Condicionamento de Ar o complexo compreendido pelos seguintes itens:

- Centrais de água gelada;
- Centrais de água quente;
- Condicionadores;
- Torres de resfriamento;
- Condensadores;
- Bombas;
- Dutos de distribuição de ar e difusores;
- Quadros elétricos, intertravamento, sinalização de controles.

2.2 Objetivo

De acordo com o local onde será utilizado, o sistema de ar condicionado poderá ser:

- Para conforto térmico, verão, outono / inverno e inverno;
- Para equipamentos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO MECÂNICA	ET-00-051 Folha 4 de 10

2.3 Sistemas

Para o condicionamento das edificações de maneira geral, poder o ser adotados os sistemas relacionados a seguir, isoladamente ou de forma combinada:

- Sistema central de água gelada;
- Sistema central de água quente;
- Sistema composto de unidades compactas do tipo “Self-Contained”;
- Sistema composto de unidades do tipo “split”;
- Sistema composto de unidades dotadas de condensador remoto.

2.4 Fontes de Alimentação

Em se tratando de sistemas cuja fonte de alimentação principal é a energia elétrica, e considerando a diversidade de tensões nas quais os equipamentos estão disponíveis no mercado, deve ser atentamente observada a compatibilidade destes com a energia existente no local onde serão instalados.

Da mesma forma, é conveniente analisar, sob o ponto de vista técnico/econômico, a possibilidade de utilizar energia em média ou alta tensão, para alimentação de motores acima de 150 CV.

No caso das torres de resfriamento e dos condensadores a ar, cabe considerar que o seu funcionamento não depende apenas da energia elétrica, mas também da água e do ar, cuja disponibilidade e parâmetros de qualidade são fatores que devem ser analisados quando da escolha do sistema (vide item 2.7).


2.5 Localização e Instalação

2.5.1 Geral

Na definição do local onde os equipamentos serão instalados deve-se ter sempre em mente não só a facilidade de transporte – entrada e saída do equipamento total ou parcialmente – bem como a viabilidade de sua manutenção, atentando para a necessidade de afastamentos laterais, frontais ou posteriores, de acordo com os respectivos fabricantes.

Da mesma forma, deve ser evitada a transmissão de ruídos ou vibrações à estrutura do prédio e aos vizinhos.

Os equipamentos de grandes dimensões deverão ter escadas e passadiços que permitam acesso fácil e seguro aos postos em que haja tarefas a executar.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO MECÂNICA	ET-00-051 Folha 5 de 10

2.5.2 Das Centrais de Água Gelada e Quente

Dever o ser posicionadas, de preferência, ao nível do solo ou subsolo, em local de fácil acesso ao transporte pesado e o mais próximas possível das prumadas hidráulicas dos condicionadores e torres.

Nas regiões onde as mudanças de clima se apresentam bem definidas, deverá ser previsto o “by pass” dos condensadores, de forma que a vazão de água possa ser controlada, manual ou automaticamente, evitando variações excessivas de pressão.

2.5.3 Das Torres

Dever o ser instaladas em locais abertos, com boa aeração, tais como coberturas ou áreas externas, sem obstáculos que possam prejudicar seu sistema de ventilação.

O projeto deverá ainda levar em conta a direção predominante dos ventos, com vistas a evitar possíveis curto-circuitos no equipamento.

No caso de utilização de mais de uma torre para o mesmo sistema, operando em paralelo, deverão ser instaladas em bacia única ou próximas, de tal forma que seja possível a interligação de suas bacias.

Em se tratando de torres multicelulares, deverá ser previsto um dispositivo que impeça o curto-circuito de ar no caso da paralisação de um dos ventiladores.

Um filtro de tela metálica será instalado na saída para a sucção da bomba, e um termostato, atuando sobre os ventiladores, promover o controle da temperatura da água no tanque inferior.

Serão instalados ainda controles de nível superior e inferior do tanque da torre.

2.5.4 Das Bombas


Dever o ser localizadas junto aos equipamentos, de forma a reduzir ao máximo sua linha de sucção e permitir que operem afogadas.

Desta forma, as bombas de água de condensação serão instaladas junto às torres de resfriamento e as de água gelada ou quente junto aos respectivos geradores de água.

Tanto no sistema de condensação como no sistema de água gelada deverá ser prevista a instalação de bomba reserva.

2.5.5 - Dos Condensadores Remotos ou “Split”

Dever o ser instalados em locais abertos, de boa aeração, tais como coberturas ou áreas externas, sem obstáculos, que possam prejudicar seu sistema de ventilação, observando-se

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO MECÂNICA	ET-00-051 Folha 6 de 10

ainda as recomendações dos Fabricantes no que diz respeito às distâncias horizontal, vertical e total com relação aos respectivos condicionadores.

Nas regiões onde existam estas características, com mudanças de clima bem definidas, deverão ser previstos dispositivos que permitam a regulação, manual ou automática, da vazão de ar através dos condensadores, de forma a evitar variações excessivas de pressão.

2.5.6 Das Unidades Condicionadoras

De preferência deverão ser instaladas em casa de máquina própria, situada junto ao local a ser beneficiado e na posição mais central possível, para permitir a redução do tamanho dos dutos de distribuição de ar.

No caso de Fan and Coil e Self-ignua, deve-se observar a possibilidade de posicioná-los em uma mesma prumada, de forma a viabilizar a instalação hidráulica, reduzindo suas perdas e custos.

Quando da utilização de condicionadores de ar, deverão ser tomadas medidas para evitar curto-circuito no sistema de condensação da unidade ou desta com relação às demais existentes no prédio, evitando-se sua localização junto a pontos de ventilação que não estejam projetados para isto. Levar-se-á sempre em conta a necessidade do Self-ignua ser instalado junto a uma parede externa do prédio, livre de quaisquer obstáculos.


O posicionamento da tomada de ar exterior, bem como o caminho percorrido pelo ar de retorno devem ser determinados de forma a evitar a captação de odores e gorduras, e consequente contaminação do ambiente. Quando for instalada mais de uma unidade em uma mesma casa de máquinas, cuidar-se-á para que a mistura de ar de retorno e ar externo seja igualmente distribuída aos diversos condicionadores.

Na instalação de Self com condensação a água em regiões que apresentem mudanças climáticas bem definidas, será instalado “by pass” na alimentação do condensador, de forma a permitir o controle manual ou automático da pressão de condensação.

Especial atenção deverá ser dada à instalação de condicionadores no ambiente, solução que deverá ser reservada apenas para os casos excepcionais, classe em que enquadrados os prédios existentes, cuidando-se em evitar níveis de ruído elevados.

2.5.7 Dos Dutos

A rede de dutos para distribuição de ar poderá ser aparente ou embutida no forro falso. Ser obrigatoriamente isolada sempre que atravessar recintos não condicionados, estiver em contato com outras fontes de calor ou houver a possibilidade de contato com ar externo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO MECÂNICA	ET-00-051 Folha 7 de 10

Os dutos que compõem as redes de distribuição de ar condicionado, retorno, tomadas de ar externo e descargas serão construídos com chapas de aço galvanizado, cujas espessuras deverão obedecer seguinte tabela:

BITOLA DAS CHAPAS USG OU USS	ESPESSURA APROXIMADA (mm)	PESO UNITÁRIO (kg/m ²)	DUTO CIRCULAR DIÂMETRO (cm)	DUTO RETANGULAR LADO MAIOR (cm)
26	0,476	3,662	at 45	at 30
24	0,635	4,882	46 a 75	31 a 75
22	0,794	6,103	76 a 115	76 a 120
20	0,952	7,324	116 a 150	121 a 150
18	1,270	9,765	-	151 a 230

Para dimensões superiores aos limites da tabela supra, serão aplicados reforços transversais nos dutos, para evitar deformações.

As juntas laterais dos dutos deverão ser perfeitamente vedadas, de forma a se obter a estanqueidade necessária, o que igualmente deverá ser observado nas costuras internas. Todas as juntas ou costuras terão tratamento anticorrosivo.

Todas as curvaturas serão providas de veias duplas, para atenuar a perda de carga. Os joelhos serão providos de veias simples. Em todos os colarinhos de alimentação das bocas insufladoras serão colocados captadores.


As ligações dos dutos às unidades condicionadoras, a exaustores, etc serão feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações.

Os dutos terão fixação própria estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação etc, por meio de suportes e chumbadores, observado o espaçamento mínimo de 1,50 m (um metro e meio) entre os suportes.

Os dutos de ar condicionado serão revestidos externamente com material isolante, de alta resistência térmica, firmemente fixados, sendo as juntas dos mesmos tomadas com adesivos próprios, e evitando-se a formação de bolsas de ar entre a chapa do duto e o isolante.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos serão de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Serão instalados registros, com os respectivos quadrantes, de bronze, em locais acessíveis, para regulação da distribuição do ar pelos diversos ramais. Deverão ser obtidos o perfeito alinhamento de eixo e total vedação contra vazamento de ar.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO MECÂNICA	ET-00-051 Folha 8 de 10

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflamento ou retorno, serão pintadas com tinta preta fosca.

A superfície interna dos dutos metálicos expostos a ambientes particularmente agressivos, tais como sala de revelação, câmaras escuras dos laboratórios fotográficos etc, levar proteção adicional de pintura anticorrosiva.

Os dutos de descarga de ar deverão ser dotados de registros de borboleta, que se abrem sob a ação da descarga de ar do ventilador, e fecham por gravidade quando da parada do ventilador.

Os dutos de tomada e descarga de ar serão guarnecidos com tela de malha fina, na extremidade livre, que receberá, ademais, proteção contra a ação dos ventos e chuva.

2.5.8 Dos Termostatos e Umidistatos

Podem ser de ambiente ou sensibilizados no retorno.

Na localização dos umidistatos e termostatos de ambiente, deverão ser procurados pontos situados na faixa entre 1,5 e 2 metros de altura, que representem a média dos valores a serem observados pelo aparelho.

Especial cuidado deverá ser tomado em evitar o posicionamento junto a fontes definidas de calor e/ou umidade.

Os termostatos de retorno deverão ser instalados no ponto de entrada de ar na casa de máquinas, cuidando-se para a facilidade de acesso à regulação.

Em nenhuma hipótese deverão ser instalados termostatos ou umidistatos para controle ambiental acima do forro falso.

2.6 Capacidade do Sistema


O sistema de condicionamento de ar deverá ter uma capacidade mínima de 512 BTU / hora / m².

2.7 Escolha do Sistema

A escolha e seleção de um sistema de condicionamento de ar adequado usualmente um compromisso entre o que é ideal e o que é exequível para uma determinada aplicação. Entre os fatores que influenciam tal escolha, devem ser considerados:

2.7.1 Vida útil de Instalação

- Custo inicial de instalação;
- Custo previsto para manutenção e/ou operação;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO MECÂNICA	ET-00-051 Folha 9 de 10

- Capacidade;
- Espaço requerido;
- Custo previsto de consumo de energia.

2.7.2 Influência Estética

- Vida útil da instalação.
- Influência estética.

Alguns sistemas de ar condicionado afetam de maneira mais severa a aparência interna ou externa de uma edificação.

- Facilidade de manutenção

Dever ser verificada a disponibilidade de mão-de-obra especializada no local, adequada às exigências do sistema que se busca instalar.

- Confiabilidade do sistema

Dependendo da finalidade da instalação, deverá ser examinado se o emprego de um número maior de máquinas ou motores para uma mesma capacidade não conduzirá a um aumento na confiabilidade do sistema.

- Flexibilidade


É difícil prever a instalação de um sistema de ar condicionado determinar a extensão e o valor de possíveis mudanças que venham a ocorrer no futuro.

Todavia, deve-se ter sempre em mente a possibilidade não só de mudança de uso, como também de “lay out” nos ambientes condicionados.

- Finalidade do condicionamento

Dentre os objetivos do sistema, deverão ser analisados não só o controle sobre temperatura e umidade, mas também a necessidade ou não de se observar o nível de ruído, poluição local, odores, segurança contra fogo e fumaça etc.

- Diversos

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÃO DE CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO MECÂNICA	ET-00-051 Folha 10 de 10

importante analisar a possibilidade de reaproveitamento da energia do sistema para outros consumos da edificação e ainda:

- segurança de instalação;
- necessidade de maior ou menor sofisticação do automatismo e controle;
- necessidade de operação extraordinária;
- disponibilidade e características da água local;
- disponibilidade e finalidade da energia local;
- poluição do ar;
- outras fontes de energia.

3 VENTILAÇÃO MECÂNICA

Obedecer ao disposto a respeito nos itens 1 e 2, retro, no que for aplicável ao caso, bem como ao abaixo estabelecido:

A exaustão de cozinhas ter sistema independente de outros sistemas de ventilação.

As salas de máquinas serão de uso exclusivo, não sendo permitida a utilização para outros fins.

4 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços de instalação de condicionamento de ar e ventilação mecânica serão medidos com base na lista de material, sendo feito um levantamento global do material fornecido, instalado e testado conforme prescrições de Projeto, Especificações e a satisfação da Fiscalização.

O pagamento será feito pelo preço global correspondente da Planilha de Orçamento de Obras.

Neste preço global deverá haver compensação integral pelo fornecimento de todos os materiais, equipamentos, transporte até o local da obra, instalação, testes e todas e quaisquer operações necessárias perfeita execução dos trabalhos, conforme especificado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	ET-00-052 Folha 1 de 5

1 CONDIÇÕES GERAIS

Estas Especificações se referem rede interna e externa de distribuição de luz e força, tomadas, para-raios ou qualquer outra instalação que se fizer necessária, pertinente às obras civis, ou a critério da Fiscalização.

As instalações serão executadas de acordo com as normas da ABNT, em especial NBR 5410 e da concessionária local (COELBA), além das prescrições contidas nestas Especificações Técnicas. Os casos não abordados serão definidos pela Fiscalização de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão.

Sempre que exigido pela Fiscalização, deverá a Empreiteira, às suas expensas, obter os documentos comprobatórios da qualidade dos materiais empregados na instalação dos equipamentos. Tais atestados serão obtidos em fonte que comprovadamente sejam idôneas e tecnicamente capazes.

Caberá a Empreiteira executar, na presença da Fiscalização, os testes de recebimento dos equipamentos especificados.

Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences.

As partes vivas expostas dos circuitos serão protegidas contra contatos acidentais, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal das pessoas não qualificadas.

Todas as extremidades dos eletrodutos serão, antes da concretagem e durante a construção, convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

2 QUADROS

A distribuição dos quadros será executada atendendo ao previsto nos Projetos, bem como às suas ligações respectivas ao quadro geral através de alimentadores.

Além da segurança para as instalações que abrigar, os quadros deverão também ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados os painéis e alavancas externas.

3 CONDUTORES

Todos os condutores de energia terão seu dimensionamento expresso no Projeto. Serão de cobre e deverão satisfazer integralmente as prescrições da NBR 5410.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	ET-00-052 Folha 2 de 5

Os condutores deverão ser contínuos de caixa a caixa. As emendas e derivações poderão ser feitas nas caixas de derivações. Não deverão ser enfiados condutores emendados ou cujo isolamento tenha sido danificado e recomposto com fita isolante ou outro material.

4 ELETRODUTOS

Deverão ser observadas as seguintes recomendações, quando da colocação dos eletrodutos rígidos:

- qualquer corte dos mesmos poderá ser feito em seção reta, removendo-se as rebarbas deixadas com o corte ou abertura de roscas;
- a ligação entre os dutos e caixas poderá ser feita por meio de buchas e arruelas;
- a ligação entre eletrodutos poderá ser feita por meio de luvas ou outras peças que assegurem regularidades na superfície interna, bem como a continuidade elétrica.

Os trechos verticais precederão a construção de alvenarias que os envolverão. Nas estruturas de concreto armado, os eletrodutos rígidos deverão ser assentados sobre as armaduras ou sobre as superfícies das peças prefabricadas e colocadas, de maneira a evitar sua deformação durante a concretagem, quando também devem ser protegidas as caixas e bocas de eletrodutos.

Os eletrodutos com diâmetro nominal inferior a 25 mm (vinte e cinco milímetros) deverão ter curvas feitas de modo a evitar a redução da seção interna. Os raios das curvas no local da obra não deverão apresentar valores inferiores aos constantes na Tabela nº 10 da NBR 5410. O eletroduto cuja curvatura apresentar fendas ou redução de seção será rejeitado.

Nos eletrodutos de diâmetro nominal igual ou superior a 25 mm as curvas serão obrigatoriamente prefabricadas ou dobradas com mquinas especiais. Não poderão ser empregadas curvas com mais de 90°.

Nas juntas de dilatação, a tubulação deverá ser seccionada, garantindo-se a continuidade elétrica e vedação com dispositivo especial.

5 CAIXAS E CONDULETES

Deverão ser utilizadas caixas, pelo menos, nos seguintes locais:

- nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- nas ramificações das tubulações.

Poderão ser usados condutes nos seguintes pontos:

- nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- nas divisões da tubulação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	ET-00-052 Folha 3 de 5

Nas redes de distribuição, quando não indicado nas Especificações ou no Projeto, as caixas utilizadas deverão apresentar as seguintes características:

- octogonais de fundo metálico, nas lajes para ponto de luz;
- octogonais estampadas, com 3" x 3" entre lados paralelos, nos extremos dos ramais de distribuição, nos pontos para campainhas ou telefones;
- retangulares estampadas, com 4" x 2", para pontos e tomadas ou interruptores em conjunto igual ou inferior a 3;
- quadradas estampadas, com 4" x 4", para passagem ou para conjunto de tomadas e interruptores superior a 3;
- a distância mínima entre as caixas será de 15 metros;
- a altura das caixas em relação ao piso acabado será de 1,30 m contados até a borda superior das caixas destinadas a interruptores, e de 0,30 m até a borda superior das caixas destinadas a tomada de energia;
- as caixas de arandelas e de tomadas altas serão instaladas de acordo com as indicações do Projeto e/ou a critério da Fiscalização;
- as caixas de interruptores, quando próximas de alizares, serão localizadas destes não menos que 0,10 m;
- quando localizadas em um mesmo compartimento, as caixas deverão ser totalmente alinhadas e dispostas de forma a que não apresentem discrepâncias sensíveis no conjunto.

As caixas de passagem especiais serão do tipo fundidas em liga de alumínio de alta resistência mecânica e anticorrosão, com tampa parafusada e dobradiça para possibilitar a abertura e com orelhas de fixação.

6 ENFIAÇÃO

São poder ser enfiados os eletrodutos que tenham proteção resistente à abrasão e conforme especificado no Projeto. A enfição poderá ser feita após a execução dos seguintes serviços:

- telhado ou impermeabilização de cobertura;
- revestimento de argamassa;
- colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva;
- pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfição, os condutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina.

Para facilitar a enfição, poderão ser usados lubrificantes, tal como talco, dolomita, pedra-sabão etc. Para auxiliar a enfição, poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes aos condutores.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	ET-00-052 Folha 4 de 5

Na enfileiração das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa de chumbo ou o isolamento dos condutores.

As emendas e junções dos cabos serão feitas de modo a assegurar um perfeito e permanente contato elétrico, devendo ser completadas com solda e isolamento de fita cambrique sem emprego de fita adesiva.

A continuidade elétrica das capas de chumbo e armação de aço deverá ser assegurada por conexão elétrica soldada em torno da emenda ou junção.

As emendas e junções de condutores deverão ser encerradas em muflas metálicas, de forma e dimensões adequadas, as quais serão completamente cheias com massa isolante, empregada de acordo com as recomendações do Fabricante.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, a não ser pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

7 LINHAS SUBTERRÂNEAS

Serão empregados condutores com isolamento à umidade. Os condutores saídos de trechos subterrâneos e subindo ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletroduto rígido, esmaltado ou galvanizado até uma altura não inferior a 3 (três) metros.

As emendas e derivações deverão ser executadas de acordo com o tipo de condutor empregado, assegurando-se resistência mecânica, contato elétrico permanente e impermeabilidade.

Deverão ser observados, para execução das redes, colocação de caixas de passagem, caixas de tomadas, etc, conforme os detalhes fornecidos pelo Projeto.

A entrada dos cabos obedecerá às exigências da concessionária (COELBA) e deverá ser providenciada pela Empreiteira, que se encarregará de obter as condições, projetos, orçamentos e providências que se fizerem necessárias, inclusive com o pagamento das taxas correspondentes.

As caixas de passagem deverão obedecer integralmente às exigências da (COELBA), tanto nos materiais a serem confeccionados quanto às suas posições. O diâmetro mínimo nominal interno dos eletrodutos será de 3/4".

Os condutores, de acordo com os detalhes do Projeto, constituirão uma rede totalmente distinta da elétrica.

8 TOMADAS, INTERRUPTORES E APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	ET-00-052 Folha 5 de 5

Dever o obedecer s prescri es contidas nos desenhos do Projeto.

9 PÁRA-RAIOS

Ser o montados para proteger de maneira eficaz todo o pr dio (inclusive antenas). Os p ra-raios para sobre-tens es ser o instalados na entrada das subesta es, no lado da alta tens o.

As hastes de aterramento ser o cravadas a uma dist ncia m nima de 3 m das paredes ou muros e ser o em n mero e comprimentos suficientes para dar o valor da resist ncia de aterramento exig vel. As hastes de aterramento ser o cravadas dentro de caixas com tampa remov vel, de maneira a permitir a vistoria peri dica de suas conex es.

A instala o dever possuir um ponto de medi o de resist ncia de aterramento. Tal ponto dever ter resist ncia de contato desprez vel e sua tampa s poder ser removida atrav s de ferramentas.


A cordoalha de descida ser protegida mecanicamente e com material n o magn tico, a partir de 3 m acima do solo.

A cordoalha de interliga o ser protegida mecanicamente ao longo do seu percurso por material n o-magn tico.

10 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Com base na lista de material, ser feito um levantamento global do material instalado e testado, conforme indicado no Projeto e satisfa o da Fiscaliza o.

O pagamento ser efetuado pelo pre o global constante da Planilha de Or amenta o de Obras. Neste pre o dever o estar inclu dos o fornecimento, transporte, armazenamento, instala o e teste de todos os materiais constantes das instala es el tricas, tanto interna como externa, bem como todos os encargos e incid ncias.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CABOS DE SEGURANÇA	ET-00-053 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

O cabo de segurança constituir-se-á de uma corda de polipropileno amarelo com 5/8" de diâmetro, dotada de flutuadores em polietileno com 15 cm de diâmetro e 45 cm de comprimento, com espaçamento de 2,0 m entre eles.


Os cabos de segurança deverão ser instalados a montante de todas as obras que seccionam o eixo dos canais de irrigação (controles de nível, sifões, aquedutos, etc), de forma a impedir que pessoas que eventualmente caiam dentro destes canais sejam arrastadas através das obras, e possam com o auxílio dos cabos atingir a margem do canal. A localização dos cabos de segurança com relação às obras, bem como a posição dos cabos em relação ao eixo do canal, estarão mostradas nos desenhos do Projeto.

Para a fixação dos cabos de segurança, serão colocados postes de concreto com 40 cm de altura acima do terreno em ambas as margens do canal, aos quais serão fixados através de pinos olhais de 1/2". Da mesma forma, nas extremidades dos cabos de segurança também serão colocados olhais de 1/2". Os cabos de segurança serão fixados aos postes através de cabos de aço passados por estes olhais e presos com abraadeiras.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As quantidades de cabos de segurança utilizados nos canais serão medidas em metros, avaliadas conforme as dimensões e indicações do Projeto ou, quando não houver tais indicações, pelos comprimentos medidos no local de aplicação, após documento de aprovação emitido pela Fiscalização.

O fornecimento inclui, além dos cabos de segurança, todos os materiais necessários à sua fixação, bem como a mão-de-obra de instalação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TELAS METÁLICAS SOLDADAS	ET-00-054 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

As telas metálicas soldadas serão utilizadas para armamento do concreto projetado (para proteção dos taludes do Canal de Aproximação) e onde mais indicado no Projeto. O diâmetro das barras de ferro e as demais características da malha estão mostradas nos desenhos do Projeto.

O concreto projetado será armado com tela metálica colocada a 3,0 cm da superfície a ser revestida, por meio de pinos fixados, em geral, na primeira camada de concreto, antes da fase final da cura da mesma. A Fiscalização poderá autorizar a cravação desses pinos diretamente na superfície a revestir, antes da primeira camada de concreto projetado.


Os pinos de fixação serão de aço, diâmetro Ø 1/4", com comprimento mínimo adequado. Os pinos terão furo na extremidade livre para fixação da malha metálica com arame. Os pinos serão cravados na primeira camada aplicada, ou eventualmente no maciço rochoso, na disposição aproximada de triângulos equiláteros de 1,5 m de lado, constituindo os vértices de cada triângulo. Os pinos poderão se afastar da disposição acima indicada nas proximidades de reentrâncias importantes na parede, de forma a ocuparem, sempre que possível, os pontos mais profundos destas cavidades, a juízo da Fiscalização. A Fiscalização indicará os pontos em que serão necessários pinos adicionais, quando a superfície se apresentar com descontinuidade muito acentuada.

A tela metálica para concreto projetado deverá ser fixada convenientemente, tomando-se as devidas precauções no sentido de evitar que a mesma, quando for fixada à rocha antes da primeira camada de concreto projetado, seja forçada contra a superfície da rocha durante a projeção. As sobreposições das telas metálicas serão no mínimo inferiores a 30 cm em cada lado. Se necessário, a fim de segurar as sobreposições ou evitar abatimentos, pinos adicionais de fixação deverão ser colocados.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O pagamento será feito por quilograma (kg) de tela devidamente instalada de acordo com os desenhos do Projeto, mediante aprovação da Fiscalização e nas quantidades discriminadas na Planilha de Orçamento de Obras.

Os preços unitários deverão propiciar compensação integral pelo fornecimento, posto na obra e colocação das armaduras previstas no Projeto, incluindo, sem limitação de outros, os custos relativos à aquisição, carga, transporte, descarga, recarga, armazenamento, fabricação e instalação das armaduras, perdas, pinos de fixação nas quantidades determinadas pela Fiscalização, assim como o custo de outros materiais ou serviços necessários para a perfeita execução das armaduras.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EMBUTIDOS METÁLICOS ("INSERTS")	ET-00-055 Folha 1 de 3

1 SERVIÇOS

As Especificações Técnicas a seguir tratam da montagem das peças a serem embutidas no concreto.

Peças metálicas diversas, conforme indicadas nos desenhos do Projeto, serão instaladas pela Empreiteira para ficarem embutidas no concreto, abrangendo entre outras:

- chumbadores e *inserts* em geral no concreto de 1º est. gô, para fixação ou não dos *inserts* no concreto de 2º est. gô;
- *inserts* no concreto de 2º est. gô, fixados em inserts deixados no concreto de 1º est. gô;
- tubulações embutidas em geral;
- eletrodutos embutidos;
- ligação terra etc.

As tubulações e condutos de alumínio não serão embutidos no concreto, a menos que sejam aprovados pela Fiscalização e que os mesmos sejam efetivamente revestidos ou pintados para evitar uma reação concreto-alumínio ou uma reação eletrolítica entre o alumínio e o aço.

Itens de metal não ferroso particularmente sujeitos a corrosão serão protegidos com uma película contínua de asfalto, verniz, alcatrão ou outros materiais inertes, a critério da Fiscalização.


Peças compostas de metais diferentes não deverão ser embutidas em contato direto ou em proximidade um com o outro, a não ser que tenham sido incorporadas providências adequadas, aprovadas pela Fiscalização, para evitar ações galvânicas prejudiciais.

Em tudo o que não estiver especificamente indicado nos desenhos do Projeto ou nestas Especificações, seguir-se-ão para os materiais e os serviços desta Seção os regulamentos da ASTM, AISC e AWS.

Todas as peças metálicas embutidas pela Empreiteira deverão ser colocadas com precisão, nas posições indicadas nos desenhos do Projeto e fixadas perfeitamente, de modo a evitar seu deslocamento antes e durante as concretagens.

Nos locais onde estiver indicado concreto de 2º est. gô, deverão ser deixados *blockouts* no concreto de 1º est. gô, assim como *inserts* onde serão fixados os *inserts* do concreto de 2º est. gô, argamassa ou injetados com calda de cimento, conforme indicado nos desenhos.

Todos os serviços de instalação deverão ser executados de acordo com a boa técnica de construção, por pessoal treinado e especializado no setor. Qualquer dano eventualmente causado aos materiais fornecidos pela CONTRATANTE deverá ser reparado, ou a peça substituída pela Empreiteira às suas expensas. Imediatamente antes da concretagem, as peças metálicas deverão estar limpas e isentas de ferrugem ou outro material estranho.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EMBUTIDOS METÁLICOS ("INSERTS")	ET-00-055 Folha 2 de 3

1.1 Chumbadores e Inserts no Concreto de 1º Estágio

Todos os chumbadores e placas de ancoragem a serem embutidos no concreto deverão ser posicionados com precisão, por meio de gabaritos adequados, de forma que, após a concretagem, fiquem alinhados com as peças às quais deverão ser ligados. Os eixos dos furos em tais gabaritos deverão estar de acordo com eixos dos furos perfurados ou puncionados na placa-base ou a peça a ser fixada no concreto. Os furos nos gabaritos deverão exceder de 1 (um) mil metro o diâmetro nominal dos chumbadores ou parafusos.

As referências ou marcas de coincidência destinadas à localização da peça a ser instalada deverão estar claramente indicadas em cada gabarito, de forma a facilitar a localização precisa dos chumbadores. Após terem sido os chumbadores posicionados com precisão, cada chumbador deverá ser fixado com segurança no seu lugar, de forma a impedir seu deslocamento durante a concretagem e até que o concreto tenha atingido a resistência adequada.

Os furos nas placas-base ou em outras peças não poderão ser alargados para sua ajustagem aos chumbadores que não fiquem devidamente posicionados, sem autorização expressa e por via da Fiscalização.

Após a concretagem, as superfícies metálicas não galvanizadas e destinadas a permanecer permanentemente expostas, deverão ser limpas com escova de aço e receber duas demãos de tinta base.


1.2 Inserts no Concreto de 2º Estágio

Os *inserts* no concreto de 2º estágio, destinados à fixação de equipamentos especiais, deverão prioritariamente obedecer aos desenhos e especificações dos fabricantes dos referidos equipamentos. Após o rigoroso posicionamento e perfeita fixação dos *inserts*, proceder-se-á ao enchimento do concreto de 2º estágio, conforme indicado nos desenhos do Projeto.

No caso de trilhos para equipamentos móveis, antes do enchimento dos *blockouts* com concreto de segundo estágio, deverá ser assegurado o perfeito ajuste das placas de regulagem, alinhamento dos trilhos e aperto das porcas que prendem os grampos de fixação dos trilhos.

1.3 Tubulações Embutidas

As tubulações e conexões a serem embutidas no concreto deverão ser rigorosamente posicionadas e devidamente fixadas de modo a evitar danos ou desvios antes e durante a concretagem. Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar o entupimento das tubulações durante a execução dos trabalhos. As tubulações e conexões a serem embutidas no concreto não deverão receber pintura ou qualquer outra proteção na sua superfície externa, a menos que assim seja especificamente indicado pela Fiscalização. Qualquer que seja o caso, entretanto, deverão imediatamente antes da concretagem estar isentas de sujeiras, óleos, graxas etc.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EMBUTIDOS METÁLICOS ("INSERTS")	ET-00-055 Folha 3 de 3

Cada sistema de tubulação deverá ser limpo internamente e testado sob pressão antes da concretagem; a Empreiteira elaborar e apresentar para aprovação da Fiscalização os desenhos complementares relativos às ancoragens da tubulação, durante os testes.

As tubulações e conexões deverão ser mantidas a uma distância mínima de 25 mm de outras peças embutidas ou da superfície externa, para permitir seu completo recobrimento com concreto.

Medidas apropriadas deverão ser adotadas onde as tubulações atravessarem juntas de dilatação, conforme mostrado nos desenhos do Projeto ou indicado pela Fiscalização.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

2.1 Peças Embutidas

A medição das peças embutidas será efetuada por quilograma de peças efetivamente colocadas, conforme indicado no Projeto satisfatória da Fiscalização.

O pagamento será feito pelo preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras.

Neste preço deverá haver a compensação integral pelo fornecimento, transporte até o local da obra, confecção, locação, instalação e todos e quaisquer serviços necessários, para a perfeita execução do trabalho.

2.2 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS

A medição das tubulações embutidas será efetuada em quilograma de tubo efetivamente instalado, conforme as dimensões do Projeto.

O pagamento será feito pelos preços unitários de acordo com as características dos diversos tubos discriminados na Planilha de Orçamento de Obras.

Nestes preços deverá haver compensação integral, pelo fornecimento, transporte até o local da obra, preparação, locação, instalação e todos e quaisquer serviços necessários, para a perfeita execução do trabalho.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGREGADOS	ET-00-056 Folha 1 de 3

1 AREIA

1.1 Condições Gerais

Ser quartzosa, isenta de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila, colúdes, gravetos, mica, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, outros sais deliquescentes etc.

Índice de Qualidade dos Agregados: definido conforme o item 7, mostrado adiante.

1.2 Granulometria

a) Grossa

Areia de granulometria grossa ou, simplesmente, areia grossa é a areia que passa na peneira ABNT 4,8 mm e fica retida na peneira ABNT 2,4mm, com dimensão máxima característica de 4,8 mm.

b) Média

Areia de granulometria média ou, simplesmente, areia média é a areia que passa na peneira ABNT 2,4mm e fica retida na peneira ABNT 0,6 mm, com dimensão máxima característica de 2,4 mm.

c) Fina

Areia de granulometria fina ou simplesmente, areia fina é a areia que passa na peneira ABNT 0,6 mm e fica retida na peneira ABNT 0,075 mm, com dimensão máxima característica de 0,6 mm.


2 BRITA

o material obtido por trituração de rocha, e retido na peneira 4,8 mm. Comercialmente as britas são classificadas em:

- Brita zero – com diâmetro variando de 4,8 a 9,5 mm.
- Brita 01 – com diâmetro variando de 9,5 a 19 mm.
- Brita 02 – com diâmetro variando de 19 a 38 mm.
- Brita 03 – com diâmetro variando de 38 a 76 mm.
- Pedra de moinho – com diâmetro acima de 76 mm – devendo seu emprego ser restrito apenas a concretos ciclônicos, quando utilizado como agregado para concreto.

3 PEDRISCO

Também chamado areia artificial, material obtido por fragmentação de rocha passando na peneira ABNT 4,8 mm.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGREGADOS	ET-00-056 Folha 2 de 3

Seu uso ser limitado pavimenta o, ficando terminantemente proibida sua inclusão ou adição como agregado de concreto.

4 PÓ DE PEDRA

Resíduo de britamento mecânico de granito ou gnaisse, ser isento de argila, matérias orgânicas ou outras impurezas nocivas aos fins a que se destina.

Seu uso ser limitado aos rebocos, ficando terminantemente proibida sua inclusão ou adição como agregado fino de concreto ou argamassa que não seja de rebocos. Ser igualmente estritamente vedada a adição de pó de pedra aos rebocos pré-fabricados.

5 SAIBRO

Sob a designação de saibro entende-se, para efeito desta Especificação, a rocha em decomposição que se apresenta, principalmente, com grãos de quartzo (areia), de feldspato (muito pouca quantidade) e de argila. As argilas são caracterizadas como descrito a seguir.

a) Teor de argila

- Teor de argila varia de 7 % a 18 %, para os saibros speros e de 31 % para os saibros macios. As porcentagens de argila aqui referidas foram determinadas simplesmente por decantação;
- As argilas presentes em cada variedade são de tipos diversos, o que é denunciado pela coloração e os aspectos particulares de cada saibro.

b) Densidade Absoluta

- A densidade absoluta de cada saibro foi determinada pelo "frasco de Chapman", observando-se a técnica geral recomendada pelo IPT;
- Para todas as variedades, a densidade absoluta encontrada foi de 2,50 g/cm³.

c) Densidade Aparente

- Como a densidade aparente dos materiais granulados varia conforme o método empregado na medição, foram utilizados, com o objetivo de apresentar números mais próximos realidade prática, caixotes semelhantes aos que são usados nas obras para as dosagens em volume das argamassas.
- Os resultados obtidos foram os seguintes:
Saibro spero: 1,33 a 1,51;
Saibro macio: 1,18 a 1,21.
- Em nenhuma hipótese este material poderá ser utilizado como agregado para concreto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGREGADOS	ET-00-056 Folha 3 de 3

6 SEIXO ROLADO

o material encontrado fragmentado na natureza, quer no fundo do leito dos rios, quer em jazidas, retidos na peneira ABNT 4,8 mm.

Ser admitido, para obras específicas e sempre a juízo da Fiscalização, o emprego do seixo como agregado grão para concreto armado, desde que sua qualidade seja satisfatória e que as dosagens dos concretos sofram as correções necessárias, conforme normas da ABNT pertinentes ao assunto.

7 ÍNDICES DE QUALIDADE DOS AGREGADOS

A qualidade dos agregados deverá ser avaliada através de índices, definidos por normas da ABNT, de acordo com os respectivos valores de qualidade que devem possuir um agregado. Entretanto, em casos especiais, deverá-se recorrer a normas estrangeiras para orientação mais precisa.

Os índices de qualidades são assim definidos:

7.1 Resistência aos Esforços Mecânicos

Deverão ser executados ensaios conforme NBR 6465 (MB-170), devendo os valores obtidos se encontrarem dentro das prescrições da NBR 7211 (EB-4).

7.2 Teor de Substâncias Nocivas

Deverão ser executados ensaios para medição de teor de matérias nocivas, tais como torrões de argila, materiais pulvulentos, etc. Os ensaios obedecerão às normas NBR 7211 (EB-4), NBR 7218 (MB-8) e NBR 7219 (MB-9).

7.3 Impurezas Orgânicas

Deverão ser executados ensaios para determinação do teor de impurezas orgânicas, conforme NBR 7220 (MB 10), sendo que os resultados obtidos deverão estar dentro dos limites prescritos na NBR 7220 (MB 10) e NBR 7211 (EB-4).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGLOMERANTES	ET-00-057 Folha 1 de 6

1 DEFINIÇÕES

Para os fins desta Especificação, entende-se por **aglomerantes** os elementos ativos que entram na confecção de mesclas, pastas, argamassas e concretos a seguir descritos.

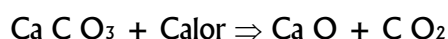
2 CAL

A terminologia adotada deverá estar de acordo com a TB-25: Terminologia de Cal e Materiais Calcários.

2.1 Cal Virgem

Material calcinado no qual o constituinte principal é o óxido de cálcio, ou óxido de cálcio em associação natural com óxido de magnésio, capaz de extinguir-se com água.

Basicamente, na calcinação de calcário natural, o carbonato de cálcio, submetido à ação do calor a temperatura aproximadamente de 900°C, decompõe-se em óxidos de cálcio e anidridos carbônicos, processo que é representado na seguinte equação química:



O carbonato de magnésio comporta-se de maneira semelhante, a uma temperatura ligeiramente inferior.

A cal virgem (cal à reação hidratada) para construção deve satisfazer às especificações da NBR 6453 (EB-172).

A amostra deve preencher as seguintes condições:

- Perda ao fogo – na fábrica, máximo de 5 % – no depósito, máximo de 15 %.
- CaO + MgO (base no volume), mínimo de 88 %.
- Resíduo de extinção, máximo de 12 %.

Para determinação das condições precedentes, a amostra será submetida aos ensaios de análise química, NBR 6473 (MB-342) e determinação do resíduo de extinção, NBR 6472 (MB-341).

A determinação da caltil far-se-á de acordo com o MB-197.

A cal virgem não pode ser usada na construção tal como fornecida; ela deverá ser previamente completamente extinta.

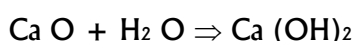
2.2 Cal Hidratada

Pó seco obtido pelo tratamento de cal virgem com água suficiente para satisfazer sua afinidade química para com a água, sob as condições de sua hidratação, constituído essencialmente de hidróxido de cálcio e hidróxido de magnésio. A hidratação é uma reação

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGLOMERANTES	ET-00-057 Folha 2 de 6

altamente exotrmica, acompanhada de considerável aumento de volume. Na variedade magnesiana, o processo é mais lento e a produção de calor é menor, bem como o aumento de volume.

A operação de hidratação recebe o nome de **extinção** e o hidrático resultante denomina-se **cal extinta** quando a hidratação se realiza no local do emprego do material, no canteiro de serviço – ou **cal hidratada** – quando a extinção se processa na fábrica. A reação química da extinção da cal viva é a seguinte:



A cal hidratada será fornecida em sacos de papel de duas folhas, munidos de válvula. O saco será de papel kraft. Cada saco deverá conter 20 kg de peso líquido.

Cada saco deverá trazer, em caracteres bem legíveis, as seguintes indicações: peso líquido, marca do fabricante e local de fabricação.

A cal hidratada satisfará as normas NBR 7175 (EB-153), NBR 6473 (MB-342), NBR 6471 (MB-266), NBR 6472 (MB-341) e MB-197.

A critério da Fiscalização será permitida a obtenção de cal extinta (cal a reá hidratada no canteiro de serviços). Neste caso, serão observadas as recomendações constantes do apêndice I da NBR 6472 (MB-341). A cal assim obtida deverá igualmente satisfazer as normas citadas acima.

3 CIMENTO

Será de fabricação recente, não podendo ser aceito na obra com a embalagem e a rotulagem de fábrica intactas.

3.1 Cimento Portland

O clinker do cimento Portland pode dar origem a vários tipos de cimento, alguns dos quais já se encontraram normalizados e que obedecem Normas Técnicas específicas aprovadas pela ABNT.

3.1.1 - Cimento Portland Comum

O cimento Portland comum para concreto, pastas e argamassas satisfará rigorosamente as normas a seguir descritas, podendo ser empregado em edificações em geral:

NBR 5732 (EB-1); NBR 5734 (EB-22); NBR 5740 (MB-11); NBR 5741 (MB-508); NBR 5742 (MB-509); NBR 5743 (MB-510); NBR 5744 (MB-511); NBR 5745 (MB-512); NBR 5746 (MB-513); NBR 5747 (MB-514); NBR 5748 (MB-515); NBR 5749 (MB-516); NBR 6474 (MB-346); NBR 7215 (MB-1); NBR 7224 (MB-348); NBR 7226 (TB-76); NBR 7227 (MB-1619).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGLOMERANTES	ET-00-057 Folha 3 de 6

3.1.2 Cimento Portland de Alta Resistência Inicial - (ARI)

Dever obedecer rigorosamente NBR 5733 (EB-2). Seu uso ficar a critério da Fiscalização, sendo normalmente indicado para elementos prismáticos moldados.

3.1.3 Cimento Portland de Alto Forno - (AF)

O cimento Portland de Alto Forno, de acordo com a NBR 5735 (EB-208), é o aglomerante hidráulico obtido pela moagem de clínquer Portland e escória granulada de Alto Forno, com adição eventual de sulfato de cálcio.

Seu uso é indicado para pavimentação, sendo sua utilização restrita e dependente de autorização por via da Fiscalização.

3.1.4 Cimento Portland Pozolânico - (POZ)

O cimento Portland Pozolânico, de acordo com a NBR 5736 (EB-758), é o aglomerante hidráulico obtido pela moagem de mistura de clínquer Portland e pozolana, sem adição durante a moagem de outra substância a não ser uma ou mais formas de sulfato de cálcio.

Os cimentos Pozolânicos apresentam melhor trabalhabilidade, maior impermeabilidade, reduzem os riscos de reação alcalis-agregado e a eflorescência por percolação da água, assim como aumentam a resistência aos ataques por água sulfatada, águas puras e águas do mar.

Seu uso será indicado para concretos sujeitos a ataques químicos. Seu emprego em concreto aparente depender de autorização da Fiscalização, tendo em vista suas características quanto a tonalidades, geralmente mais escura que a do cimento Portland.

3.2 *Cimentos Especiais*

3.2.1 Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos e Moderado Calor de Hidratação - (MRS)

normalizado pela NBR 5737 (EB-903), sendo seu emprego recomendado para pontes e obras hidráulicas. Seu uso será restrito e dependente de autorização expressa pela Fiscalização.

3.2.2 Cimento Portland de Alta Resistência a Sulfatos - (ARS)

Dever obedecer às normas da ABNT, através da NBR 5737 (EB-903), sendo recomendado para pontes e obras hidráulicas. Seu uso depender de autorização da Fiscalização.

3.3 *Cimento Portland Branco*

um cimento Portland Branco comum produzido com matéria-prima que não apresenta coloração prejudicial à sua brancura característica. Assim, reduz-se ao mínimo o teor de ferro, sendo evitado o emprego de argilas que contenham ferro e outros elementos como manganês, magnésio, titânio, etc. O cimento Portland Branco, apesar de apresentar resistência compressiva elevada, tem seu emprego apenas para fins estéticos e/ou revestimentos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGLOMERANTES	ET-00-057 Folha 4 de 6

3.4 Prescrições Gerais do Cimento Portland

As principais exigências, particularmente da NBR 5732 (EB-1), são as seguintes indicadas:

a) Quanto à Composição Química

- Perda ao fogo – conforme NBR 5743 (MB-5110), sendo que a perda ao fogo deve, no máximo, 4,0 %;
- Resistência ao ataque – conforme NBR 5744 (M-511), sendo fixado o máximo de 1,0 %;
- Índice de Magnésio – conforme NBR 5749 (MB-516), sendo fixado o máximo de 6,5 %.

b) Características Físicas

- Finura – conforme NBR 7215 (MB-1), NBR 7224 (MB-348) e NBR 5734 (EB-22);
- Índice de pega - conforme NBR 7215 (MB-1), sendo o tempo de início de pega de, no máximo 1 (uma) hora;
- Fim de pega – conforme NBR 7215 (MB-1), devendo ser no máximo de 10 horas;
- Expansibilidade, conforme NBR 7215 (MB-1), NBR 5732 (EB-1), NBR 5733 (EB-2);
- Resistência compressão, conforme NBR 7215 (MB-1).

c) Quando o cimento for entregue em sacos, estes deverão ter impressos, de forma bem visível, as seguintes características:

- em cada extremidade, em caracteres de 6 cm de altura no mínimo, a indicação correspondente resistência: 25, 32 ou 40 MPa (respectivamente 250, 320 ou 400 kgf/cm²);
- no centro, a denominação normalizada, o nome e a marca do fabricante;
- os sacos deverão conter peso líquido de 50 kg de cimento e deverão estar perfeitos na ocasião da inspeção e recebimento.

Os sacos de cimento deverão ser armazenados em locais bem secos, protegidos e de forma a permitir fácil acesso à inspeção e identificação de cada embarque. As pilhas deverão ser colocadas sobre um estrado de madeira e não deverão conter mais de 10 sacos.

A plataforma de madeira deverá ser montada, pelo menos, a 30 cm do solo e à distância de 30 cm das paredes do depósito.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGLOMERANTES	ET-00-057 Folha 5 de 6

O cimento que não satisfizer a qualquer exigência das Normas poderá ser rejeitado, a critério da Fiscalização.

O cimento armazenado em sacos por mais de três meses deverá ser reensaiado, podendo ser igualmente rejeitado se não satisfizer a qualquer uma das exigências das Normas.

As amostras do cimento a ser ensaiado deverão ser colhidas de acordo com a NBR 5741 (MB-508).

4 GESSO

Gesso é termo genérico de uma família de aglomerantes simples, constituído basicamente de sulfato de cálcio anidro.

4.1 Gesso Calcinado

Ser obtido pela calcinação da gipsita natural (sulfato de cálcio com duas moléculas de água), em geral acompanhados de impurezas como SiO_2 , Al_2O_3 , FeO , CaCO_3 , MgO , num total não ultrapassando a 6 %.

O cozimento industrial feito a temperatura baixa (150 a 300°C) transforma o diidrato em hemidrato: $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O}) \Rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 1/2(\text{H}_2\text{O})$

Na sua fabricação destacam-se três fases: britagem da pedra, trituração e queima.

O hemidrato puro (gesso de Paris) apresenta pega rápida (entre 2 e 5 minutos) que virtualmente imita como material de construção.

A presença de impurezas, que naturalmente ocorrem na gipsita original, diminui muito a velocidade de endurecimento.

As normas da ASTM C-26-33 especificam:

- Resistência à tração: 1,4 MPa (14 kgf/cm²);
- Resistência à compressão: 7,0 MPa (70 kgf/cm²);
- Tempo de pega sem retardo: 10 a 40 minutos;
- Tempo de pega com retardo: 40 minutos a 6 horas;
- Nenhum resíduo na peneira nº 16 (1,41mm);
- Material que passa na peneira nº 100 (0,15 mm): 45 a 75 %.

Em caso de verificação das características gerais do gesso, serão adotados métodos de ensaio referidos nas normas da ASTM, aplicáveis ao caso.

A quantidade teórica de água necessária à hidratação é de 19 a 25 %. Maiores quantidades de água de amassamento possibilitarão o aumento do tempo de pega.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGLOMERANTES	ET-00-057 Folha 6 de 6

Normalmente amassa-se o gesso com excesso de água, para evitar uma pega muito rápida, devendo-se evitar quantidades superiores a 70 %.

Pode-se variar o tempo de pega pela adição de aceleradores e retardadores:

- Aceleradores: alume (silicato duplo de alumínio e potássio), sulfatos de alumínio e potássio;
- Retardadores: sulfato de sódio, bórax, fosfato, caseína, açúcar, lcool;
- Como regra geral, a quantidade de retardadores não deve ultrapassar 0,2 %.

O gesso corrói o aço, e tanto mais facilmente quanto mais água contiver em seus poros. As armaduras para peças de gesso devem ser galvanizadas.

O gesso adere mal à madeira e aos agregados lisos.

Pela sua solubilidade, seu uso será restrito a interiores, não podendo ter função estrutural.


Apresenta bom isolamento térmico e boa proteção contra fogo, facilidade de corte, perfuração e fixação por meio de parafusos ou pregos.

4.2 Gesso de Estuque

- material para estuque, molduras e ornatos conterá, no mínimo, 70 % de gesso calcinado.
- gesso para estuque terá pega compreendida entre 20 e 40 minutos de seu preparo.

4.3 Gesso para Revestimento

- gesso para revestimento não conterá menos de 60 % de gesso calcinado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AÇOS	ET-00-058 Folha 1 de 2

1 AÇO DOCE

O aço doce – vulgarmente denominado "ferro" – obedecer ao seguinte:

- a) o aço doce a categoria de aço estrutural do mais baixo teor de carbono, o qual varia de 0,2 a 0,3 %;
- b) o aço doce altamente tenaz, dúctil e maleável, a quente e a frio, e permite trabalhos de laminação, forja e solda;
- c) Assim como o aço, também pode receber tratamento químico;
- d) mais facilmente oxidável que o aço;
- e) Tem massa específica no torno de 7,84 kg/dm³ e funde entre 1.500 e 1.600°C;
- f) Apresenta resistência à ruptura por tração entre 30 e 40 kgf/mm² e por compressão entre 28 e 40 kgf/mm².

2 AÇO ESTRUTURAL

Ser considerado aço para perfilados destinados execução de estruturas metálicas todo o ferro forjado sem necessidade de tratamento, que satisfaça as especificações abaixo, que não deve ser confundido com o aço para concreto armado, especificado mais adiante.

Os perfilados de aço poderão ser de duas categorias, conforme for exigido para cada caso particular, respectivamente designados pelos símbolos I tero-númricos PA-37 e PA-45, cuja parte literal indica sua natureza de perfilados de aço e a parte numérica, sua resistência mínima de ruptura tração em kgf/mm².

Os perfilados de aço satisfarão as condições impostas nos ensaios de tração e dobramento, conforme a NBR 6152 (MB-4).


3 AÇO INOXIDÁVEL

Ser constituído por liga de alto teor de cromo e baixo teor de carbono, considerando-se como tais, aquelas que contêm 10 % de cromo e menos de 0,2 % de carbono. Para atender determinadas condições de trabalho, as ligas poderão conter, ainda: níquel, cobalto, titânio e molibdênio.

Para os casos em que se fizer necessária maior resistência oxidativa e corrosiva, serão usadas ligas do tipo 16-6, ou mais ricas, isto é, contendo mais de 16 % de cromo e de 6 % de níquel, e menos de 0,13 % de carbono.

Para o caso de agentes particularmente agressivos, tais como cloretos e outros sais halogenados, será empregado, no mínimo, o tipo 18-8.

Para os casos de elevada temperatura, serão adicionados elementos ditos estabilizadores, de preferência o cobalto ou o titânio, de 0,7 % a 1 %. O teor de titânio será 5 vezes superior ao de carbono e, no mínimo, de 0,4 a 0,8 %.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AÇOS	ET-00-058 Folha 2 de 2

4 AÇO PARA CONCRETO ARMADO

O aço comum destinado a armadura de concreto (vulgarmente denominado "ferro") obedecer NBR 7480 (EB-3).

A caracterização do aço a ser empregado nas estruturas de concreto armado será de acordo com a NBR 6118 (NB-1). Nas estruturas em geral será usado CA-50, como indicado nos desenhos do Projeto. Em casos específicos – quando se deseja maior ductilidade para as barras, conforme indicado no Projeto – poderão ser usadas armaduras de aço CA-25. As telas soldadas, também onde indicado no Projeto, serão confeccionadas em fios ou barras de aço CA-60.

5 AÇO ZINCADO EM CHAPAS

5.1 Definições

Para os fins desta Especificação, chapa zincada (CZ) é uma chapa fina de aço, de baixo teor de carbono, revestida em ambas as faces com uma camada de zinco, aplicada por imersão da chapa em banho do metal fundido ou por eletrodeposição.

5.2 Normas de Fabricação

As chapas zincadas serão produzidas de acordo com a NBR 7005 (EB-167). O aço-base das chapas CZ será de baixo teor de carbono. As CZ de "Qualidade Comum" e de "Qualidade Estampagem" obedecerão EB-188.

No caso de condições corrosivas mais severas, as CZ serão produzidas com aços de composição química modificada, com adição de cobre.

As CZ receberão revestimento dos tipos A e C da NBR 7005 (EB-167), sendo o tipo A o comum para uso geral e o tipo C ou Especial para o uso em condições mais severas ou quando se deseja maior durabilidade da chapa, como no caso de calhas de águas pluviais.

O aço das chapas deverá suportar dobramento transversal a 180° sem que haja ocorrência de trincas na face externa do corpo de prova, conforme NBR 6153 (MB-5).

O revestimento de zinco deverá suportar um dobramento da chapa a 180° sem que haja ocorrência de fissura ou esfoliação da camada protetora, constatada à vista desarmada, conforme NBR 6153 (MB-5).

5.3 Padrões

As chapas zincadas poderão ser lisas ou corrugadas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARGAMASSAS USUAIS	ET-00-059 Folha 1 de 4

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As argamassas são materiais de construção constituídos por uma mistura íntima de um ou mais aglomerantes, agregado miúdo e água. Além destes componentes essenciais, presentes nas argamassas, podem ainda ser adicionados produtos especiais, com a finalidade de melhorar ou conferir determinada propriedade ao conjunto.

As condições a que uma boa argamassa deve satisfazer são:

- resistência mecânica;
- trabalhabilidade;
- impermeabilidade;
- aderência;
- constância de volume;
- durabilidade.

Para obtenção de um produto de boa qualidade, necessário que todos os grãos dos agregados sejam perfeitamente envolvidos pela pasta, como também estejam perfeitamente aderidos.

Para assegurar a obtenção das propriedades supracitadas, será necessária uma dosagem adequada e a perfeita homogeneidade da mistura.

Os agregados deverão atender ET-00-056. Os aglomerantes deverão atender ET-00-057, e a água deverá apresentar características adequadas (ver ET-00-017). Os agregados devem ser aceitos pela Fiscalização, a qual poderá, a seu critério, rejeitar lotes destes componentes. Igualmente deverá ser observado, no que couber, a NBR 7200 (NB-231).

2 PREPARO E DOSAGEM

As argamassas deverão ser adequadamente homogeneizadas por meio de amassamento manual ou mecânico.

O amassamento mecânico em obra deverá ser contínuo e durar o tempo necessário que permita a homogeneização da mistura de todos os elementos. Esse tempo varia com a quantidade de argamassa que está sendo amassada e o tipo de betoneira, porém nunca ser inferior a dois minutos.

A colocação dos materiais na betoneira deverá seguir a seguinte ordem: inicialmente, lançar-se parte da água, colocando-se a betoneira em funcionamento. Em seguida, lançar-se a areia e o saibro ou a cal (conforme o caso, o cimento), e o resto da água. Quando for empregada pasta de cal virgem extinta na obra, esta deverá ser lançada por último, colocando-se toda a água no início da mistura.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARGAMASSAS USUAIS	ET-00-059 Folha 2 de 4

Quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mistura mecânica, ser permitido, a critério da Fiscalização, o amassamento manual. Este ser feito sob cobertura e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em superfície plana, resistente, impermeável e limpa, seja em masseira, cimento ou tabuleiro.

O amassamento manual ser de regra para a argamassas que contenha cal em pasta.

Misturam-se, a seco, os agregados (areia, saibro etc.) com os aglomerantes ou plastificantes (cimento, cal etc.), revolvendo-se os materiais a ponto que a mistura adquira a desejável homogeneidade.

A mistura ser então disposta em forma de um tronco de cone e, no centro da cratera assim formada, adicionar-se, gradualmente, a água necessária.

Prossegue-se ao amassamento, com o devido cuidado para evitar-se perda de água ou segregação dos materiais, até se conseguir uma massa homogênea de aspecto uniforme e consistência plástica adequada. O amassamento deverá ser feito por "tombos" evitando-se o "arraste" da mistura.

Não ser permitida a mistura manual com mais do que dois traços de um saco de cimento de cada vez.

Ser preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de maneira a ser evitado o início de endurecimento antes de seu emprego.

As argamassas contendo cimento não devem ser aplicadas sempre que, após a preparação, decorrer um intervalo de tempo superior ao prazo do início de pega do cimento empregado. Para o cimento Portland comum o tempo estimado para o início de pega é de uma hora.

Nas argamassas de cal contendo pequena proporção de cimento, a adição de cimento ser realizada no momento do emprego.

Ser rejeitada e inutilizada toda a argamassa que apresentar vestígios de endurecimento, sendo expressamente vedado tornar a amassá-la.

A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poder ser novamente empregada.

Quando no transporte horizontal das argamassas forem utilizados carrinhos de mão, estes deverão possuir rodas de pneus e rolar sobre superfícies planas e firmes, evitando-se a "vibração" da massa transportada.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARGAMASSAS USUAIS	ET-00-059 Folha 3 de 4

A determinação da dosagem da água na composição da argamassa deverá ser orientada tendo em vista principalmente o aspecto da mistura. A argamassa deverá apresentar-se como uma massa coesa, que possua uma trabalhabilidade apropriada para rejuntamento e revestimento.

Os traços especificados adiante serão rigorosamente observados, salvo quando ao seguinte:

- nas argamassas contendo areia e saibro, poderá, a critério da Fiscalização, haver certa compensação das proporções relativas desses materiais, tendo-se em vista a variação do grau de aspereza do saibro e a necessidade de ser obtida consistência;
- de qualquer modo, não poderá ser alterada a proporção entre o conjunto dos agregados e o dos aglomerantes.

Jamais será admitida a mistura de cimento Portland e gesso, dada a incompatibilidade química destes materiais.

As areias para argamassa deverão possuir o menor espaço vazio possível, por isso deverão ser utilizadas areias de grãos mistos, de composição identificável em ensaios de laboratório. São especialmente consideradas areias próprias aquelas em que a fração com diâmetro de grão de até 0,2 mm representem entre 10 a 25 % do peso. As areias para a composição da argamassa de chapisco deverão constituir-se predominantemente de grãos cuja granulometria as defina como areias grossas (maior que 3,87 mm). A dimensão nominal máxima do agregado a ser adotada na aplicação de revestimento de argamassa em paredes externas, internas e forros, deverá ser:

- para chapisco: 4,8 mm;
- para emboço: 3,0 mm;
- para reboco: 1,0 mm.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARGAMASSAS USUAIS	ET-00-059 Folha 4 de 4

3 TRAÇOS

Ser o adotados, conforme o fim a que se destinam, os seguintes tipos de argamassa definidos pelos seus traços volumétricos:

- ARGAMASSA A.1 - Traço 1:1, de cimento e areia.
- ARGAMASSA A.2 - Traço 1:2, idem, idem.
- ARGAMASSA A.3 - Traço 1:3, idem, idem.
- ARGAMASSA A.4 - Traço 1:4, idem, idem.
- ARGAMASSA A.5 - Traço 1:5, idem, idem.
- ARGAMASSA A.6 - Traço 1:6, idem, idem.
- ARGAMASSA A.7 - Traço 1:8, idem, idem.
- ARGAMASSA A.8 - Traço 1:6, de cimento e saibro spero.
- ARGAMASSA A.9 - Traço 1:8, idem, idem.
- ARGAMASSA A.10 - Traço 1:2:3, de cimento, areia e saibro macio.
- ARGAMASSA A.11 - Traço 1:3:3, idem, idem.
- ARGAMASSA A.12 - Traço 1:3:5, idem, idem.
- ARGAMASSA A.13 - Traço 1:1:6, de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada.
- ARGAMASSA A.14 - Traço 1:2:3, idem, idem.
- ARGAMASSA A.15 - Traço 1:2:5, idem, idem.
- ARGAMASSA A.16 - Traço 1:2:7, idem, idem.
- ARGAMASSA A.17 - Traço 1:2:9, idem, idem.
- ARGAMASSA A.18 - Traço 1:3:5, de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada.
- ARGAMASSA A.19 - Traço 1:3, 5:4,5, de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada.
- ARGAMASSA A.20 - Traço 1:6:6, idem, idem.
- ARGAMASSA A.21 - Traço 1:0,5, cal em pasta e areia fina peneirada.
- ARGAMASSA A.22 - Traço 1:1, idem, idem.
- ARGAMASSA A.23 - Traço 1:2:5, de cimento branco, cal em pasta e areia.
- ARGAMASSA A.24 - Traço 1:0, 5:6, de cimento branco, cal em pasta e quartzo moído, de granulometria apropriada e rugosidade desejada, com aditivo de corante mineral e impermeabilizante.
- ARGAMASSA A.25 - Traço 1:1, de gesso calcinado em pasta e areia.
- ARGAMASSA A.26 - Traço 1:2 a 1:4, de gesso calcinado e areia fina peneirada, variando a proporção de areia com o tipo de emprego adotado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTOS DE PAREDES	ET-00-060 Folha 1 de 4

1 REVESTIMENTO DE ARGAMASSA

1.1 Condições Gerais

Dever o ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-231, al m do abaixo especificado.

Os revestimentos apresentar o paramentos perfeitamente desempenados e aprumados.

A superf cie da base para as diversas argamassas dever ser bastante regular para que possa ser aplicada em espessura uniforme.

A superf cie a revestir dever ser limpa, livre de p , graxas, leos ou res duos org nicos.

Os revestimentos de argamassa – salvo indica o em contr rio – ser o constitu dos, no m nimo, por duas camadas superpostas, continuas e uniformes: o embo o (aplicado sobre a superf cie a revestir) e o reboco (aplicado sobre o embo o).

A superf cie para aplica o da argamassa dever ser spera. guisa de pr -tratamento e com o objetivo de melhorar a ader ncia do embo o, ser aplicada sobre a superf cie a revestir uma camada irregular de argamassa forte: o chapisco.

As superf cies de paredes e tetos ser o limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes da aplica o do chapisco. O revestimento s poder ser aplicado quando o chapisco tornar-se t o firme que n o possa ser removido com a m o e ap s decorridas 24 horas, no m nimo, de sua aplica o.


As superf cies impr prias para base de revestimento (por exemplo, partes em madeira ou em ferro), dever o ser cobertas com um suporte de revestimento (tela de arame, etc.).

Para garantir a estabilidade do paramento, a argamassa do embo o ter maior resist ncia que a do reboco. Esta diminui o de resist ncia n o deve ser interrompida, como seria o caso, por exemplo, de duas camadas mais resistentes estarem separadas por uma menos resistente ou vice-versa.

As argamassas para as camadas individuais de revestimento dever o ter espessura uniforme e ser cuidadosamente espalhadas.

Os revestimentos com argamassa de cal e/ou cimento dever o ser conservados midos, visto que a secagem r pida prejudicar a cura.

No preparo das argamassas de embo os e rebocos ser rigorosamente obedecido o disposto na ET-00-059.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTOS DE PAREDES	ET-00-060 Folha 2 de 4

Os embo os e rebocos internos e externos de paredes de alvenaria, ao nível do solo, ser o executados com argamassa no tra o 1:3 de cimento e areia, com adi o de aditivo impermeabilizante adequado, at a altura e demais recomenda es constantes do Projeto.

1.2 Chapisco Comum

O chapisco comum ser executado com argamassa A-3, conforme a ET-00-059, empregando-se areia grossa, ou seja, de 3 at 5 mm de di metro, com predomin ncia de gr os de aproximadamente 5 mm.

1.3 Emboço

Os embo os s ser o iniciados ap s completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos, e depois de embutidas todas as canaliza es.

A espessura do embo o n o dever ultrapassar a 20 mm, de modo que, com a aplica o de 5 mm de reboco, o revestimento de argamassa n o ultrapasse 25 mm.

O embo o de superf cies internas e externas ser executado com argamassa A-17, conforme descrito na ET-00-059 com emprego de areia m dia, com di metro m ximo de 3 mm.

O embo o dever estar limpo, sem poeira, antes de receber o reboco, devendo as impurezas vis veis ser removidas.

1.4 Reboco

A superf cie do embo o, antes da aplica o do reboco, ser abundantemente molhada.

A espessura do reboco n o dever ultrapassar 5 mm, de modo que, com os 20 mm do embo o, o revestimento de argamassa n o ultrapasse 25 mm.

Os tipos de reboco, consideradas as propriedades f sicas, ser o os seguintes:

- Reboco Comum: reboco, preparado na obra ou pr -fabricado, que admita a permuta de umidade entre a superf cie rebocada e o ambiente.
- Reboco Hidr fugo: reboco no qual a adi o de hidrofugantes sua composi o impedir a entrada de umidade por precipita o pluvial normal, o mesmo n o acontecendo, todavia, com a difus o do vapor d' gua.
- Reboco Imperme vel: reboco resistente press o d' gua.
- Reboco Celular: reboco de propriedades especiais para aderir diretamente sobre concreto ou alvenaria.

Os tipos de reboco, consideradas as caracter sticas de acabamento, s o os seguintes:

- Reboco Raspado: reboco desempenado com acabamento obtido por raspagem a serra logo ap s o inicio da pega e antes do endurecimento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTOS DE PAREDES	ET-00-060
		Folha 3 de 4

- Reboco Camurado: reboco com acabamento spero, acamurado ou feltrado, obtido com a utilização de desempenadeira de madeira e talochinha de espuma de poliuretano ou de feltro.
- Reboco Liso a Colher: reboco com acabamento alisado a desempenadeira ou talocha de aço, de modo a proporcionar superfície inteiramente lisa e uniforme.
- Reboco Lavado a Cido: reboco desempenado e, após curado, lavado com solução de água e cido para remoção da nata superficial própria dos aglomerantes.
- Reboco Projetado: reboco com acabamento granulado, fino ou grosso – guisa de revestimento rústico, aplicado preferencialmente com máquina (molinete).
- Reboco com Acabamento Travertino: de aspecto semelhante ao mármore travertino.

Os rebocos externos não poderão ser executados quando a superfície estiver sujeita a molhadura por chuvas e sem adequada proteção.

Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, os rebocos externos, executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies molhadas ao término dos trabalhos.

1.5 Massa Única ou Reboco Paulista

O revestimento em massa única será constituído por uma camada de argamassa de cimento, areia e saibro, numa espessura de 25 mm, com acabamento liso, o qual poderá, quando indicado, substituir as operações de emboço mais reboco.

2 REVESTIMENTO DE CERÂMICA

Após a execução da alvenaria, efetuar-se-á o tamponamento dos orifícios existentes em sua superfície, especialmente os decorrentes da colocação de tijolos ou lajotas com os furos no sentido da espessura da parede.


Concluída a operação de tamponamento, será procedida rigorosa verificação do desempenho das superfícies, deixando "guias" para que se obtenha, após a conclusão do revestimento – seja azulejo ou ladrilhos em geral – superfícies perfeitamente desempenadas.

Molhar-se-á, em seguida, a superfície dos tijolos.

Com a superfície ainda mida, proceder-se-á à execução do chapisco e, posteriormente, do emboço, conforme descrito anteriormente.

Após a cura do emboço, iniciar-se-á a colocação dos azulejos ou ladrilhos. Decorridas 72 horas do assentamento, iniciar-se-á a operação do rejuntamento, que será efetuado com pasta de cimento branco.

Antes do assentamento dos azulejos ou ladrilhos, será providenciada a fixação, nas paredes, das buchas (tacos) para a instalação dos aparelhos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTOS DE PAREDES	ET-00-060
		Folha 4 de 4

Os azulejos ou ladrilhos ser o assentes com argamassa do tipo Quartzolit ou similar. A espessura das juntas n o poder ultrapassar 1,5 mm.

Os azulejos e ladrilhos a serem cortados para passagem de canos, torneiras, ou outros elementos de instala es n o dever o apresentar rachaduras ou emendas.

Tr s dias ap s a coloca o dos azulejos, ladrilhos ou tijolos, dever ser verificada, por percuss o, a ader ncia dos mesmos. Qualquer parte que produza som oco dever ser rejeitada. Feita essa opera o, iniciar-se- o rejuntamento composto de cimento branco.

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medi o ser feita por metro quadrado de superf cie efetivamente revestida e aceita pela Fiscaliza o.

O pagamento ser feito pelos pre os unit rios correspondentes da Planilha de Or amenta o de Obras.

Nestes pre os dever o estar inclu dos os custos de aquisi o, transporte, armazenamento e coloca o de todos os materiais, bem como todos os encargos e incid ncias.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FORROS	ET-00-061 Folha 1 de 3

1 CONDIÇÕES GERAIS

A estrutura de sustentação deverá receber, salvo prescrições em contrário, pintura para proteção contra fogo.

O manuseio das peças será objeto de cuidados especiais de forma a não prejudicar seu acabamento.

2 TIPOS DE FORROS

2.1 Forros Metálicos: Alumínio ou Aço

Constituídos por lâminas (painéis) de alumínio ou aço. A colocação deverá obedecer rigorosamente às indicações do Fornecedor e a estas Especificações.

2.2 Forros de Chapas de Fibra Vegetal ou de Vermiculita

a) Estrutura de Madeira: Forros de Placas de Fibra Vegetal

O revestimento dos tetos será executado através de treliças de madeira dispostas paralelamente ao menor vão. As treliças serão constituídas por peças horizontais: longarinas – verticais: tirantes – e inclinadas: diagonais.

As longarinas superiores serão fixadas às lajes de concreto por meio de parafusos, em buchas de "nilon", solidamente colocadas no concreto. Os parafusos serão do tipo EC, latão 6 x 2,25" (57,2 mm), com nomenclatura da NB-45.

Os parafusos referidos no item precedente serão colocados na longarina superior e nos tirantes das extremidades, e em número nunca inferior a dois.

Por baixo das treliças e nas longarinas inferiores pregam-se sarrafos de 50 x 25 mm, com a maior dimensão no sentido horizontal e dispostos paralelamente. Serão utilizados pregos 17 x 21, com cabeça.

Os sarrafos, referidos no item anterior, destinam-se a receber o revestimento e a conferir maior rigidez à estrutura do forro.

b) Suspensão Metálica: Forros de Placa de Fibra Vegetal e de Vermiculita

O rebaixamento dos tetos será executado com perfis metálicos, suspensos por arame galvanizado, fornecido pelo Fabricante dos forros.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FORROS	ET-00-061 Folha 2 de 3

Os septos serão fixados às lajes e os perfis de contorno às paredes, nos níveis determinados, por meio de parafusos com buchas de "nylon" solidamente colocadas no concreto ou alvenaria. Os parafusos serão do tipo RD, aço cadmiado, 6 x 1", com nomenclatura da NB-45.

c) Revestimento

- Estrutura de Madeira: Placas de Fibra Vegetal

Os revestimentos de fibra vegetal serão constituídos por placas fono-absorventes de fibra de madeira.

Antes da colocação, proceder-se-á rigorosa seleção das placas, rejeitando-se todas as que apresentarem qualquer defeito de fabricação, especialmente empeno.

A fixação das placas poderá ser efetuada por meio de grampos, pregos, cola ou, em casos especiais, pela associação de cola com grampos ou pregos.

A aplicação das placas deverá sempre partir do centro para as extremidades da superfície a revestir, de maneira a se observar simetria perfeita.

- Estrutura Metálica: Placas de Fibra Vegetal ou de Vermiculita

Os revestimentos serão de placas de fibra de madeira ou de vermiculita e aglutinantes minerais. A colocação das placas será efetuada por simples encaixe nos perfis metálicos. Serão respeitadas as condições estabelecidas no item (c) anterior.

2.3 Forros de Gesso

As placas terão ou não tratamento acústico e serão suspensas por arame galvanizado ou por tirantes metálicos rígidos, no caso de placas autoportantes. Os arames e tirantes serão fixados à laje por meio de pinos projetados por carga explosiva.

As placas serão nervuradas, cruzadas no verso para reforço. Haverá junta de dilatação perimetral, em todas as peças, no caso de forros lisos rejuntados.

A sustentação será efetuada por meio de presilhas ou perfis de alumínio, aparentes ou não.

Na hipótese de ser necessária pintura sobre o gesso, sua superfície deverá receber tratamento com selador. As placas só poderão ser assentadas quando completamente secas.

2.4 Forros de Plástico

Os painéis serão formados por placas de cloreto de polivinila em sistema de estrutura contínua e auto-extinguível.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FORROS	ET-00-061 Folha 3 de 3

A suspensão da laje será feita por tirantes metálicos com emprego de pregos, pinos ou parafusos. Serão fixados em estruturas de aço, alumínio ou madeira.

2.5 Forros de Madeira

Os painéis serão constituídos por frisos de madeira maciça do tipo macho-e-fêmea secos em estufa. Serão aplicados em ripas planadas fixadas diretamente no teto, distantes umas das outras 50 cm.

Para rebaixamento de teto, os lambris deverão ser fixados em vigas de 5" x 2", presas com cantoneiras de ferro à parede na altura indicada no Projeto, distando 50 cm umas das outras. A fixação dos lambris será feita através de presilhas embutidas entre os frisos.

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos por metro quadrado, cuja avaliação será feita pelas dimensões do Projeto e/ou determinação da Fiscalização.

O pagamento será feito de acordo com os preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras.

Nestes preços deverão estar incluídos o fornecimento de todos os materiais, transporte, armazenamento e colocação, inclusive todas as peças e acessórios que se mostrarem indispensáveis para a perfeita execução dos trabalhos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PEÇAS METÁLICAS DIVERSAS	ET-00-062 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

A presente Especificação trata do fornecimento e instalação de peças metálicas destinadas ao Estação de Bombeamento Principal (EBP-Módulo 2) e Elevatórias de Recalque (ER-1 a ER-11).

A localização de cada peça está mostrada nos desenhos do Projeto, bem como suas dimensões e características estão mostradas nos desenhos específicos para cada obra.

As peças ora especificadas são as seguintes:

- a) grades de ventilação e grelhas metálicas;
- b) tampas metálicas;
- c) monovias.

As grades de ventilação e grelhas metálicas deverão ser confeccionadas com os materiais mencionados nos desenhos do Projeto e nas dimensões indicadas e deverão ser fornecidas protegidas com uma demão de tinta anti-oxidante.

As tampas metálicas serão confeccionadas em chapa tipo xadrez ou similar, nas dimensões indicadas nos desenhos do Projeto.

As monovias deverão ser confeccionadas em perfis "I" de aço carbono nas dimensões indicadas nos desenhos do Projeto. Também deverão ser protegidos com demão de tinta anti-oxidante.

Estas peças poderão ser executadas com outros tipos de materiais mediante autorização formal da Fiscalização.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos em quilograma (kg) das peças efetivamente instaladas em conformidade com o Projeto.

O pagamento será efetuado pelos preços unitários relacionados na Planilha de Orçamento de Obras. Esses preços unitários incluem, sem se limitar, o fornecimento de todos os materiais, mão-de-obra e ferramentas necessários para a perfeita execução do trabalho.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS	ET-00-063 Folha 1 de 5

1 CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras deverá ser construído de acordo com a legislação vigente aplicável.

Deverão ser adotadas técnicas e procedimentos seguros para trânsito e destinação final de efluentes líquidos, graxas, óleos, esgotos sanitários e lixo de qualquer espécie na área do canteiro e no seu entorno. A Empreiteira deverá apresentar esquema, em forma de desenhos e descrições, das soluções a serem adotadas.

Deverão ser promovidas, desde o início das obras, palestras educativas sobre aspectos ambientais decorrentes do empreendimento, principalmente para operadores de máquinas, topógrafos e auxiliares de campo prevendo, principalmente, esclarecimentos quanto às medidas que deverão ser tomadas para garantir proteção às áreas de Reserva Legal e evitar desmatamentos não autorizados e outras degradações ambientais.

A Empreiteira deverá apresentar um programa de palestras onde constem:

- a) temas a serem abordados;
- b) periodicidade das palestras (não inferior a 60 dias);
- c) metodologia a ser adotada.

O cronograma de realização de palestras deverá ser referenciado, segundo os temas das mesmas, às etapas do planejamento de obras.

2 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE EMPRÉSTIMO

Ao final de sua utilização, as jazidas deverão ser recompostas mediante a recolocação da camada orgânica inicialmente removida, a qual deverá ser espalhada com espessura uniforme.

Deverá evitar-se que, ao final da recuperação das áreas de jazidas, permaneçam grandes depressões no terreno e, para isso, poderão ser colocados, antes da camada orgânica, excedentes de bota-fora não deteriorados ou contaminados e devidamente retalhados.

Os taludes e rampas das depressões deverão ser amenizados para promover a drenagem da área sem que isso venha a provocar erosões ou deformações nos terrenos circundantes.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS	ET-00-063 Folha 2 de 5

3 PROTEÇÃO DE ÁREAS DE RESERVA LEGAL E DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Os procedimentos deverão estar de acordo com a Lei Federal nº 4.771/65 e sua alteração pela Lei nº 7.803/89 e Resolução do CONAMA nº 04/85.

Durante a execução das obras deverão ser tomadas providências para a proteção dos limites das áreas determinadas como de Reserva Legal e de Preservação Permanente, sendo proibida a utilização das mesmas para quaisquer finalidades.

Caso se constate a devastação, pela Empreiteira, de vegetação que se enquadre nas disposições legais acima citadas, mesmo que necessárias à implantação das obras, a mesma será obrigada a recuperá-las obedecendo a critérios técnicos e métodos aplicáveis, previamente aprovados pela CONTRATANTE;

4 UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS

A Empreiteira deverá apresentar lay-out e descrição dos locais de armazenagem de explosivos e acessos, suas localizações em relação às áreas e aos traçados do Projeto e canteiro de obras, acrescidos de:

- distância em metros em relação a outras construções ou logradouros existentes (habitações, estradas, ferrovias, etc);
- descrição de materiais utilizados na construção dos pilares, planta e um corte demonstrando aberturas para ventilação, pisos elevados e ventilados etc;
- características de estocagem e manuseio de explosivos e acessos;
- descarte de materiais utilizados e não utilizados;
- descrição de sistemas de alerta e proteção a pessoas e ao ambiente natural quando das detonações.

5 RESÍDUOS

Durante a execução das obras e ao seu término, não deverão ser acumulados na área do Projeto restos de materiais de construção, papéis, recipientes e outros resíduos caracterizados como LIXO.

6 LINHAS DE TRANSMISSÃO

Prevista a construção de LT's paralelas a cursos d'água ou leitos, mesmo que secos, deverá ser respeitada a faixa de preservação permanente estipulada pela Lei Nº 7.803/89.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS	ET-00-063 Folha 3 de 5

Na construção de LT's que cruzem os leitos de curso d' água, mesmo que secos, após a conclusão dos serviços, deverão ser recompostas as vegetações ciliares porventura devastadas na faixa legal das margens.

7 CRONOGRAMA DE DESMATAMENTO DAS ÁREAS E FAIXAS DE CONSTRUÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE OBRAS

A Empreiteira deverá apresentar cronograma de desmatamento das áreas, compatível com o cronograma de execução de obras, de forma a evitar exposição do solo por tempo prolongado.

8 MONTAGENS HIDROMECÂNICAS E ELÉTRICAS

Toda e qualquer Contratada responsável por montagem hidromecânica ou elétrica deverá atender às recomendações anteriores naquilo que lhe for aplicável, a critério da Fiscalização, com vistas à prevenção de possíveis impactos ambientais decorrentes das atividades previstas no respectivo Contrato. Deverá ainda:

a) Apresentar Fiscalização:

- a.1) listagem completa dos insumos utilizados durante a realização dos serviços, incluindo respectivos quantitativos;
- a.2) projeto ou croqui das estruturas de armazenamento dos produtos apresentados na listagem, contemplando dispositivos de proteção contra intempéries, drenagem pluvial, isolamento do solo através de estrado de madeira, combate a incêndio e contenção de derrames de substâncias tóxicas, tais como óleos, graxas, lubrificantes, e combustíveis, bem como produtos inflamáveis. A localização de tal depósito, bem como as especificações dos dispositivos citados deverão ser submetidos à Fiscalização da obra;
- a.3) Programa de coleta, em recipientes adequados, de todo e qualquer resíduo ou sobra de material, tais como fiações, embalagens, estopas, ferragens, fluidos, etc. A destinação final destes materiais, bem como a periodicidade de coleta e adequação dos recipientes serão discutidos de comum acordo com a Fiscalização;
- a.4) Previsão de programa de prevenção e contenção de acidentes com cargas perigosas, incluindo, além de outros, critério da Fiscalização:
 - implantação imediata de diques de contenção de fluidos, escavados em terra, evitando a contaminação de cursos d' água;
 - colocação de material absorvente, como areia ou serragem;
 - retirada do solo contaminado, para disposição em local apropriado com o devido tratamento de impermeabilização do solo e posterior recobrimento, em comum acordo com a Fiscalização.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS	ET-00-063 Folha 4 de 5

b) Atender as seguintes orientações:

- b.1) Utilizar áreas mínimas para estocagem e manobras e/ou circulação de veículos de carga e equipamentos de montagem;
- b.2) Utilizar áreas para estocagem, principalmente de combustíveis e/ou lubrificantes, não adjacentes às drenagens naturais, evitando também a proximidade de rios, riachos, córregos, etc;
- b.3) Providenciar recipientes para disposição de sobras de materiais tipo: pontas de tubulações e fios, recortes de chapas metálicas, pontas de materiais metálicos utilizados para apoios montagens, pontas de bastão de solda, equipamentos de proteção individual (EPI's) em desuso, enfim todas as sobras de materiais utilizados para os serviços de montagens;
- b.4) Providenciar recipientes estanques para a coleta de estopas já utilizadas e contaminadas com óleos, graxas e lubrificantes;

c) Observar os seguintes cuidados:

- c.1) Quando da utilização de andaimes de madeira ou metálicos, as peças dos mesmos deverão ser dispostas e armazenadas de forma ordenada, e as peças maiores que se apresentarem avariadas deverão ser depositadas em locais determinados pela Fiscalização e as peças menores tipo sobras de cabos e cordas, parafusos, arames, porcas, conexões, pregos e fragmentos de madeira deverão ser dispostos em recipientes apropriados. De forma alguma será permitida a disposição desordenada no local das obras;
- c.2) Se houver necessidade de utilização de área que requeira desmatamento e/ou terraplanagem, esta atividade só será permitida com o consentimento da Fiscalização e com o compromisso da Empreiteira de reafetivar a área e reconstituí-la, retirando todos os detritos e materiais que possam prejudicar sua recuperação, de forma a facilitar os serviços de revegetação da mesma;
- c.3) No caso de acidente que contamine o solo com líquidos tipo lubrificantes, combustíveis, graxas ou líquidos para teste de solda, a porção de solo contaminado deverá ser retirada, na presença da Fiscalização, com retroescavadeira e, se for o caso, com caminhão caçamba, e disposta em área a ser determinada pela Fiscalização;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS	ET-00-063 Folha 5 de 5

A montadora, durante a execução dos serviços, deverá manter as locais limpas e isentas de todo e qualquer material que prejudique a segurança dos trabalhadores ou que possa prejudicar, mesmo que posteriormente, a sanidade do meio ambiente.

9 ENTREGA DE OBRAS / SERVIÇOS

Na entrega das obras ou serviços contratuais a construtora / montadora deverá promover, a critério da Fiscalização, a limpeza de toda a área utilizada para o desenvolvimento dos seus trabalhos, deixando-a isenta de entulhos, restos de materiais, manchas de óleos, graxas ou lubrificantes. Os terrenos utilizados deverão ser reafectados e estar isentos de qualquer material que possa prejudicar sua revegetação ou recuperação.

No documento formal de recebimento definitivo das obras / serviços constará cláusula de atendimento às recomendações de proteção ambiental durante e na conclusão dos mesmos. Uma cópia desse documento será enviada à Coordenadoria de Meio Ambiente, atestada pela Fiscalização e pelo representante do Serviço de Meio Ambiente da Superintendência em cuja jurisdição estão os locais da atuação da referida construtora/montadora.

10 PREÇOS E FORMA DE PAGAMENTO

Os preços associados às atividades de proteção ambiental deverão compor a planilha do contrato como **Verba** específica. O pagamento deverá ser em duas parcelas, sendo a primeira de 30 % da verba ao início das obras ou serviços, e a segunda na conclusão do contrato e recebimento de obras/ serviços.

O não cumprimento das presentes Recomendações, por parte da construtora / montadora, poderá acarretar sanções, podendo, inclusive, serem retidos pagamentos pela CONTRATANTE até o recebimento formal das obras / serviços contratados.

11 OBSERVAÇÃO FINAL

As presentes recomendações são passíveis de alterações em decorrência de mudanças na Legislação Ambiental Brasileira.

A presente Especificação não substitui ou complementa qualquer outra exigência porventura existente ou que venha a existir nas Licenças Ambientais específicas para as obras / serviços concedidas pelos órgãos Ambientais Estaduais ou pelo IBAMA.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO PRIMÁRIO DE ESTRADAS E BERMAS	ET-00-015 Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

O revestimento primário de estradas e bermas dos canais será constituído de cascalho com finos, eventualmente laterítico, ou de camadas de solos granulares argilosos ou ainda mistura de solos, e será executado de acordo com a especificação de serviço DNER-ES-P-10-71.

Antes da execução do revestimento primário das estradas todo o subleito deverá ser previamente tratado, regularizado e compactado conforme recomenda a especificação DNER-ES-299/97.

A execução do revestimento compreenderá as operações de seleção, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais, realizados na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após compactação, atingir a espessura projetada.

No caso específico das estradas laterais ao canal, a execução do revestimento primário deverá ser precedida de regularização e compactação do subleito, com tratamento de uma espessura mínima de 20cm do subleito já raspado.

Os materiais a serem utilizados deverão obedecer aos critérios expostos no item a seguir.

2 MATERIAIS

Os materiais a serem utilizados no revestimento primário de estradas, e no topo das bermas laterais dos canais de irrigação (camada de proteção), deverão se constituir de cascalhos argilosos, preferencialmente laterizados.

O grau de compactação mínimo a ser exigido será de 100% da energia do ensaio de compactação de referência, na energia Proctor Normal, a ser utilizado tanto no controle da execução da compactação do subleito como na execução da camada de revestimento com cascalho.

O CBR mínimo da camada de cascalho argiloso após compactação deverá ser de 15%, na energia Proctor Normal. A expansão máxima admissível, no ensaio CBR, será de 0,5%.

A granulometria do material da camada final (últimos 15cm) deverá atender ao seguinte enquadramento:

- 100% do material deve ser passante na peneira 2" (5cm);
- no máximo 15% do material deverá ser passante na peneira nº 200.

Será admitida a utilização de materiais granulares mais grosseiros, com diâmetro máximo até 4" (10cm), misturado com finos argilosos, nas situações de utilização em camadas inferiores, desde que não se observe segregação dos agregados. Caso estes materiais mais grosseiros sejam lançados na camada final, deverá ser executada uma seleção visual na própria pista, executada com auxílio da lâmina da motoniveladora.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO PRIMÁRIO DE ESTRADAS E BERMAS	ET-00-015 Folha 2 de 2

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

3.1 Regularização e Compactação do Subleito de Estradas

A regularização e compactação do subleito de estradas será medida em metros quadrados de área efetivamente tratada e aprovada pela Fiscalização.

O pagamento dos serviços será efetuado conforme item específico da Planilha de Orcamentação das Obras. O preço incluirá todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à completa execução dos serviços.

3.2 Revestimento Primário

O revestimento primário executado conforme especificado e aprovado pela Fiscalização, será medido por metro cúbico de material compactado, na pista, e avaliado segundo a seção transversal do projeto.

Na determinação dos volumes utilizar-se-á o método de Média de Áreas Extremas, entre estações de 20 m ou as que exijam a configuração do terreno.

A construção do revestimento primário, medida como prescrito no item anterior, será paga à Empreiteira, pelo preço unitário correspondente da Planilha de Orcamentação de Obras.

Para o revestimento primário efetuado, a distância de transporte do material deve ser referida aos centros de gravidade da área do emprestimo e da obra. Quando a distância de transporte for menor que 1000 m, o custo do transporte deverá estar embutido no custo da escavação e, quando superior a 1000 m, este será pago conforme a ET-00-016.

Os preços unitários para os serviços deverão incluir extração do material, carga, transporte até 1 km, descarga, umedecimento, espalhamento, seleção eventual e compactação, bem como mão-de-obra, ferramentas, equipamentos e outros dispositivos julgados necessários à boa execução dos serviços.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE	ET-00-016 Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Define-se momento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte, em km, que exceder a distância de transporte máxima prefixada que, no presente caso, é de 1.000 m.

Compreende-se nesse serviço o transporte de materiais para a construção de aterros e reaterros, filtros, revestimentos de estradas, enrocamentos, proteções de taludes, materiais petreos, bem como a remoção de materiais impróprios ou excedentes de escavações e expurgos para áreas de bota-fora ou depósitos de materiais, como e quando prescrito nesta Especificação, indicados no Projeto e/ou autorizados pela Fiscalização, utilizando para tal fim os equipamentos convencionais para este tipo de trabalho.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

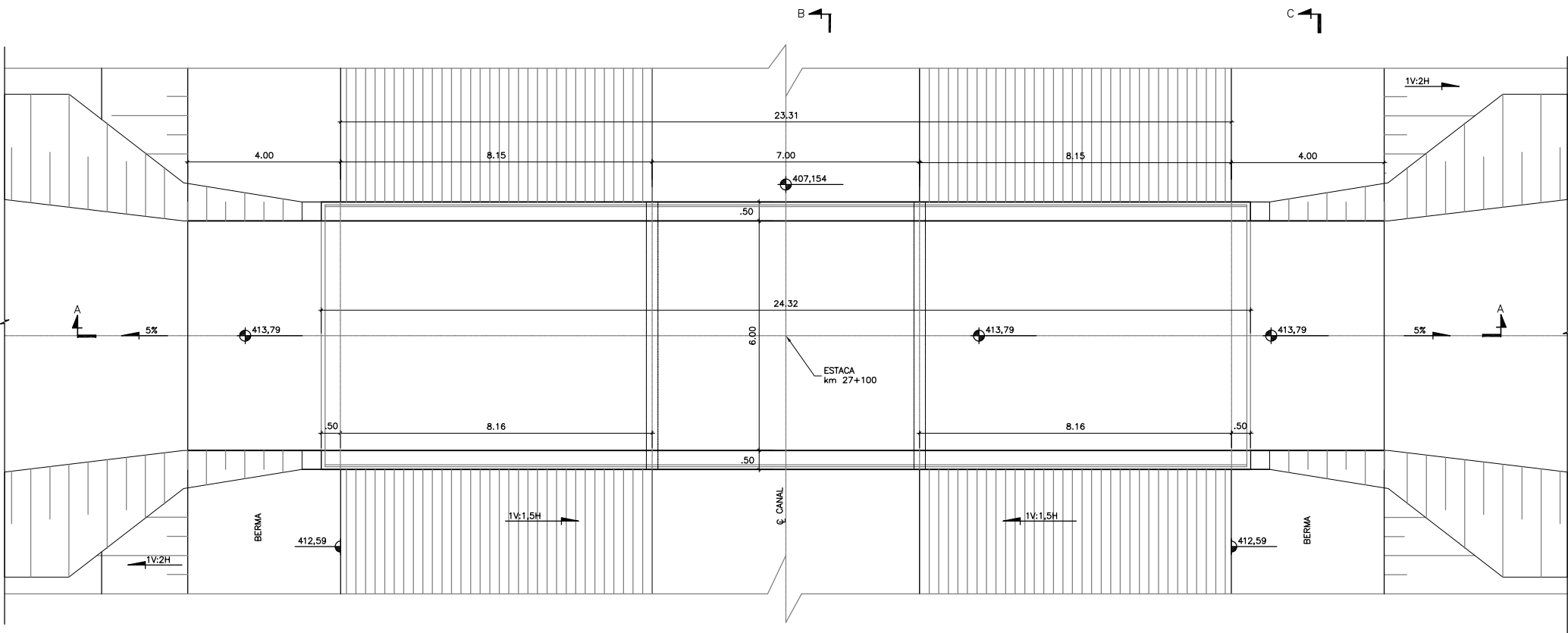
O momento extraordinário de transporte será medido em metro cúbico x quilômetro ($m^3 \times km$), para os diversos tipos de materiais a transportar. A determinação do volume de material será efetuada, sempre que possível, no local da utilização para os casos de aterros, reaterros, filtros, leito de areia para assentamento de tubulação, revestimentos, e nos cortes para bota-fora em geral, utilizando o Método das Áreas Extremas entre estações de 20 m ou outros, a critério da Fiscalização.

Todo material em excesso ou impróprio para uso nos serviços de terraplenagem, transportado para áreas de bota-fora, será medido, sempre que possível, no local de origem conforme seção de Projeto.

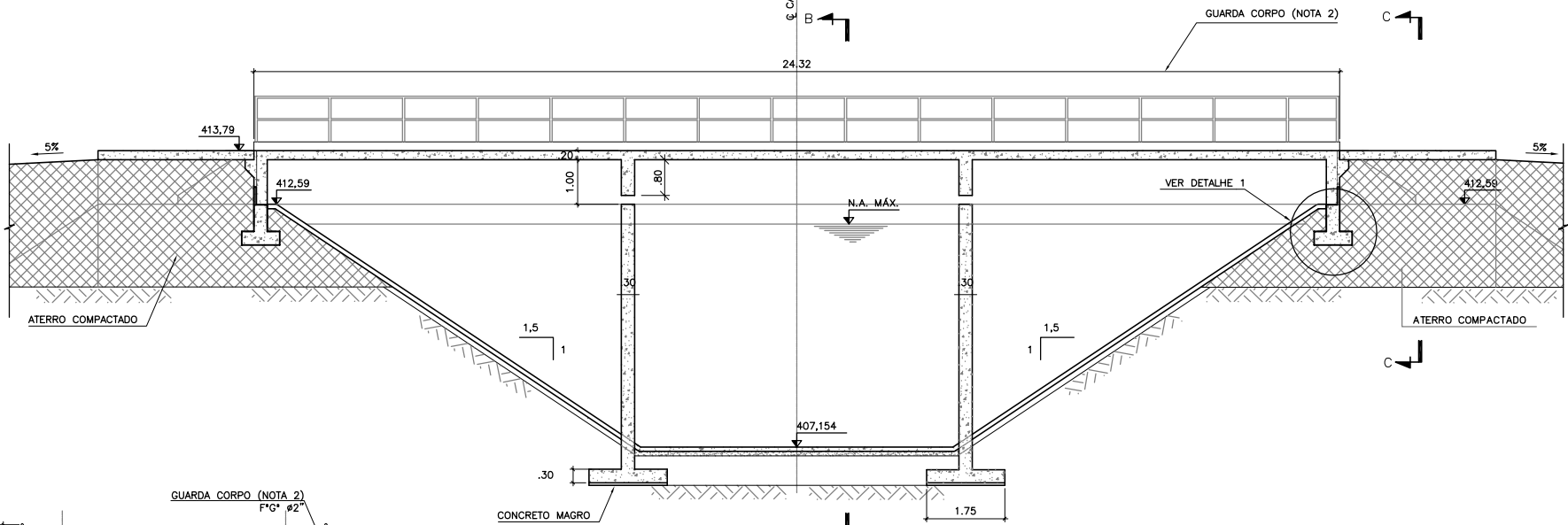
A critério da Fiscalização, o momento extraordinário de transporte, referente a materiais não descritos neste item, poderá ser considerado para efeito de medição e pagamento. Nestes casos, caberá a Fiscalização a definição do volume do material a ser considerado, para efeito do cálculo do momento extraordinário de transporte.

A distância de transporte máxima prefixada para os serviços de terraplanagem é de 1,00 km. A distância de transporte será determinada de acordo com o percurso mais curto possível a ser seguido pelo equipamento transportador, medida em projeção horizontal, entre os centros de gravidade das massas, descontando o quilômetro (km) inicial. O percurso do equipamento transportador será objeto de aprovação prévia da Fiscalização.

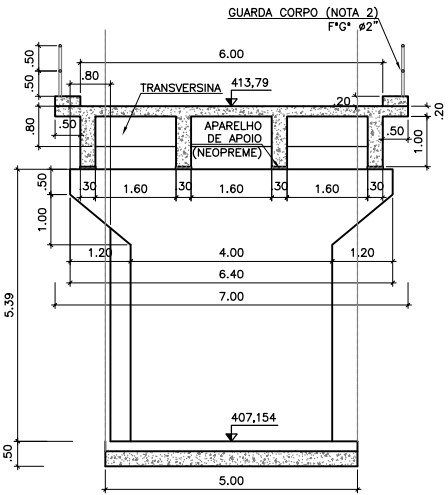
Em nenhum caso serão aplicados ao volume medido coeficientes de atenuação de empolamento do material, valor este que já deverá estar incluso nos preços unitários da Empreiteira. No preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras deverá haver compensação integral por todas as operações necessárias para efetuar o serviço, inclusive mão-de-obra e equipamentos.



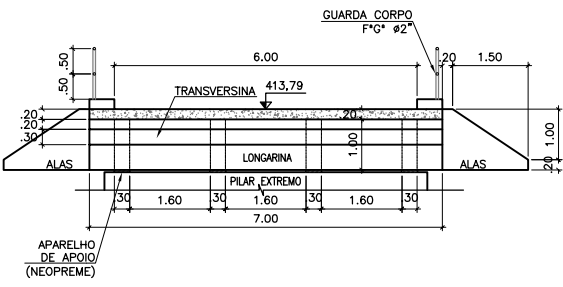
PLANTA
S/ESCALA



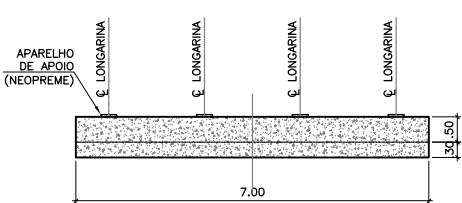
CORTE A-A
S/ESCALA



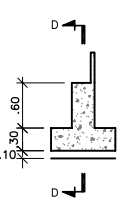
CORTE B-B
S/ESCALA



CORTE C-C - TABULEIRO NO APOIO
S/ESCALA



CORTE DD
S/ESCALA



DETALHE 1
S/ESCALA

NOTAS:
1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 - GUARDA-CORPO METÁLICO = 48,64m.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:
1455a-D-VIA-IMP-01 - SISTEMA VIÁRIO

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	30/10/2009	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	30/10/2009	
HIDRÓLOGO	DANIEL MAGAGNIN	30/10/2009	
HIDRÁULICO	JAIR F. BARTH	30/10/2009	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	30/10/2009	
ESTRUTURAS	ALABERTO C. ULLOA	30/10/2009	

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
00	EMISSIONAL INICIAL	MARCOS L.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	30/10/2009

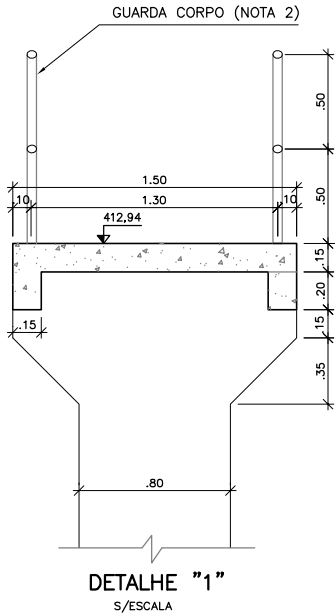
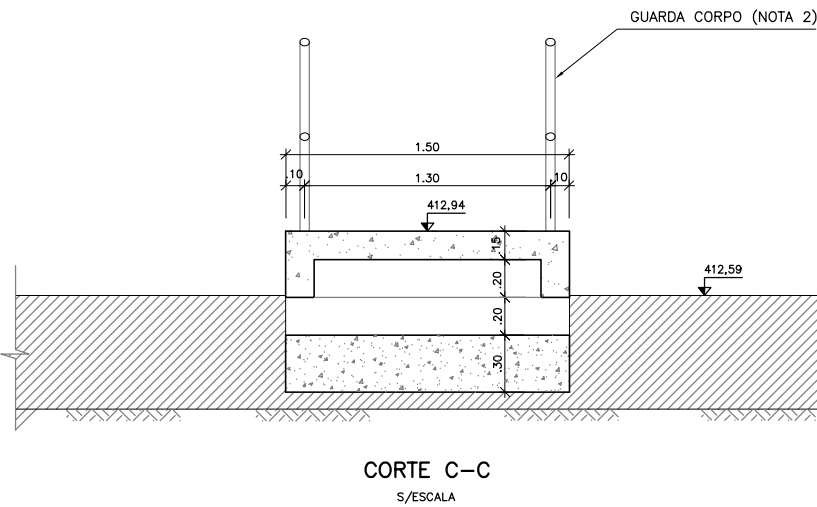
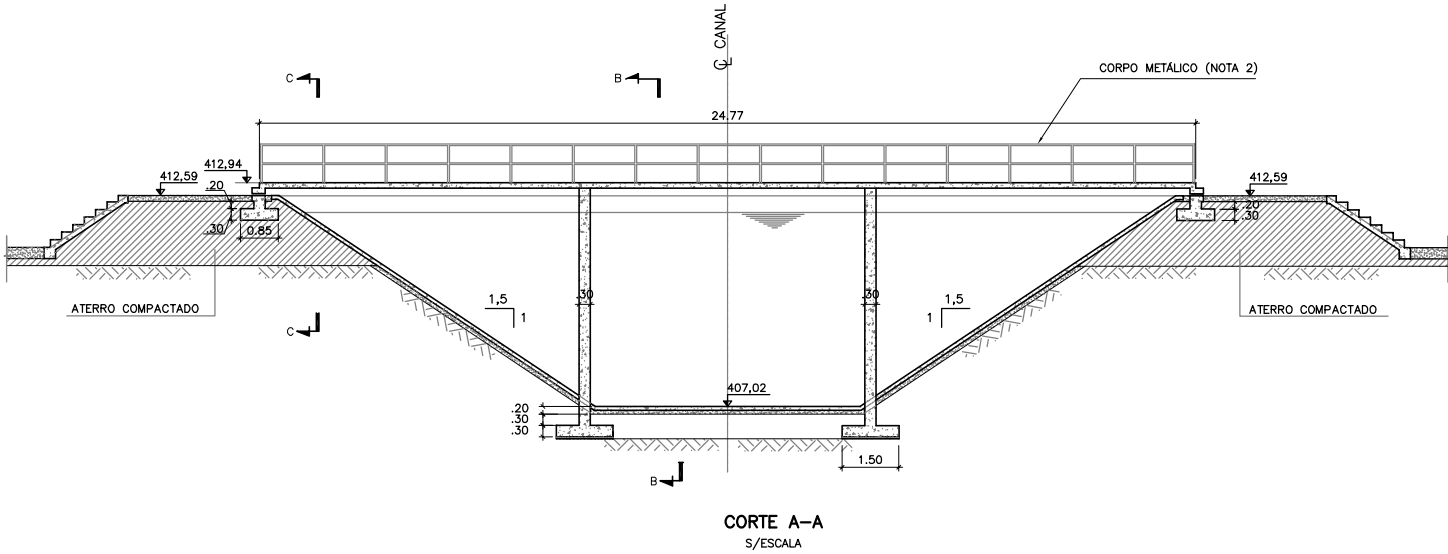
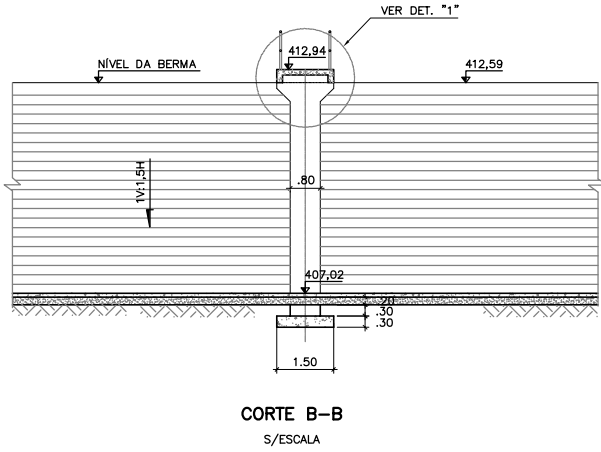
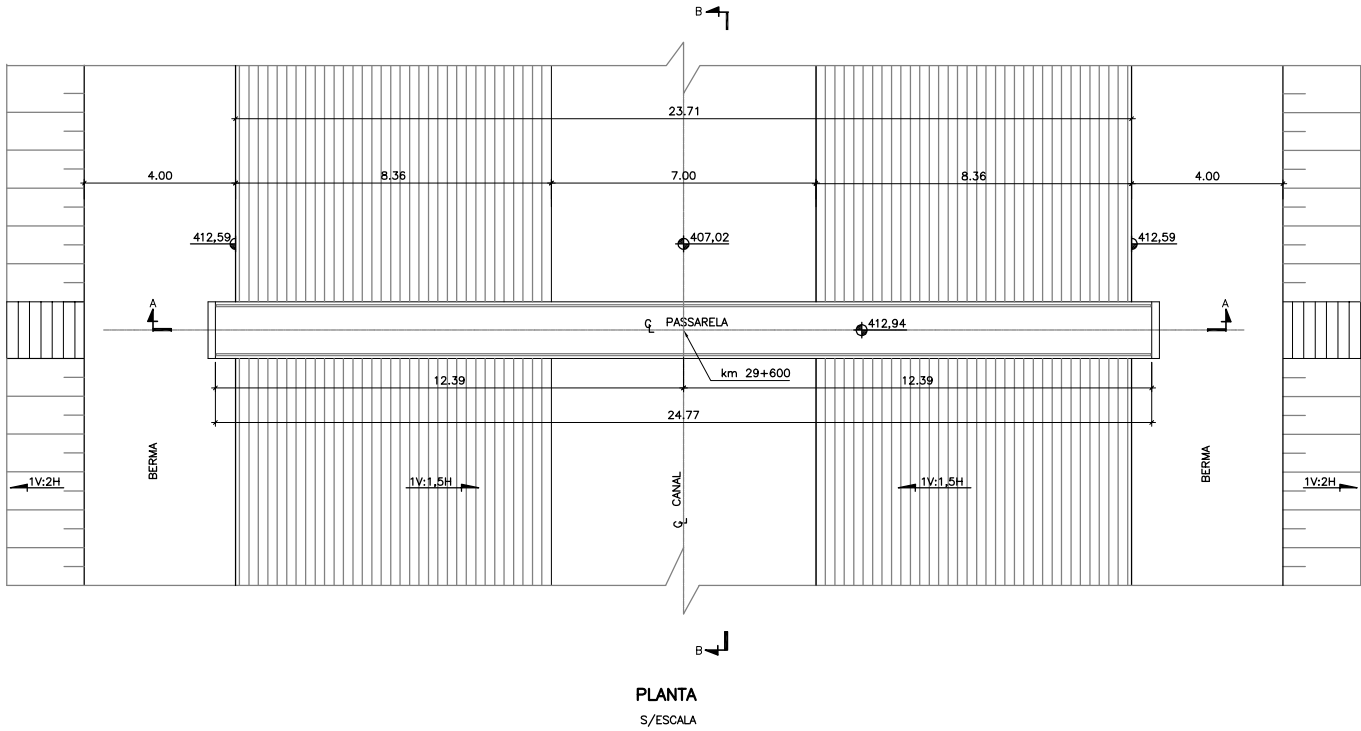
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE	
CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO		PO-03	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		PLANTA BAIXA, CORTE E DETALHES	
CÓDIGO PROJETO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA
1455a-D-VIA-GEM-01-00	INDICADA	1455a-D-VIA-GEM-01-00.dwg	30/10/2009
		NÚMERO DO CLIENTE	VIA-GEM-01

NOTAS:
1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 - GUARDA-CORPO METÁLICO = 49,54m.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:
1455a-D-VIA-IMP-02 - SISTEMA VIÁRIO



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	30/10/2009	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	30/10/2009	
HIDRÓLOGO	DANIEL MAGAGNIN	30/10/2009	
HIDRÁULICO	JAIR F. BARTH	30/10/2009	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	30/10/2009	
ESTRUTURAS	ALABERTO C. ULLOA	30/10/2009	

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
00	EMIÇÃO INICIAL	MARCOS L.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	30/10/2009

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



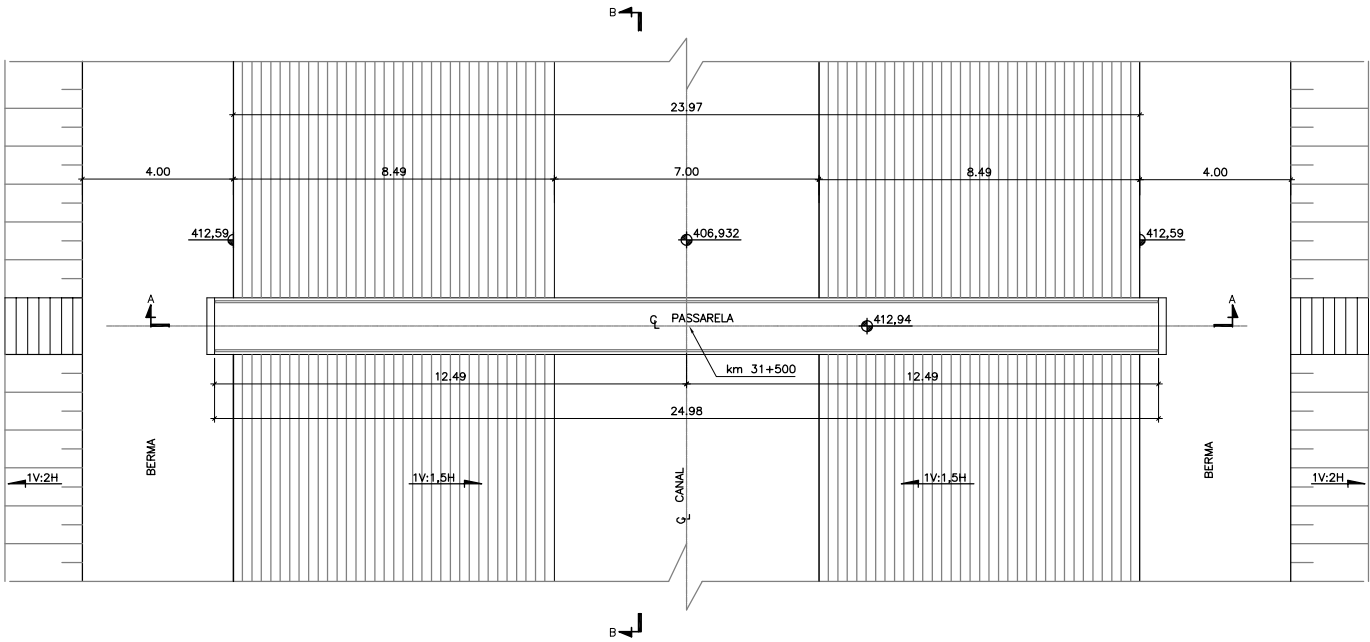
www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br



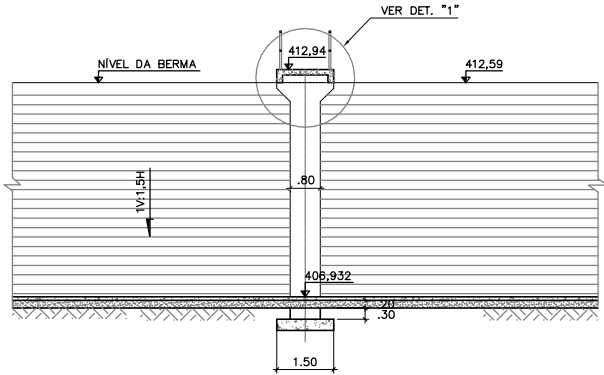
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE	
CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO MAIOR		PA-03	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		PLANTA BAIXA, CORTE E DETALHES	
CÓDIGO MAIOR	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA
1455a-D-VIA-GEM-02-00	INDICADA	1455a-D-VIA-GEM-02-00.dwg	30/10/2009
		NÚMERO DO CLIENTE	VIA-GEM-02

NOTAS:
1 - DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 - GUARDA-CORPO METÁLICO = 49,96m.

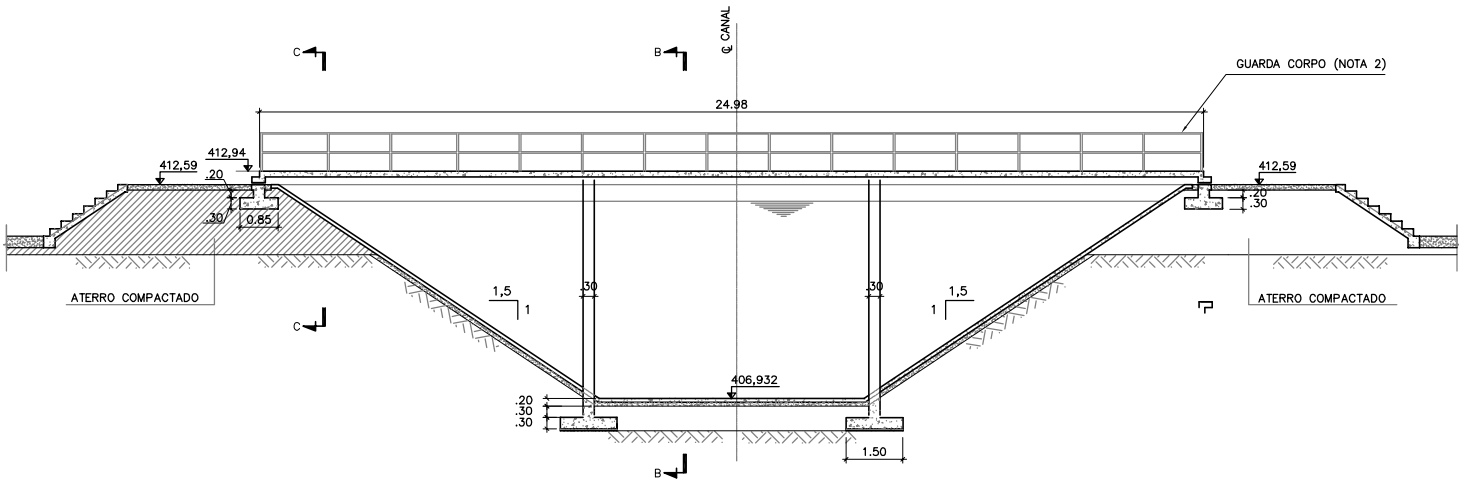
DESENHOS DE REFERÊNCIA:
1455a-D-VIA-IMP-03 - SISTEMA VIÁRIO



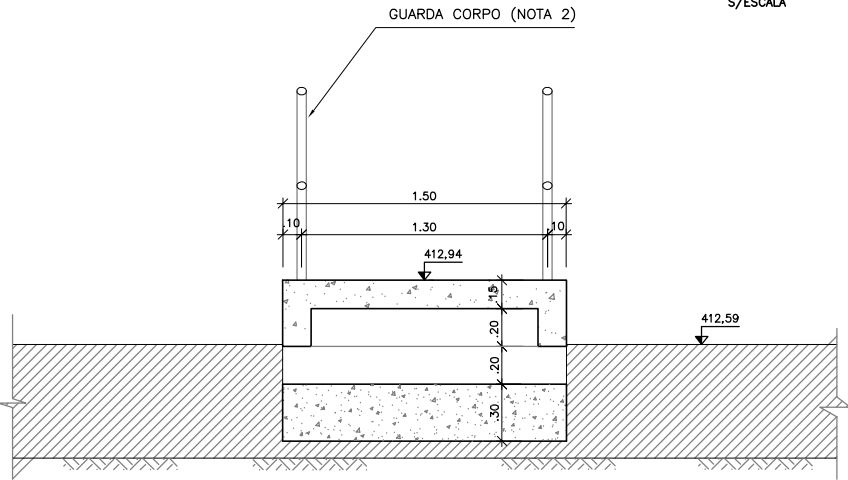
PLANTA
S/ESCALA



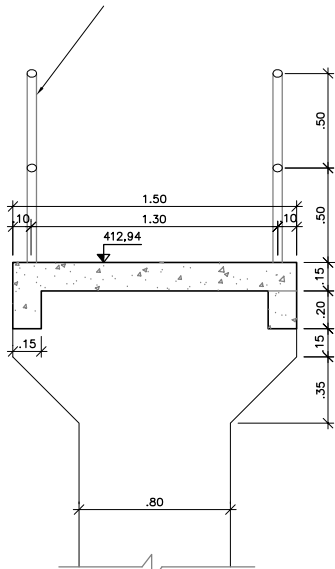
CORTE B-B
S/ESCALA



CORTE A-A
S/ESCALA



CORTE C-C
S/ESCALA



DETALHE "1"
S/ESCALA

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	30/10/2009	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	30/10/2009	
HIDRÓLOGO	DANIEL MAGAGNIN	30/10/2009	
HIDRÁULICO	JAIRO F. BARTH	30/10/2009	
GEOTECNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	30/10/2009	
ESTRUTURAS	ALABERTO C. ULLOA	30/10/2009	

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
00	EMISSION INICIAL	MARCOS L.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	30/10/2009

DIREITOS AUTORES RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



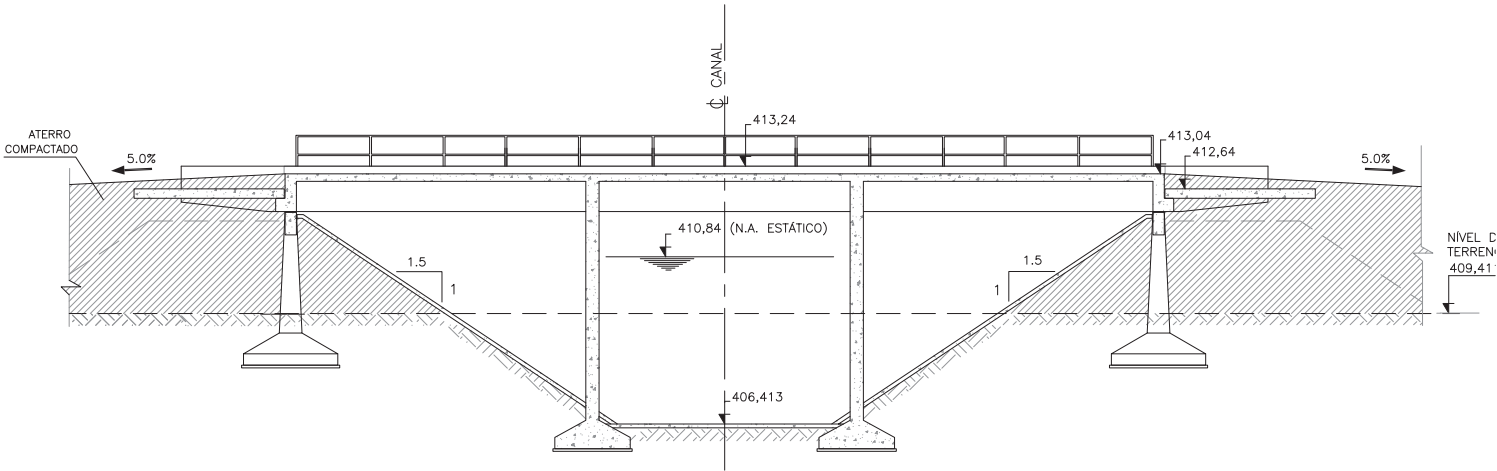
www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br



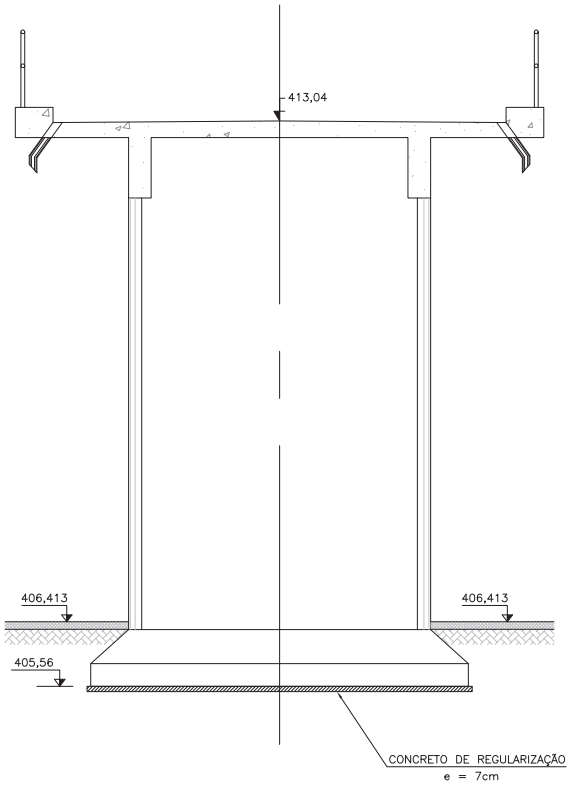
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE	
CLIENTE		RESPONSÁVEL TÉCNICO MÁGNA	
RESPONSÁVEL TÉCNICO MÁGNA		RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO	
CÓDIGO MÁGNA		ESCALA	
1455a-D-VIA-GEM-03-00		INDICADA	
NOME DO ARQUIVO		DATA	
1455a-D-VIA-GEM-03-00.dwg		30/10/2009	
NÚMERO DO CLIENTE		VIA-GEM-03	

- NOTAS:
- 1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
 - 2 - GUARDA-CORPO METÁLICO = 46,58 m
 - 3 - COTAS DAS FUNDAÇÕES DEVERÃO SER AJUSTADAS EM CAMPO.

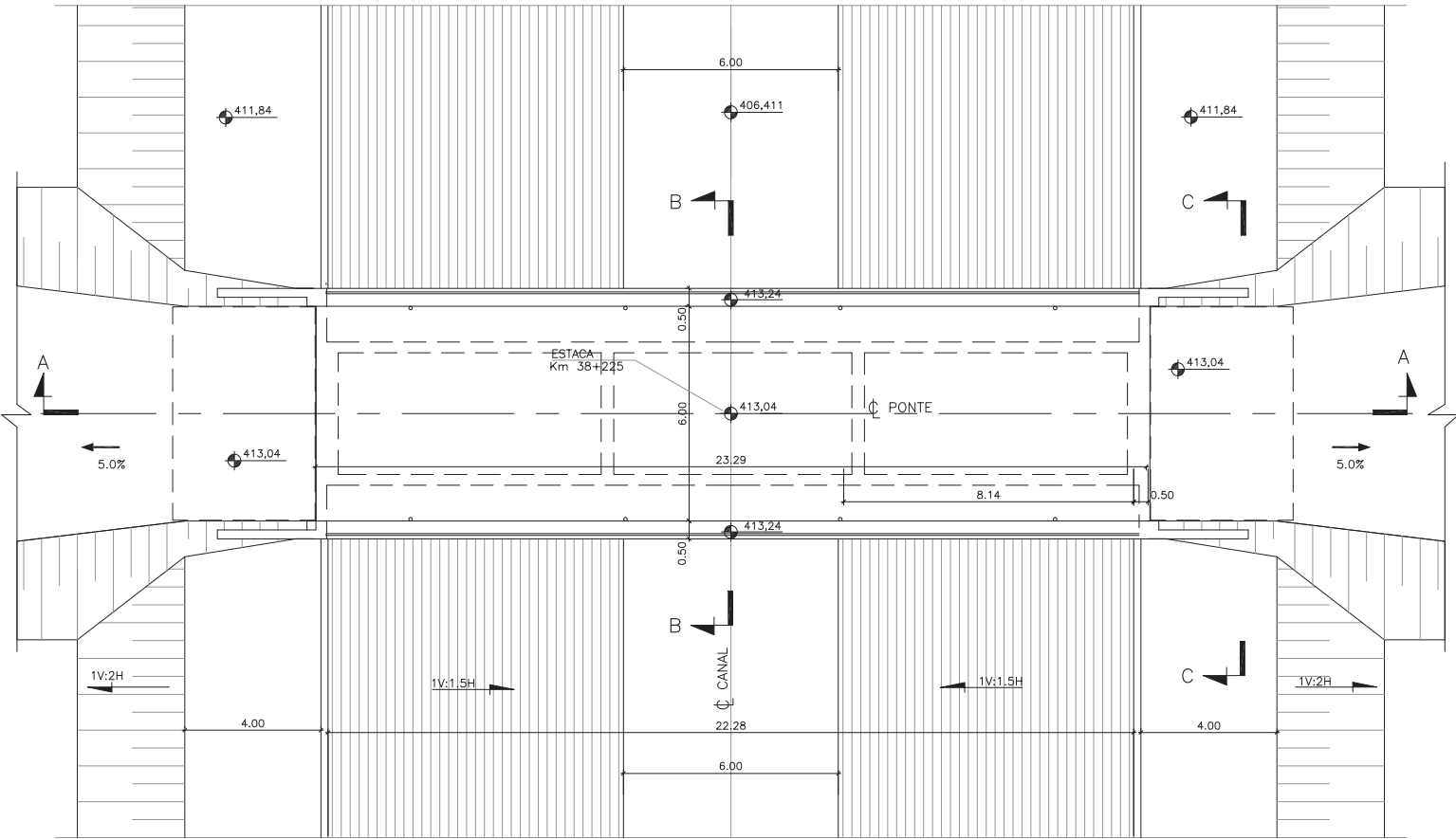
DESENHOS DE REFERÊNCIA:
CP0-GEM-12



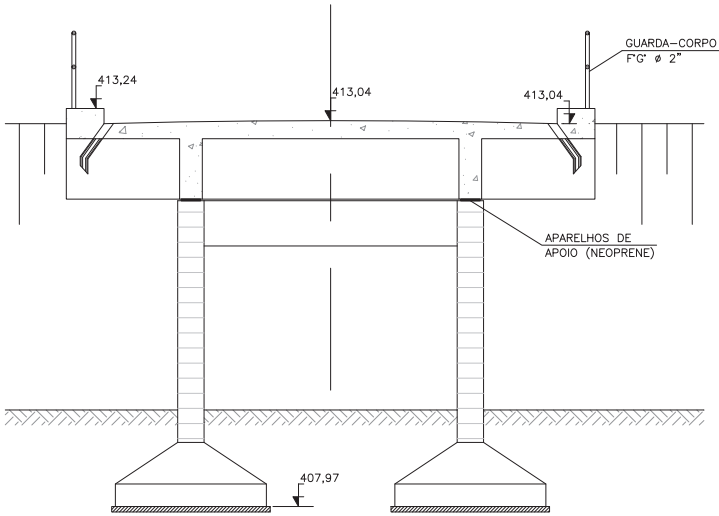
CORTE A-A
ESCALA: 1:100 (A1)
1:200 (A3)



CORTE B-B - PILARES CENTRAIS
ESCALA: 1:50 (A1)
1:100 (A3)



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:100 (A1)
1:200 (A3)



CORTE C-C - PILARES DE EXTREMIDADE
ESCALA: 1:50 (A1)
1:100 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	08/03/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	08/03/2010	
GEOTECNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	08/03/2010	
ESTRUTURAS	ALBERTO C. ULLOA	08/03/2010	

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
01	COMPATIBILIZAÇÃO DO DESENHO COM O PROJETO ESTRUTURAL	NEY ROBERTO	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/05/2010
00	EMIÇÃO INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	08/03/2010

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br

CLIENTE

CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

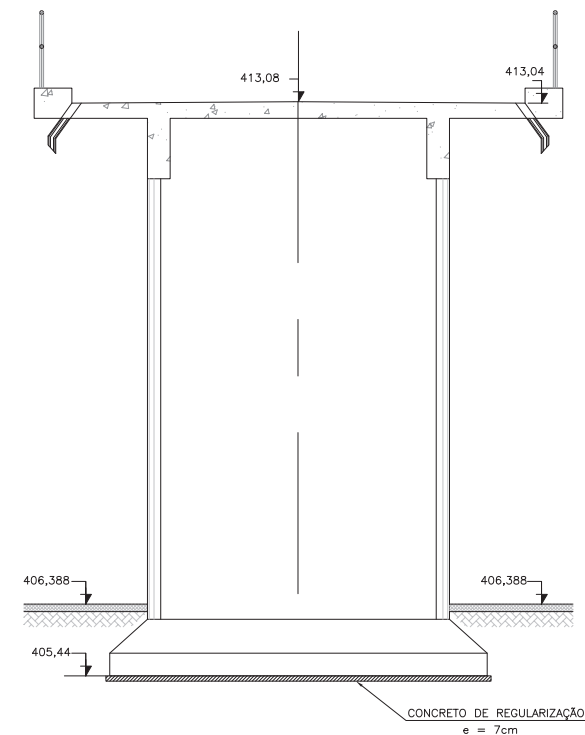
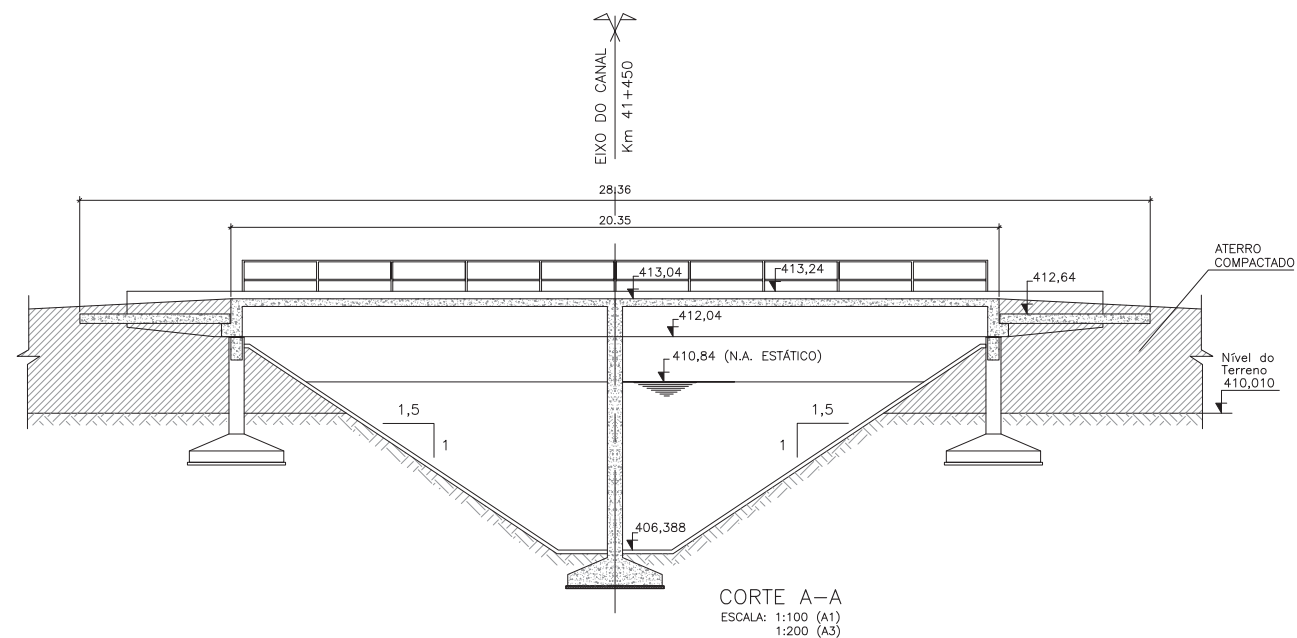
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ			
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO					
CLIENTE	NOME DO CLIENTE	SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO	PONTE PO-05 - KM 38+225			
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
14550-D-VIA-GEM-04-01	INDICADA	14550-D-VIA-GEM-04-01.dwg	08/03/2010	VIA-GEM-04	

NOTAS:

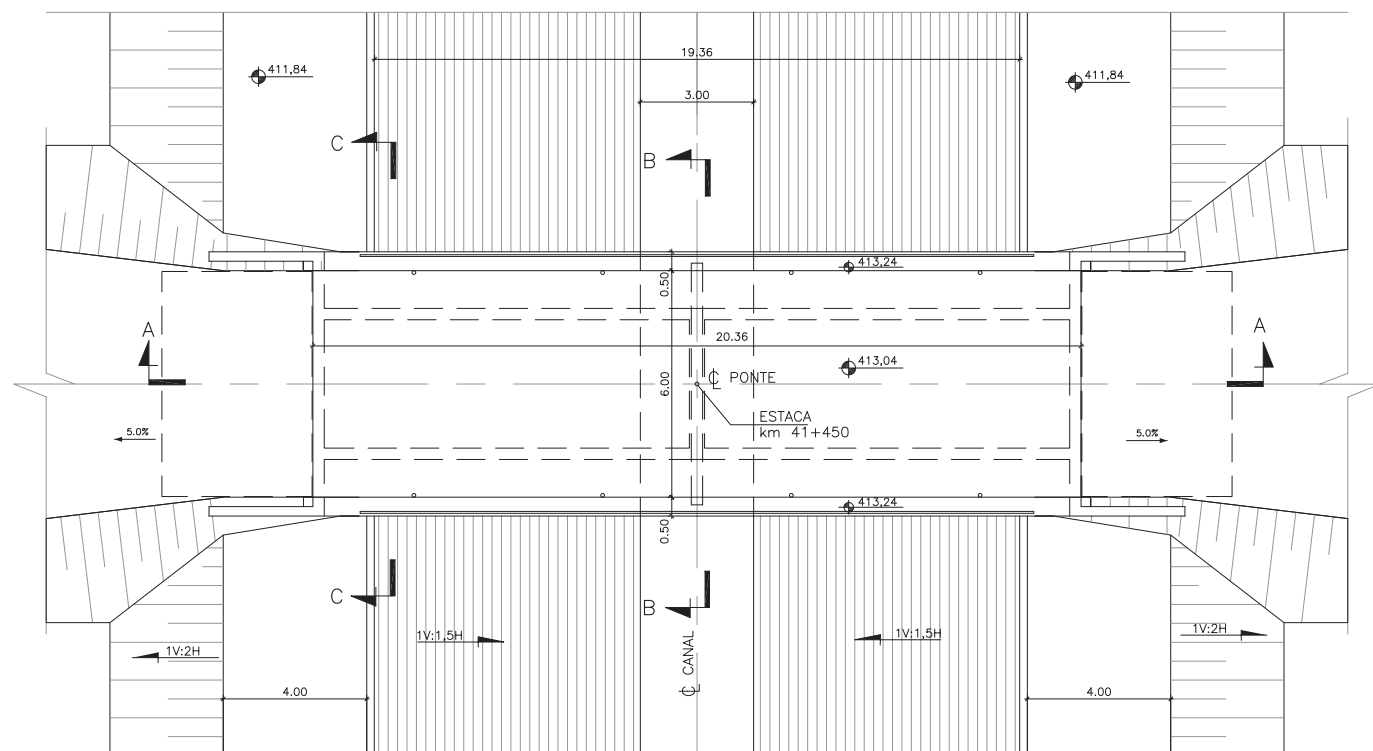
- 1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
2 - GUARDA-CORPO METÁLICO = 40,72 m
3 - COTAS DAS FUNDAÇÕES DEVERÃO SER AJUSTADAS EM CAMPO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

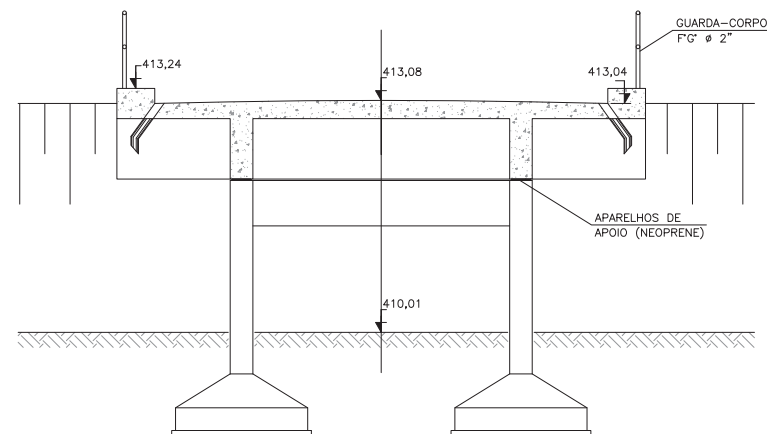
CPD-GEM-15



CORTE B-B – PILARES CENTRAIS
 ESCALA: 1:50 (A1)
 1:100 (A3)



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:100 (A1)
1:200 (A3)



CORTE C-C - PILARES DE EXTREMIDADE
ESCALA: 1:50 (A1)
1:100 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	08/03/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	08/03/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	08/03/2010	
ESTRUTURAS	ALBERTO C. ULLOA	08/03/2010	

01	COMPATILIZAÇÃO DO DESENHO COM O PROJETO ESTRUTURAL	NEY ROBERTO	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/05/2010
00	EMISSÃO INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	08/03/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



CLIENTE



Companhia de Desenvolvimento dos
Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		<p align="center">PROJETO BAIXO DE IRECÊ</p> <p align="center">PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS</p> <p align="center">Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO</p>	
CLIENTE <hr/> NOME DO CLIENTE <hr/> RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO <hr/> RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PRÓPRIEDADE <hr/>		TÍTULO DO DESENHO <p align="center">SISTEMA VIÁRIO</p> <p align="center">PONTE PO-06 – KM 41+450</p> <p align="center">PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES</p>	
CÓDIGO MUNICÍPIO 1455a-D-VIA-GEM-05-01		ESCALA INDICADA NOME DO ARQUIVO 1455a-D-VIA-GEM-05-01.dwg DATA 08/03/2010 NÚMERO DO CLIENTE VIA-GEM-05	

NOTAS:

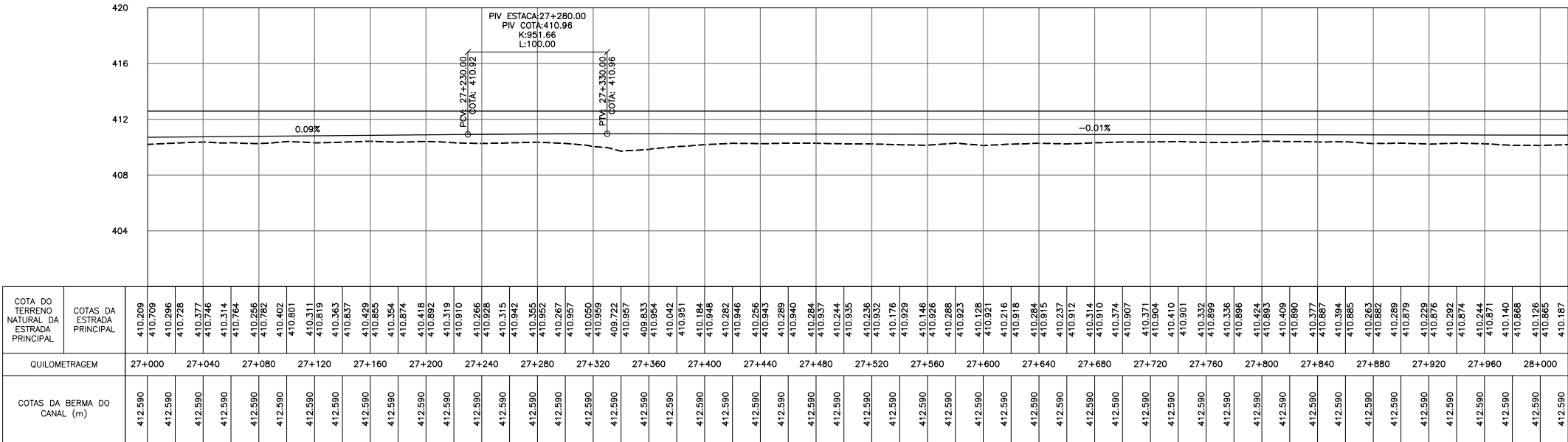
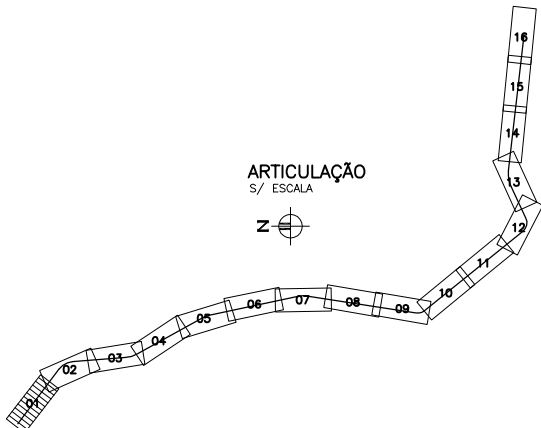
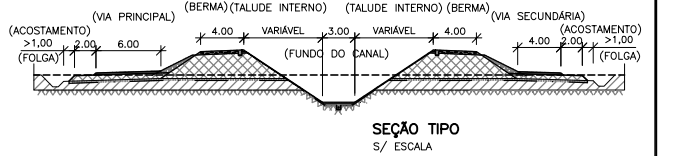
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO. OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CP0-GEM-01 à CP0-GEM-16

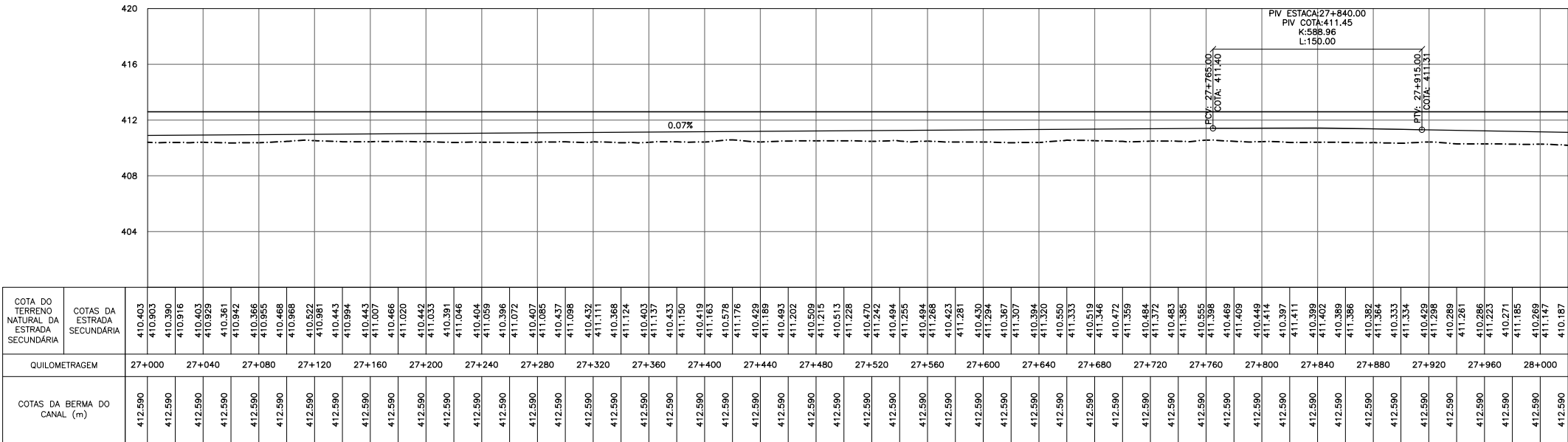
LEGENDA

PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	--- ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	--- ESTRADA SECUNDÁRIA
	--- BERMA DO CANAL
	--- DECLIVIDADES



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)

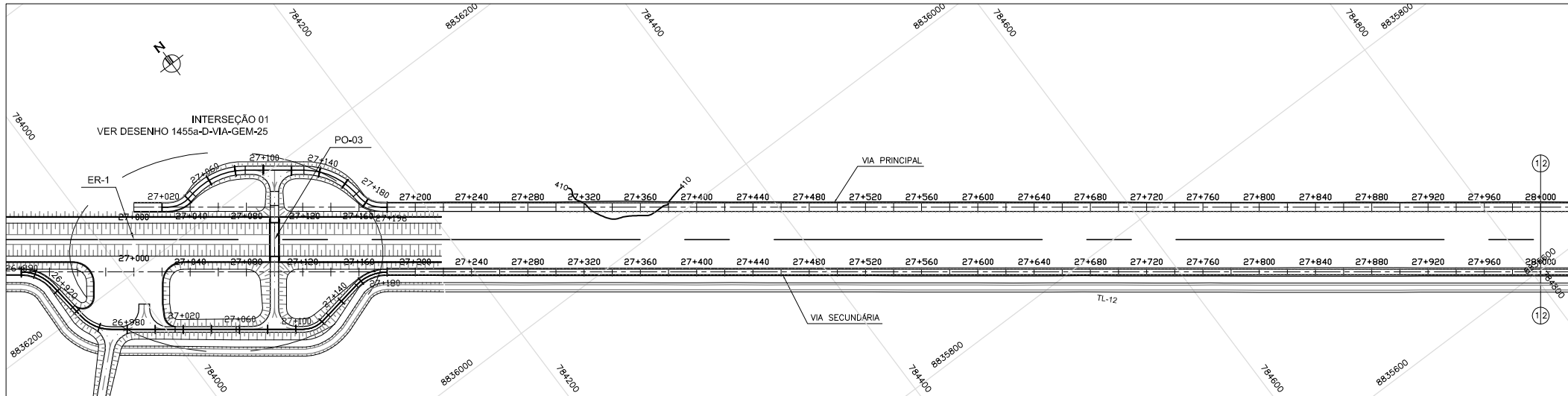


PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA PRINCIPAL							
ALINHAMENTO:		COORDENADAS (m)		AZ (gms)	AC (gms)	LADO E/D	R (m)
PI	km	(y)	(x)				
0	PP 27+000.00	8836237.26	784033.93	126°59'06.8"	-	-	-

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA SECUNDÁRIA							
ALINHAMENTO:		Coordenadas (m)		AZ (gms)	AC (gms)	Lado E/D	R (m)
PI	km	N (y)	E (x)				
0	PP 27+000.00	8836200.52	784006.26	126°59'06.8"	-	-	-



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO GEOTÉCNICO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	
01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES	ANA S.	GLAUBER S.
00	EMIÇÃO INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.
REVISÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.			
			
www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br			

PROJETO BAIXO DE IRECE			
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE	SISTEMA VIÁRIO		
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNA	ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CP0 - 01/16		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - km 27+000 ao km 28+000		
CÓDIGO MUNA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE
1455a-D-VIA-GEM-09-01	INDICADA	1455a-D-VIA-GEM-09-01.dwg	10/02/2010
VIA-GEM-09			

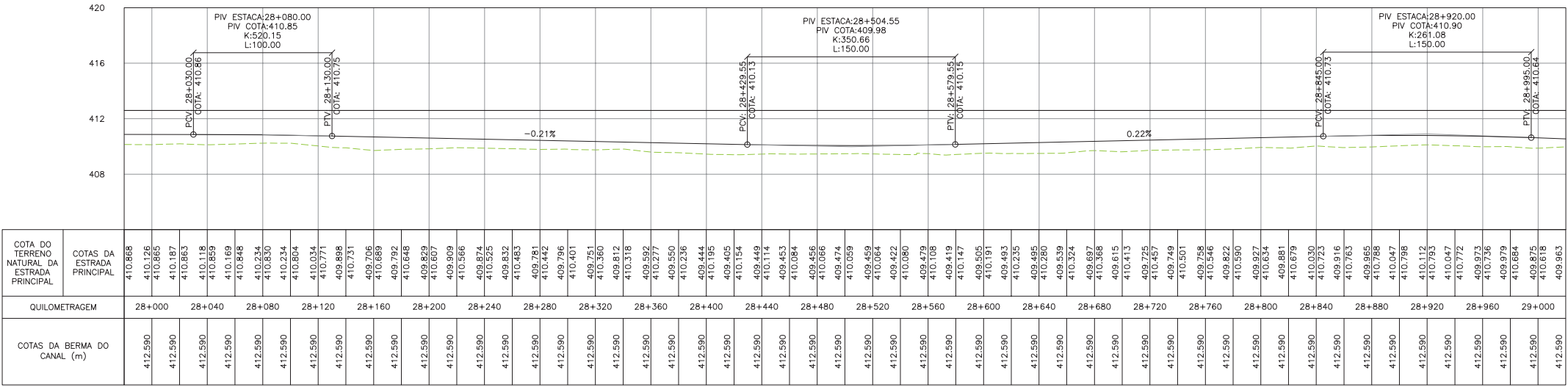
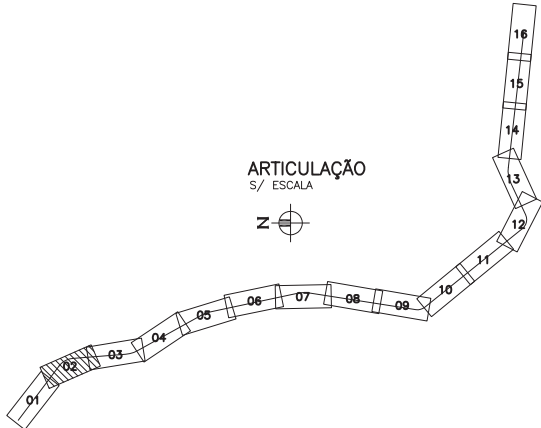
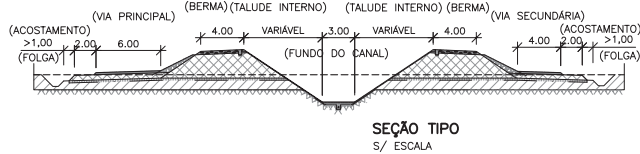
NOTAS:
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO, OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CPO-GEM-01 & CPO-GEM-16

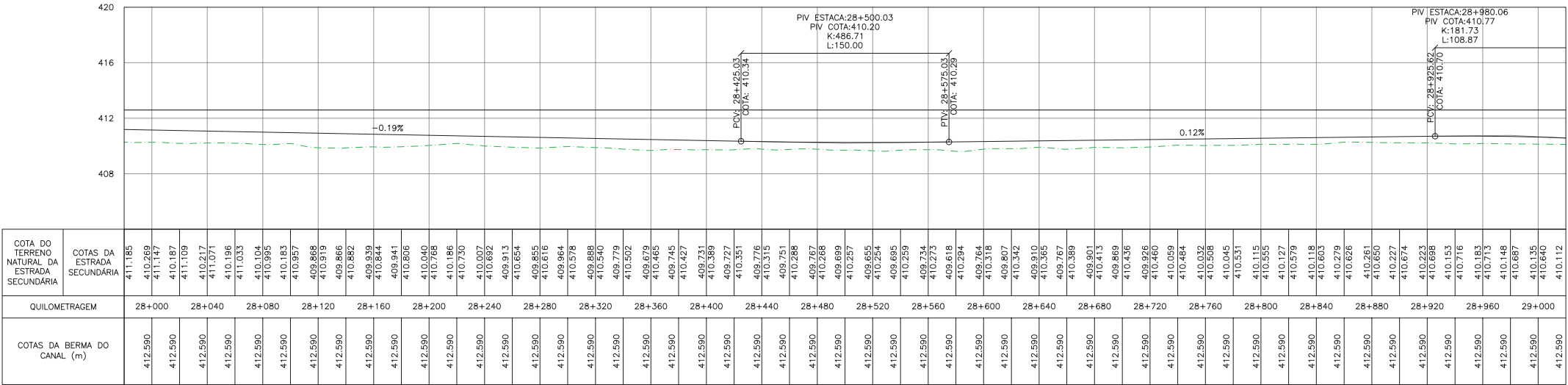
LEGENDA

PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	--- ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	--- ESTRADA SECUNDÁRIA
	--- BERMA DO CANAL
	--- DECLIVIDADES



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)

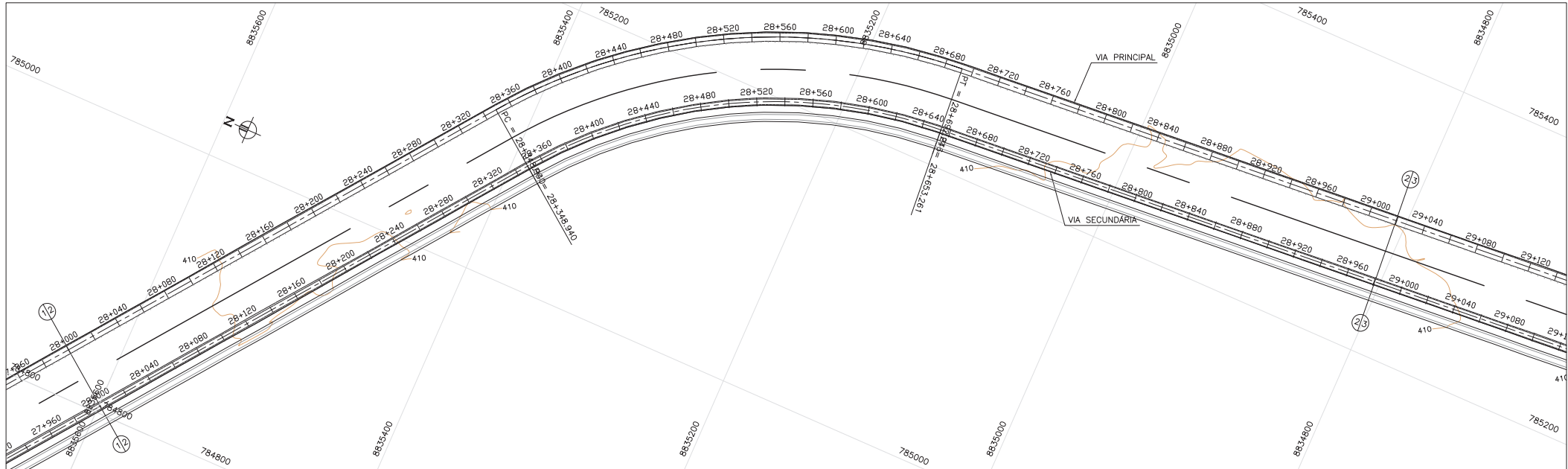


PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA PRINCIPAL								
ALINHAMENTO:		COORDENADAS (m)		AZ (gms)	AC (gms)	LADO E/D	R (m)	Dc (m)
PI	km	(y)	(x)					
25	PC 28+348.94	8835425.73	7851111.45					
	PI 28+353.15	8835315.80	785257.41	175°32'37.3"	48°33'30.57"	D	405.08	343.31
	PT 28+692.25	8835133.63	785271.61					

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA SECUNDÁRIA								
ALINHAMENTO:		COORDENADAS (m)		AZ (gms)	AC (gms)	Lado E/D	R (m)	Dc (m)
PI	km	N (y)	E (x)					
25	PC 28+348.94	8835388.98	785083.78					
	PI 28+353.15	8835291.54	785213.16	175°32'37.3"	48° 33' 30.57"	D	359.08	304.32
	PT 28+653.26	8835130.05	785225.75					



ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO GEOTÉCNICO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	

01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES	ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	27/04/2010
02	EMIÇÃO INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br

CLIENTE

CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXO DE IRECE			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE	NOME DO CLIENTE	SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO	ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CPO - 02/16			
CÓDIGO MUNICÍPIO	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE		
14550-D-VIA-GEM-10-01	14550-D-VIA-GEM-09-01.dwg	10/02/2010	VIA-GEM-10		

NOTAS:

1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO, OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CP0-GEM-01 à CP0-GEM-16

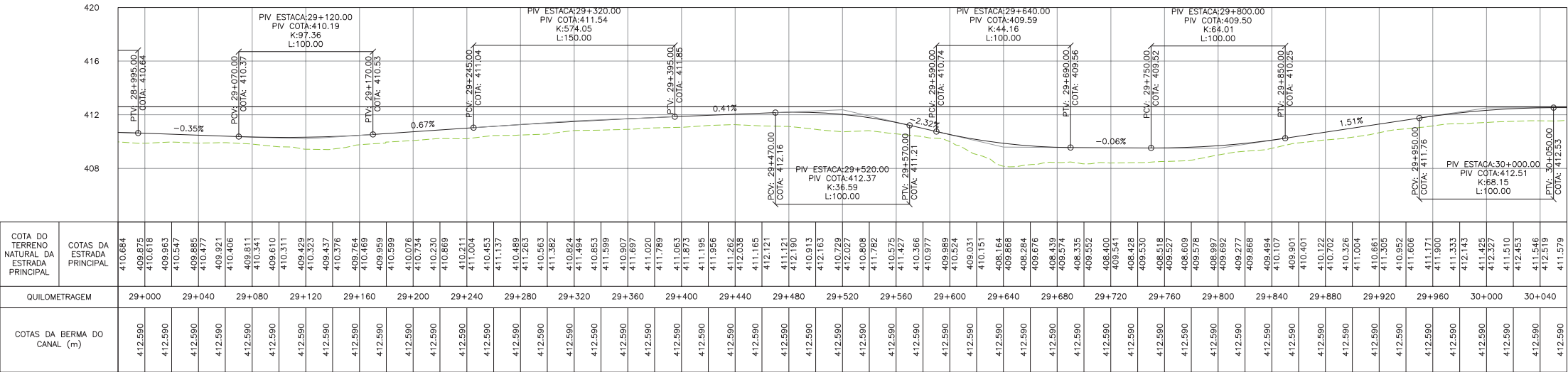
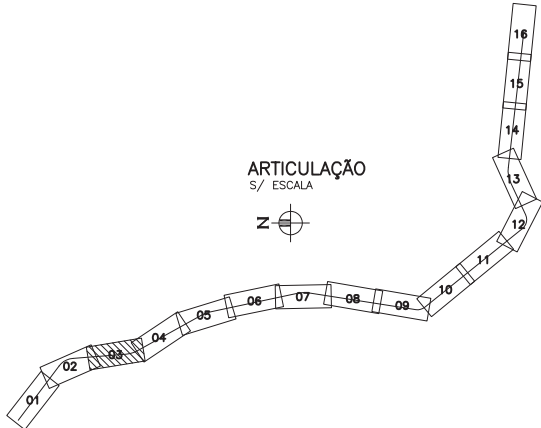
LEGENDA

PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	--- ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	--- ESTRADA SECUNDÁRIA
	--- BERMA DO CANAL
	--- DECLIVIDADES



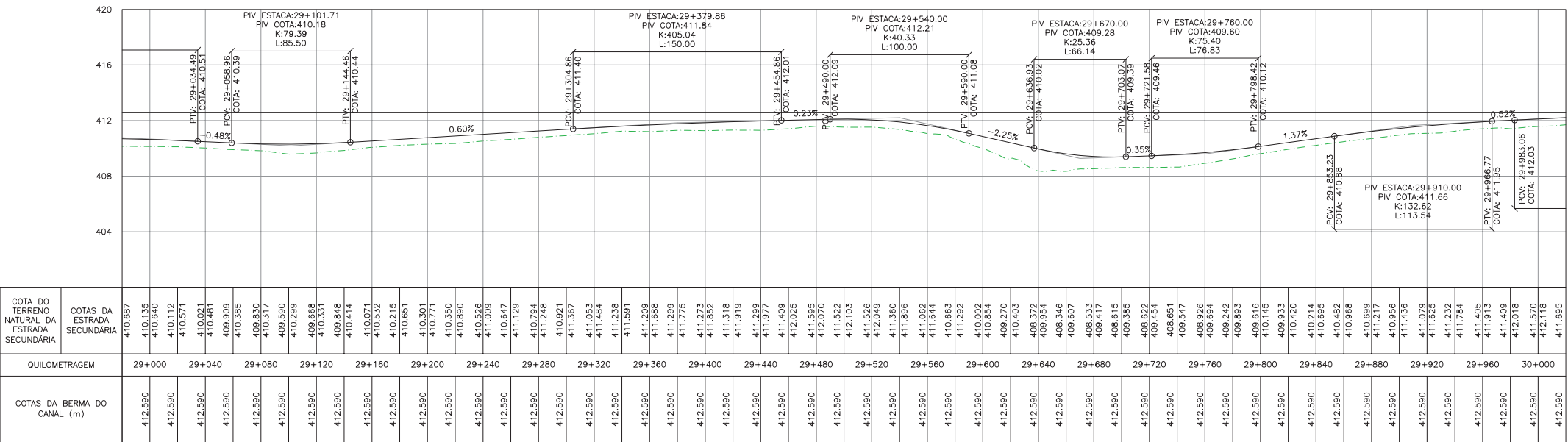
SEÇÃO TIPO
S/ ESCALA

ARTICULAÇÃO



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)

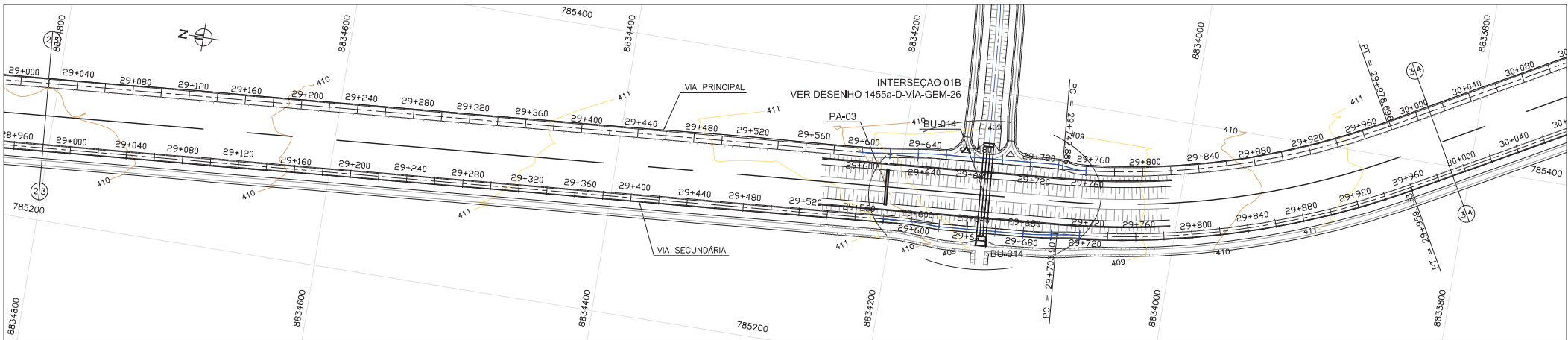


PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA PRINCIPAL							
ALINHAMENTO:		COORDENADAS (m)		AZ	AC	LADO	Dc (m)
PI	km	(y)	E (x)	(gms)	(gms)	E/D	
26	PC	29+742.89	8834086.16	785353.24			
	PI		8833966.78	785362.54	150°58'44.6"	24°33'52.70"	
	PT	29+978.70	8833862.07	785420.64			

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA SECUNDÁRIA							
ALINHAMENTO:		Coordenadas (m)		AZ	AC	Lado	Dc (m)
PI	km	N (y)	E (x)	(gms)	(gms)	E/D	
26	PC	29+703.90	8834082.59	785307.38			
	PI		8833953.22	785317.46	150°58'44.6"	24° 33' 52.70"	
	PT	29+959.43	8833839.75	785380.41			



PLANTA BAIXA 03/16

ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

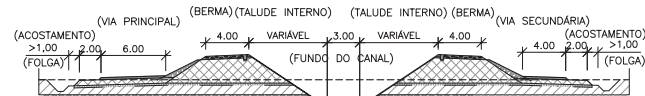
RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO GEOTÉCNICO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	
01 INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES			
00 EMISSÃO INICIAL		ANA S.	GLAUBER S.
REVISÃO		ANDRESSA N.	GLAUBER S.
DESCRÇÃO		VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
DATA		10/02/2010	
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.			
www.magnaeng.com.br e-mail: magnaeng@magnaeng.com.br			
CLIENTE			

CODEVASF			
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba			
PROJETO BAIXO DE IRECE			
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO	
NOME DO CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CP0 - 03/16	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - km 29+000 ao km 30+000	
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA
1455a-D-VIA-GEM-11-01	INDICADA	1455a-D-VIA-GEM-09-01.dwg	10/02/2010
		NÚMERO DO CLIENTE	VIA-GEM-11

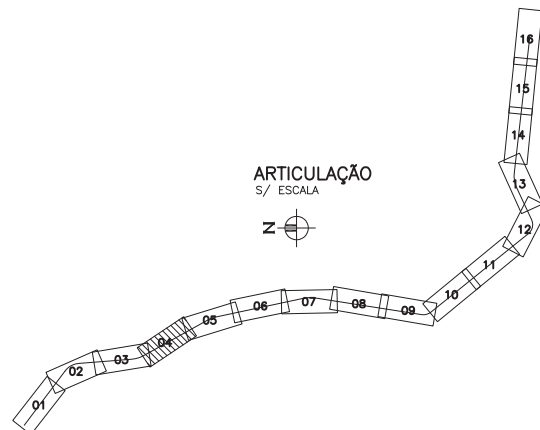
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP=0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO. OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS P=15, P=26 E P=27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

CPO-GEM-01 & CPO-GEM-16

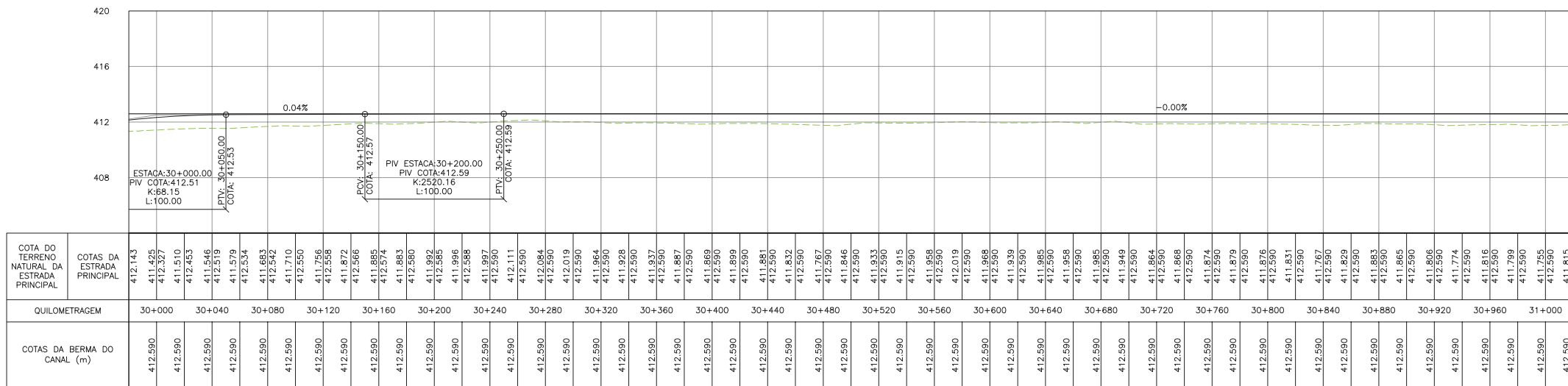
PLANTA	PERFIL
— — — — — EIXO DO CANAL	— — — — — TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
— — — — — ESTRADA PRINCIPAL	- - - - - TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
— — — — — ESTRADA SECUNDÁRIA	— — — — — ESTRADA PRINCIPAL
— — — — — EIXO DA ESTRADA	— — — — — ESTRADA SECUNDÁRIA
	— — — — — BERMA DO CANAL
	— — — — — DECLIVIDADES
	-0.000%



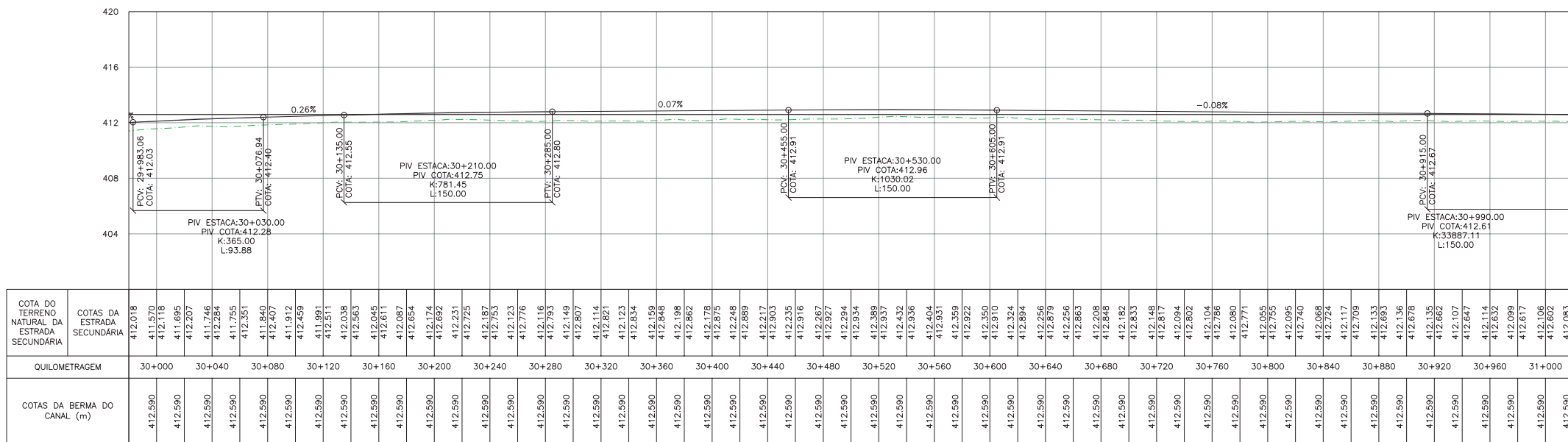
SEÇÃO TIPO
S/ ESCALA



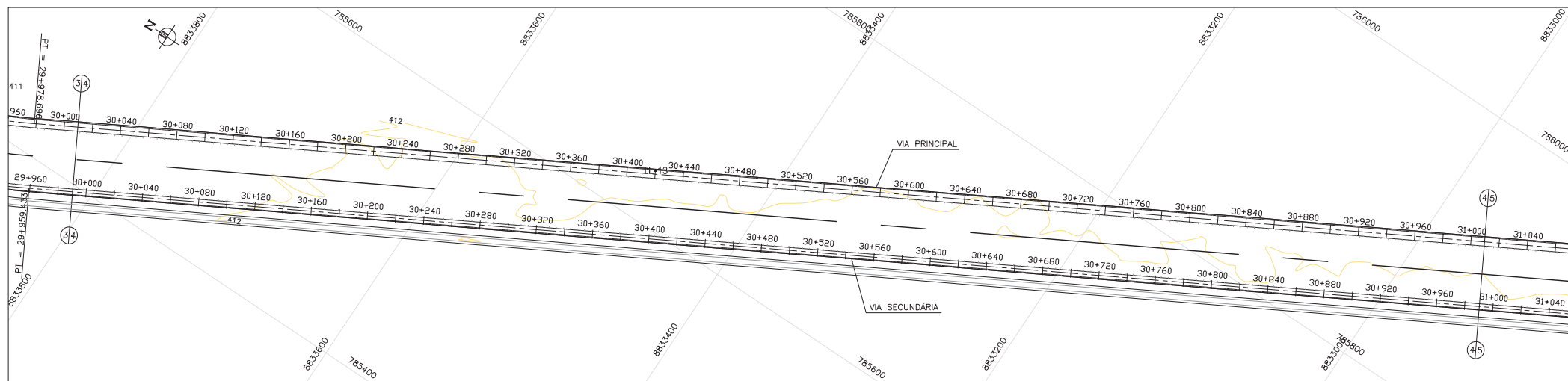
ARTICULAÇÃO
S/ ESCALA



ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
GEOTECNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	

01	INCLUSÃO DAS INTESEÇÕES	ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C	27/04/2010
00	EMISSION INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISAO	DESCRIÇÃO	DENSHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO



CLIENTE



Companhia de Desenvolvimento dos
Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		<p align="center">PROJETO BAIXO DE IRECÊ</p> <p align="center">PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS</p> <p align="center">Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO</p>	
CLIENTE _____ NOME DO CLIENTE _____ RESPONSÁVEL TÉCNICO BOMBA _____ RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO _____		TÍTULO DO DESENHO <p align="center">SISTEMA VIÁRIO</p> <p align="center">ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CP0 - 04/16</p> <p align="center">PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - km 30+000 ao km 31+000</p>	
CÓDIGO BOMBA 1455a-D-VIA-GEM-12-01	ESCALA INDICADA	NOME DO ARQUIVO 1455a-D-VIA-GEM-09-01.dwg	DATA 10/02/2010 NÚMERO DO CLIENTE VIA-GEM-12

NOTAS:

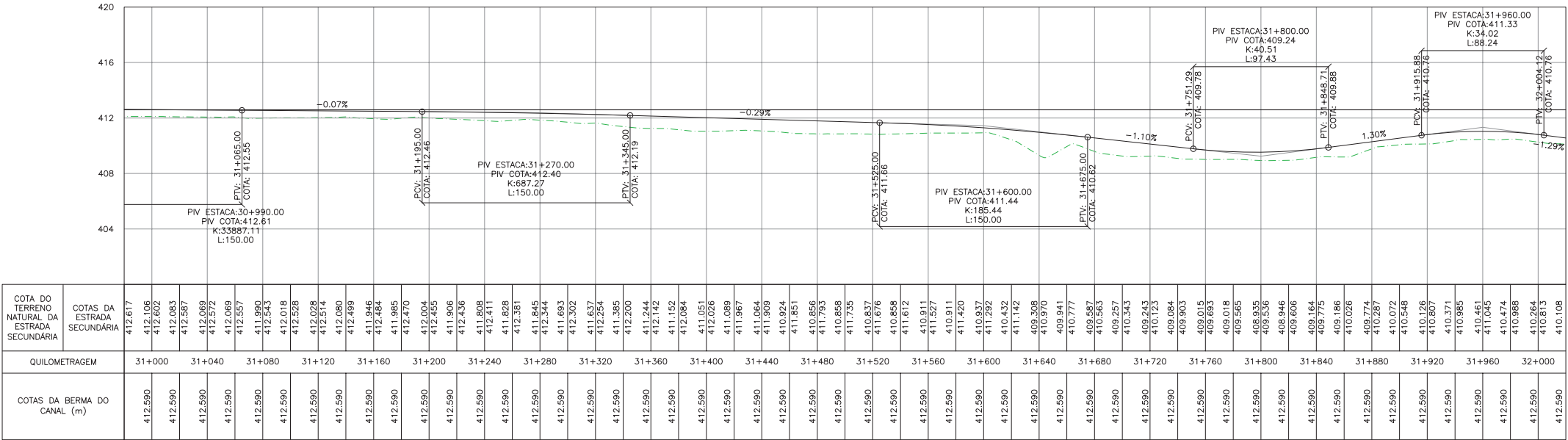
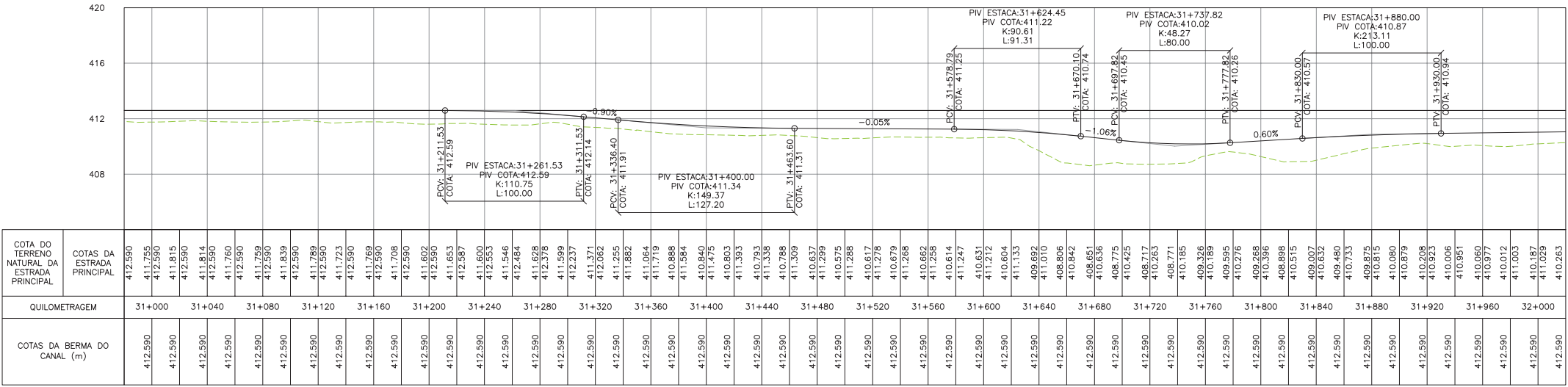
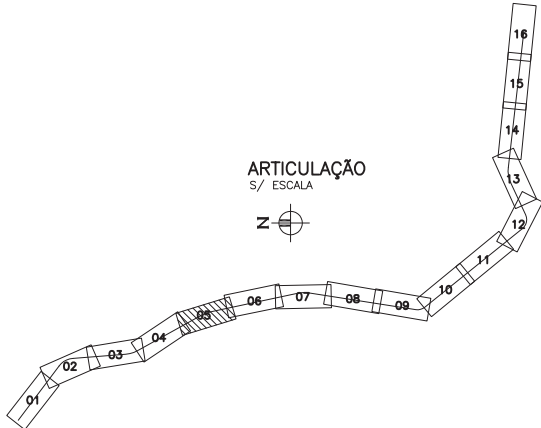
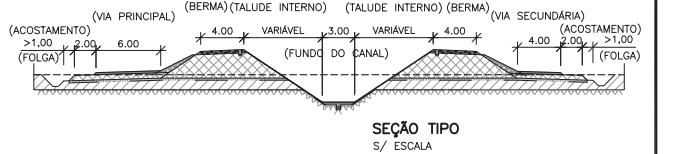
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO, OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CPO-GEM-01 e CPO-GEM-16

LEGENDA

PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	--- ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	--- ESTRADA SECUNDÁRIA
	--- BERMA DO CANAL
	--- DECLIVIDADES

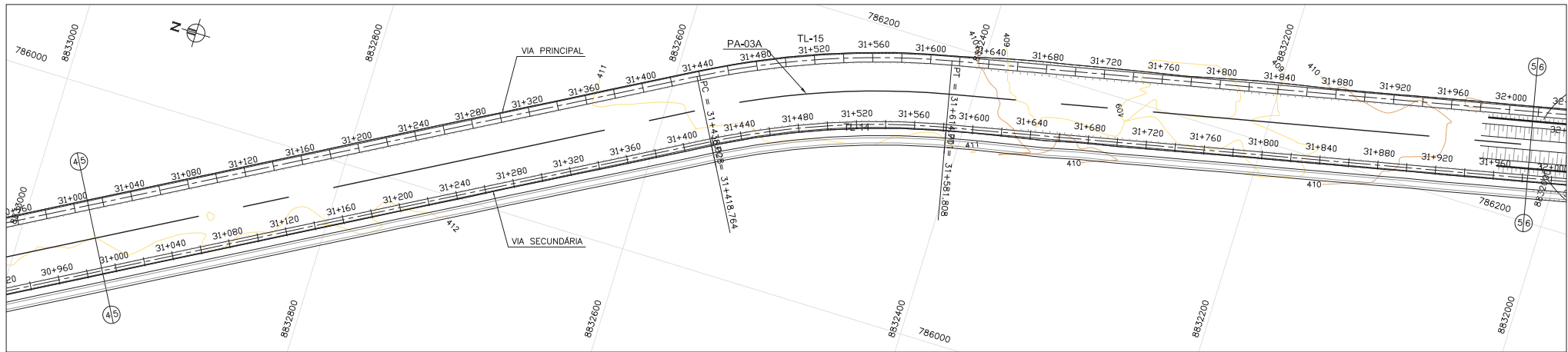


PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V:1:100 (A3)

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA PRINCIPAL							
ALINHAMENTO:		COORDENADAS (m)		AZ	AC	LADO	R
PI	km	(y)	E (x)	(gms)	(gms)	E/D	(m)
27	PC 31+438.03	8832585.97	786128.60				
	PI 31+614.70	8832508.15	786171.77	167°57'19.8"	16°58'35.13"	D	596.28
	PT 31+614.70	8832421.12	786190.34				176.67

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA SECUNDÁRIA							
ALINHAMENTO:		COORDENADAS (m)		AZ	AC	LADO	R
PI	km	N (y)	E (x)	(gms)	(gms)	E/D	(m)
27	PC 31+418.76	8832563.65	786088.38				
	PI 31+581.81	8832491.84	786128.22	167°57'19.8"	16° 58' 35.13"	D	550.28
	PT 31+581.81	8832411.53	786145.35				163.04



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO GEOTÉCNICO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	
01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES	ANA S.	GLAUBER S.
00	EMIÇÃO INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.
REVISÃO	DESCRIÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.			
www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br			

CLIENTE			
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba			
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
PROJETO BAIXO DE IRECE			
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO	
NOME DO CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CPO - 05/16	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - km 31+000 ao km 32+000	
CÓDIGO MUNICÍPIO	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE
1455e-D-VA-GEM-13-01	1455e-D-VA-GEM-09-01.dwg	10/02/2010	VA-GEM-13

NOTAS:

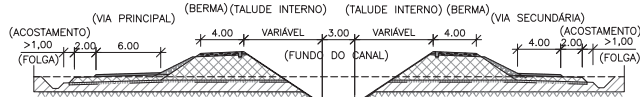
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO. OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

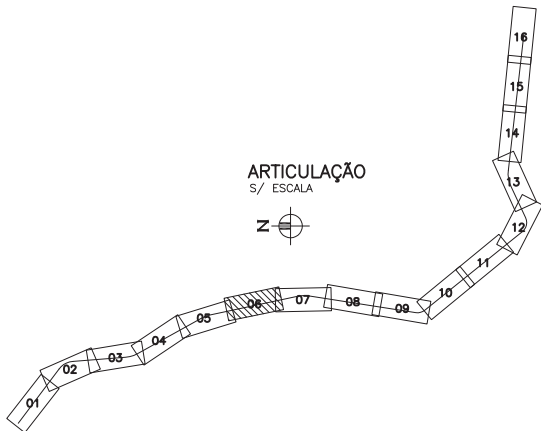
CP0-GEM-01 à CP0-GEM-16

LEGENDA

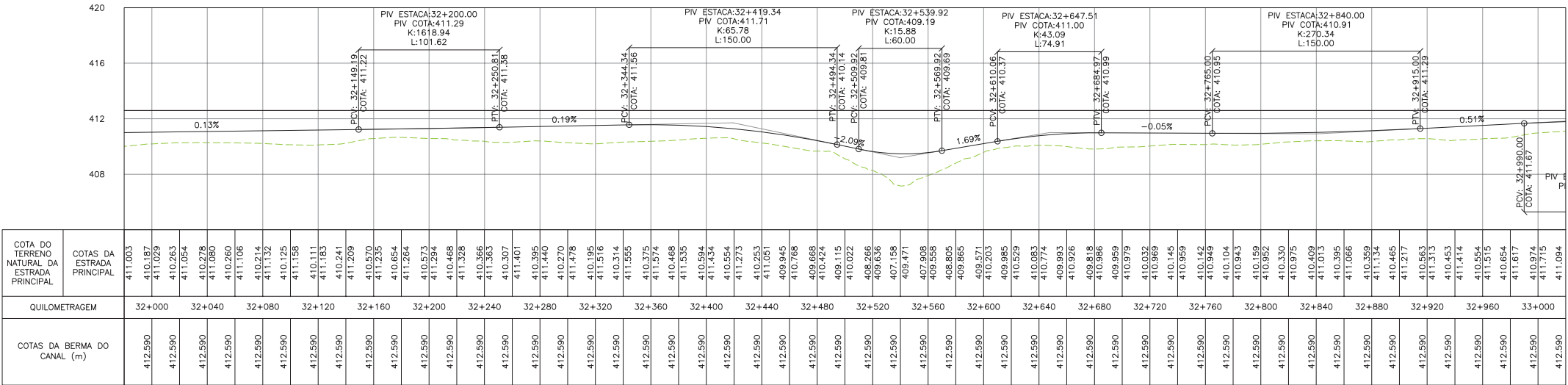
PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	- - - TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	- - - TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	— ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	— ESTRADA SECUNDÁRIA
	— BERMA DO CANAL
	-0.000% DECLIVIDADES



SEÇÃO TIPO
S/ ESCALA

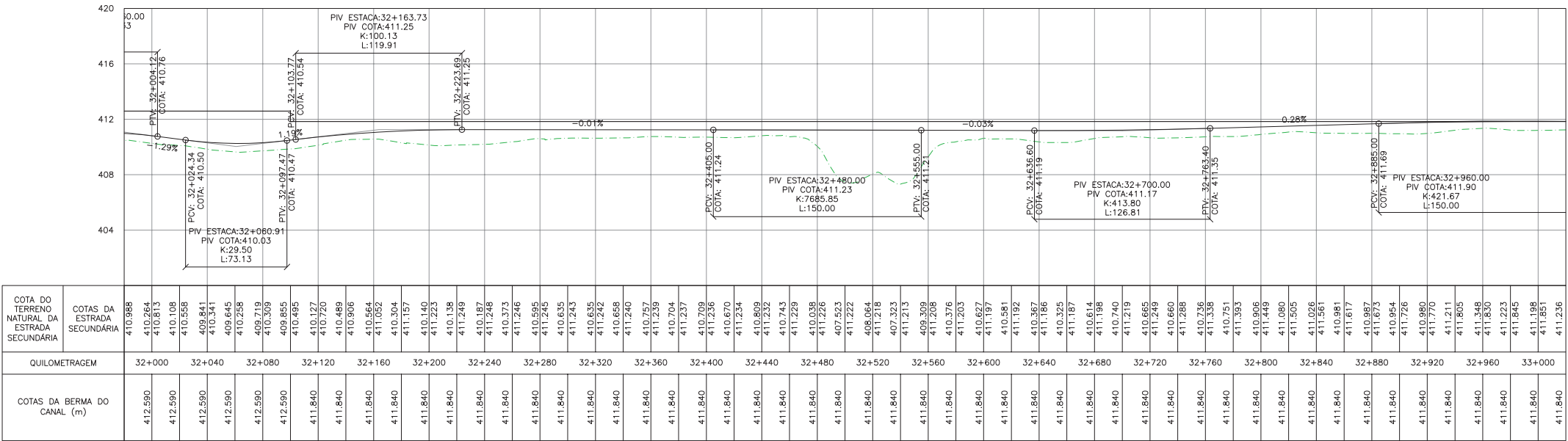


ARTICULAÇÃO
S/ ESCALA



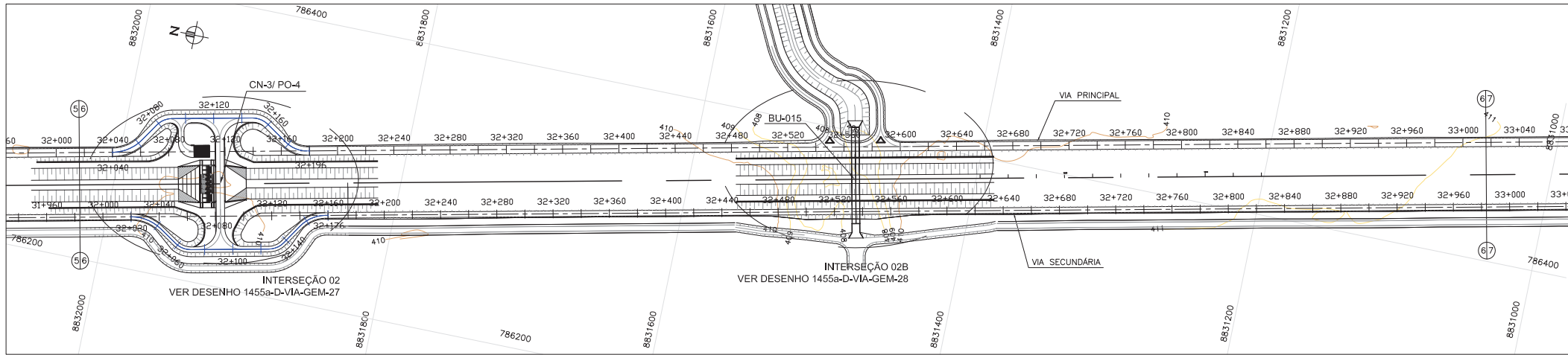
PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PLANTA BAIXA 06/16

ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO GEOTÉCNICO	LUÍZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	

01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES	ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C	27/04/2010
00	EMIÇÃO INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



www.magnaeng.com.br e-mail: magnaeng@magnaeng.com.br

CLIENTE



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO					
PROJETO BAIXO DE IRECE					
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO					
CLIENTE	NOME DO CLIENTE	SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO	ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CP0 - 06/16			
CÓDIGO MUNICÍPIO	NOME DO ARQUIVO	ESCALA	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
1455a-D-VIA-GEM-14-01	1455a-D-VIA-GEM-09-01.dwg	INDICADA	10/02/2010	VIA-GEM-14	

NOTAS:

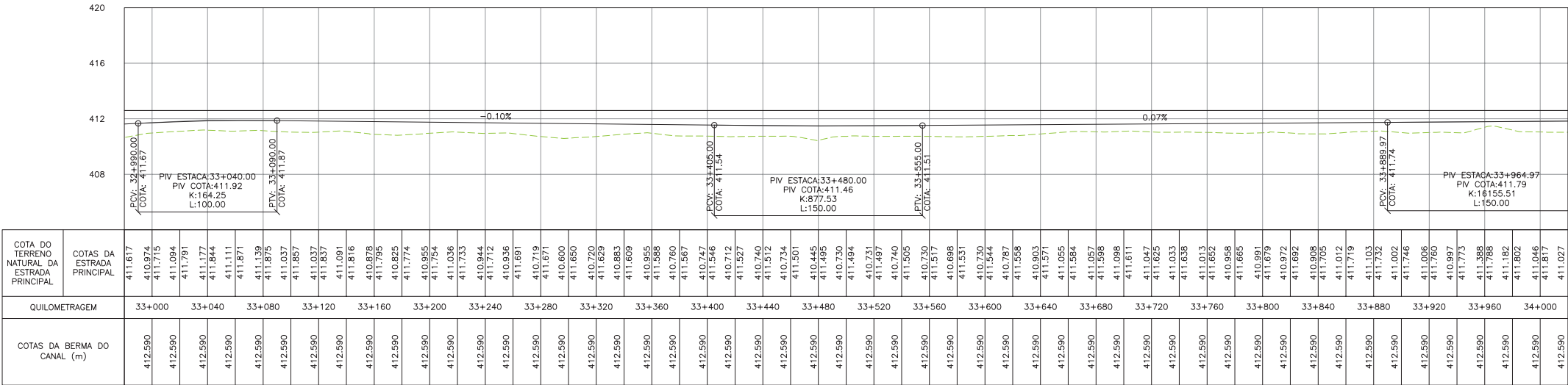
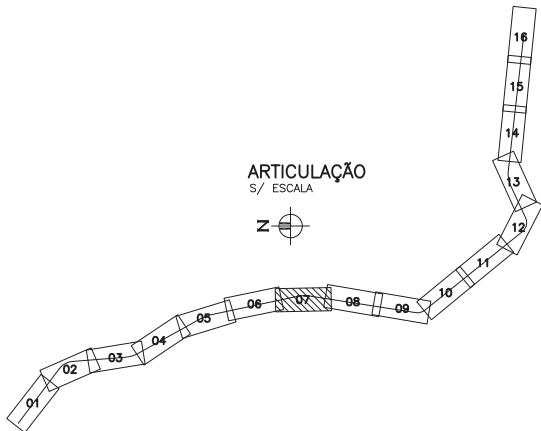
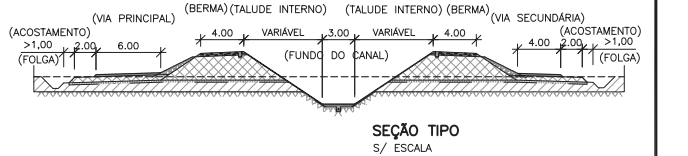
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO, OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CPO-GEM-01 à CPO-GEM-16

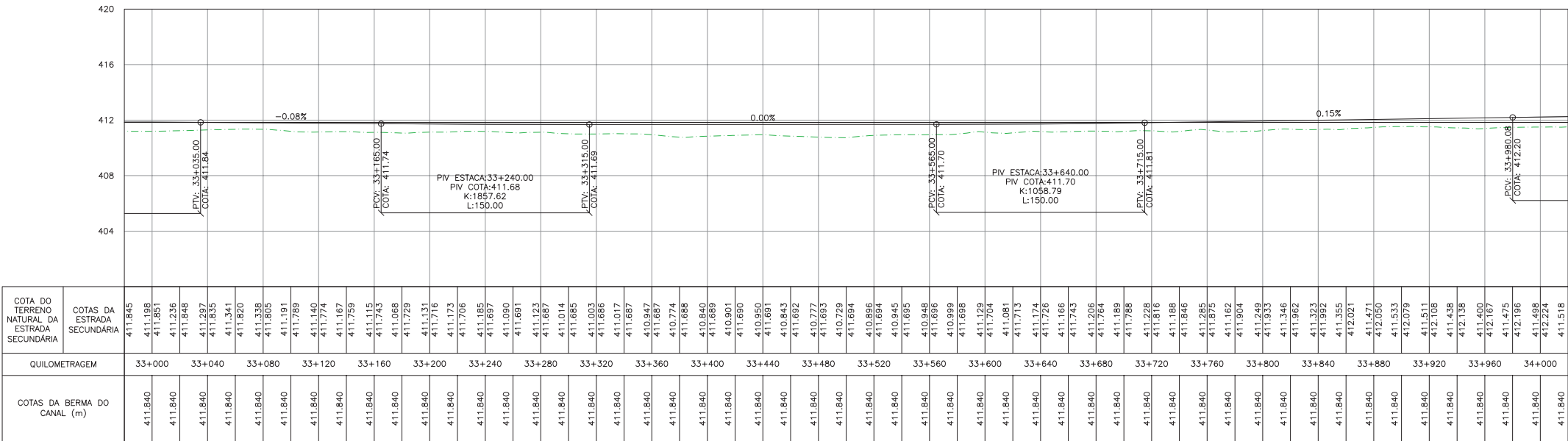
LEGENDA

PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	--- ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	--- ESTRADA SECUNDÁRIA
	--- BERMA DO CANAL
	--- DECLIVIDADES



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)

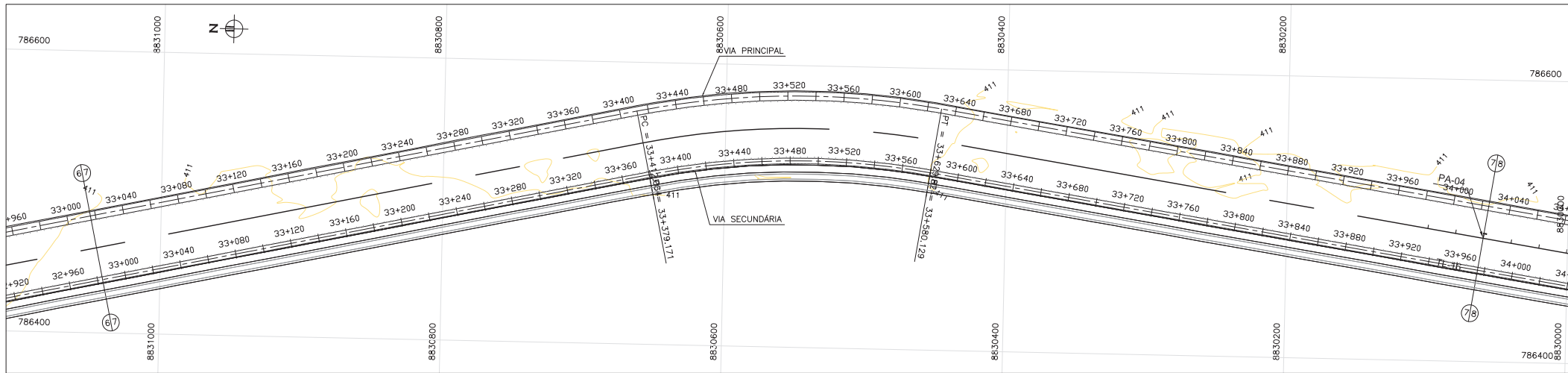


PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA PRINCIPAL							
ALINHAMENTO:		COORDENADAS (m)		AZ	AC	LADO	Dc (m)
PI	km	(y)	E (x)	(grms)	(grms)	E/D	
28	PC 33+412.06	8830663.33	786565.40				
	PI 33+629.82	8830555.65	786588.37	188°53'03.3"	20°55'43.58"	D	596.15
	PT 33+629.82	8830446.86	786571.37				217.76

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA SECUNDÁRIA							
ALINHAMENTO:		Coordenadas (m)		AZ	AC	Lado	Dc (m)
PI	km	N (y)	E (x)	(grms)	(grms)	E/D	
28	PC 33+379.17	8830653.73	786520.41				
	PI 33+580.13	8830554.36	786541.61	188°53'03.3"	20° 55' 43.57"	D	550.15
	PT 33+580.13	8830453.96	786525.92				200.96



PLANTA BAIXA 07/16

ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO						
FUNÇÃO		NOME	DATA		APROVAÇÃO	
COORDENADOR GERAL		EDGAR H. CANDIA	27/04/2010			
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO		LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010			
GEOTECNICO		GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010			
01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES		ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C	27/04/2010
00	EMIÇÃO INICIAL		ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO		DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.						
<div><div></div><div><div>magne engenharia ltda</div><div>ISO 9001</div></div></div>						
www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br						
CLIENTE						

<div>CODEVASF</div> <div></div>		Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba			
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO					
PROJETO BAIXO DE IRECE					
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO					
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO			
_____ NOME DO CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CPO - 07/16			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PROPOSTA		PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - km 33+000 ao km 34+000			
CÓDIGO MUNICÍPIO	NOME DO ARQUIVO	ESCALA	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
1455a-D-VA-GEM-15-01	1455a-D-VA-GEM-09-01.dwg	INDICADA	10/02/2010	VIA-GEM-15	

NOTAS:

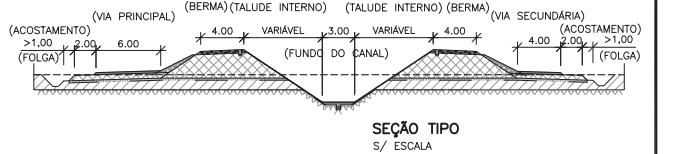
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO, OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

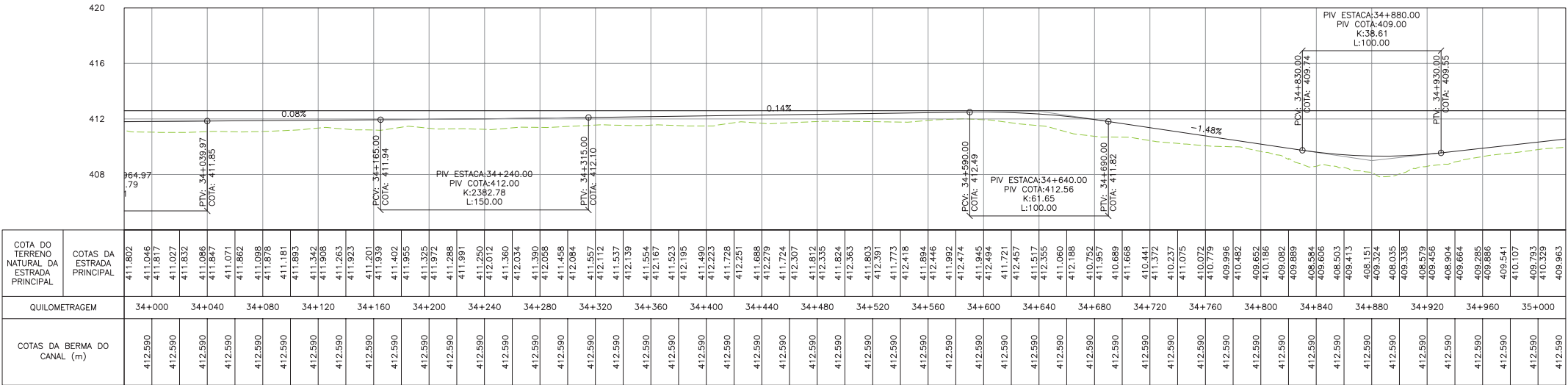
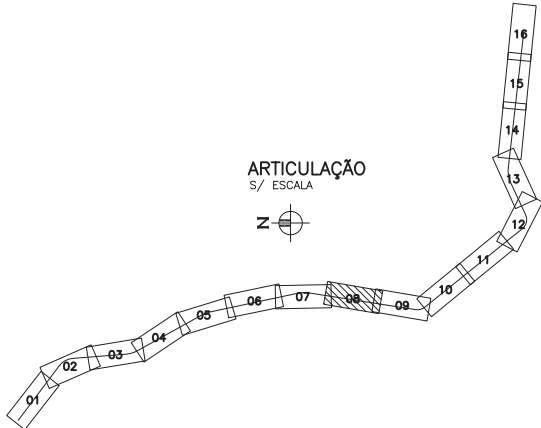
CPO-GEM-01 à CPO-GEM-16

LEGENDA

PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	--- ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	--- ESTRADA SECUNDÁRIA
	--- BERMA DO CANAL
	--- DECLIVIDADES

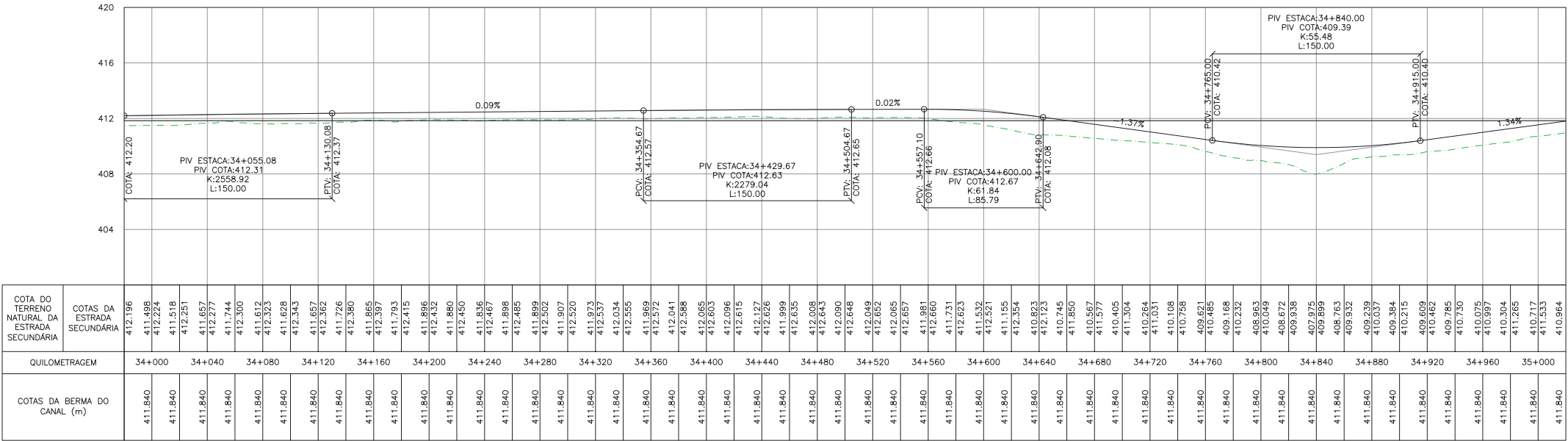


ARTICULAÇÃO S/ ESCALA



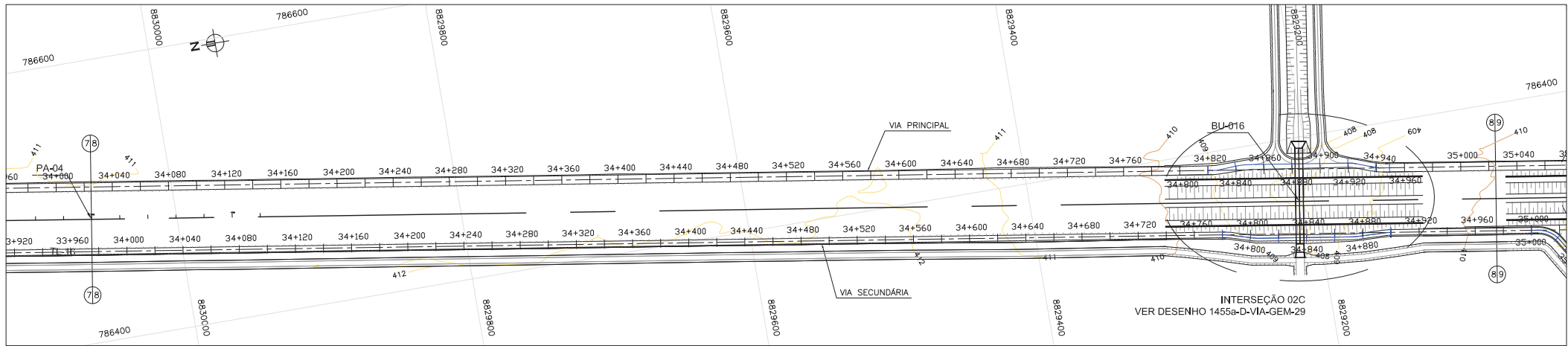
PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PLANTA BAIXA 08/16

ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO						
FUNÇÃO		NOME	DATA		APROVAÇÃO	
COORDENADOR GERAL		EDGAR H. CANDIA	27/04/2010			
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO		LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010			
GEOTÉCNICO		GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010			
01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES		ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C	27/04/2010
00	EMIÇÃO INICIAL		ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO		DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESSE DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.						
<div><div>magne engenharia ltda ISO 9001</div></div>						
www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br						

CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO	
NOME DO CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNA		ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CPO - 08/16	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - km 34+000 ao km 35+000	
CÓDIGO MUNA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE
1455a-D-VIA-GEM-16-01	1455a-D-VIA-GEM-09-01.dwg	10/02/2010	VIA-GEM-16

1 – OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP=0 até km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO, OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI=25, PI=26 E PI=27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

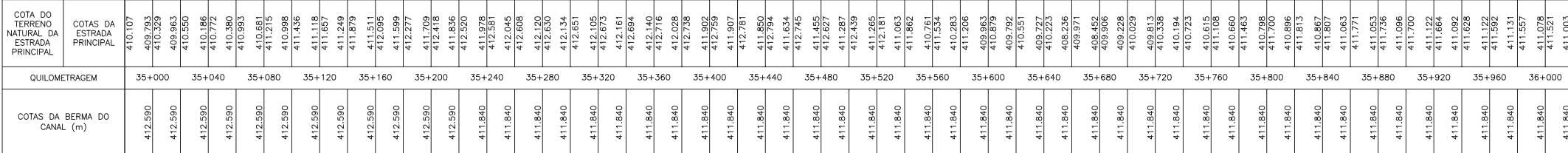
CPO-GEM-01 & CPO-GEM-16

CP0-GEM-01 & CP0-GEM-16

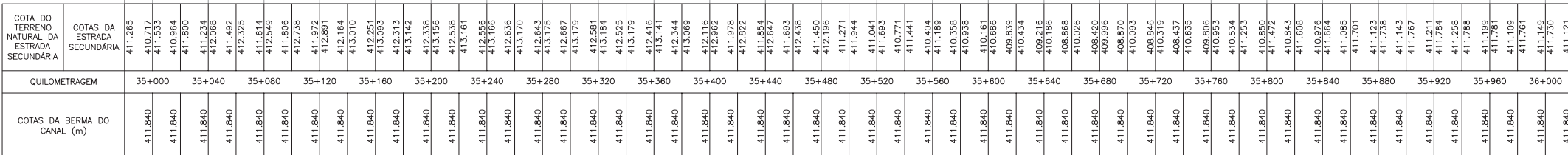
PERFIL

— TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
- - - TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
— ESTRADA PRINCIPAL
— ESTRADA SECUNDÁRIA
— BERMA DO CANAL
— DECLIVIDADES

-0.000%



ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA PRINCIPAL								
ALINHAMENTO:		COORDENADAS (m)		AZ (grms)	AC (grms)	LADO E/D	R (m)	Dc (m)
PI	km	(y)	E (x)					
29	PC 35+785.88	8828316.67	786238.39	141°08'47.8"	47°44'15.53"	E	206.25	171.84
	PI	8828226.50	786224.30					
	PT 35+957.72	8828155.43	786281.55					

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA SECUNDÁRIA								
ALINHAMENTO:		Coordenadas (m)		AZ (gms)	AC (gms)	Lado E/D	R (m)	Dc (m)
PI	km	N (y)	E (x)					
29	PC	35+736.18	882832.78	786192.94	141°08'47.8"	E	252.25	210.17
	PI		8828213.50	786175.70				
	PT	35+946.35	8828126.58	786245.73				



ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

NOTAS:

1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO. OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

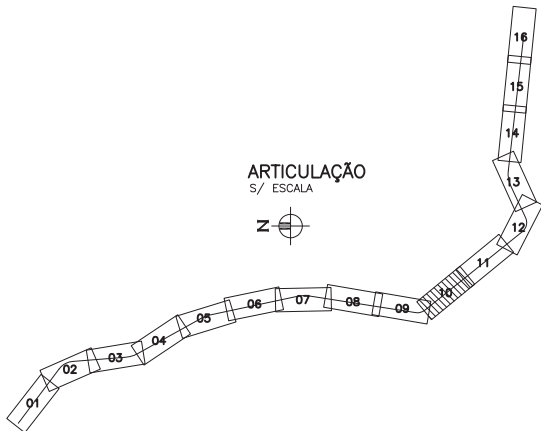
CP0-GEM-01 à CP0-GEM-16

LEGENDA

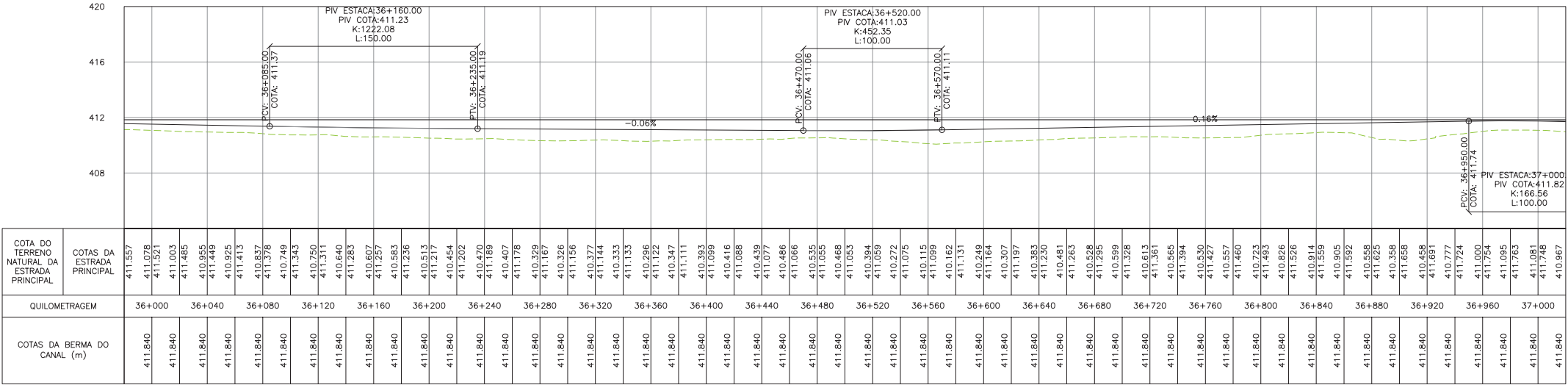
PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	- - - TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	- - - TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	— ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	— ESTRADA SECUNDÁRIA
	— BERMA DO CANAL
	-0.000% DECLIVIDADES



SEÇÃO TIPO
S/ ESCALA

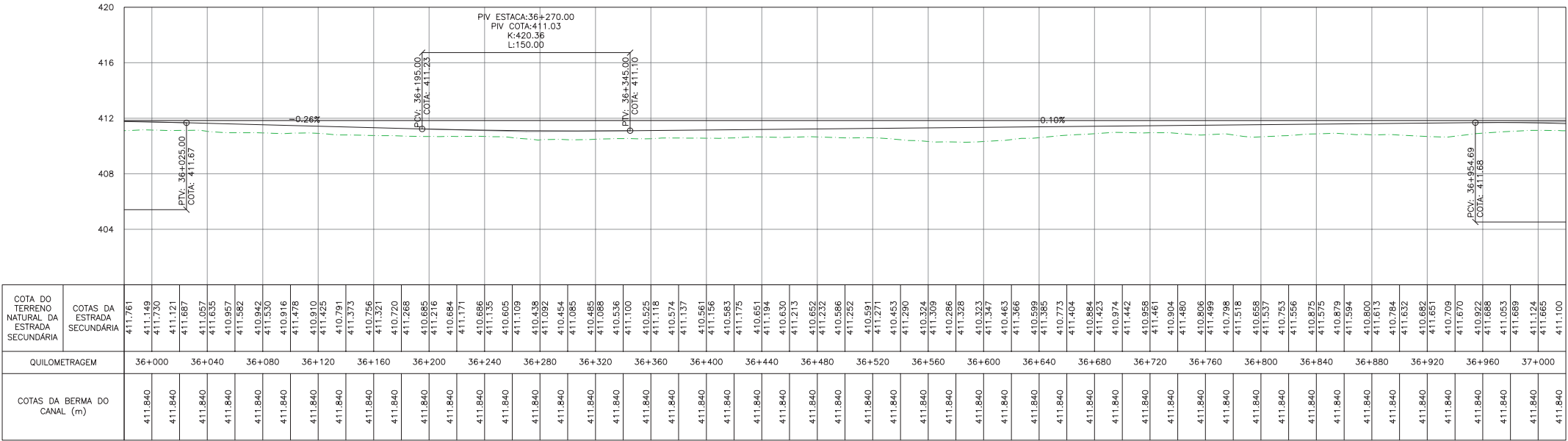


ARTICULAÇÃO
S/ ESCALA



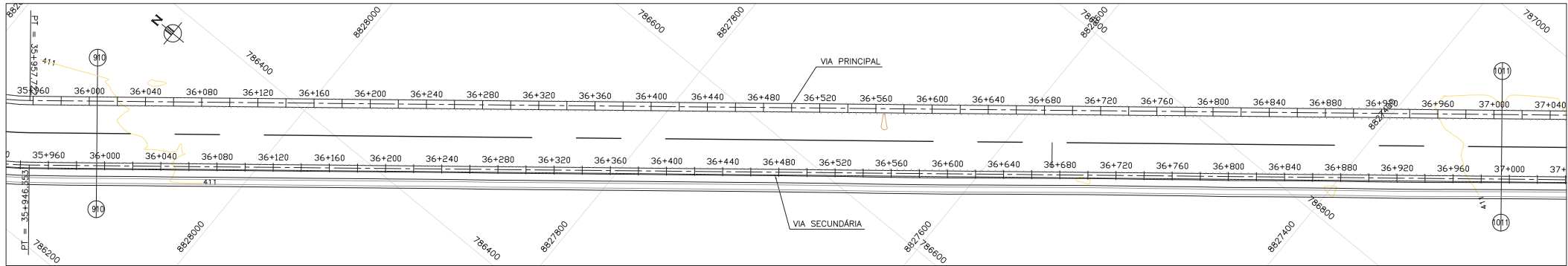
PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PLANTA BAIXA 10/16

ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO						
FUNÇÃO		NOME	DATA		APROVAÇÃO	
COORDENADOR GERAL		EDGAR H. CANDIA	27/04/2010			
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO		LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010			
GEOTÉCNICO		GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010			
01	INCLUSÃO DAS INTESEÇÕES		ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C	27/04/2010
00	EMISSIONAL		ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO		DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.						
<div><div>magna engenharia <small>ltda</small></div><div>ISO 9001</div></div>						
www.magnaeng.com.br e-mail: magnaeng@magnaeng.com.br						

CLIENTE					
					
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba					
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO					
PROJETO BAIXIO DE IRECE					
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO					
CLIENTE					
NOME DO CLIENTE					
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO					
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PROPOSTA					
TÍTULO DO DESENHO					
SISTEMA VIÁRIO					
ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CP0 - 10/16					
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - km 36+000 ao km 37+000					
CÓDIGO MUNICÍPIO					
1455a-D-VIA-GEM-18-01					
ESCALA					
INDICADA					
NOME DO ARQUIVO					
1455a-D-VIA-GEM-09-01.dwg					
DATA					
10/02/2010					
NÚMERO DO CLIENTE					
VIA-GEM-18					

NOTAS:

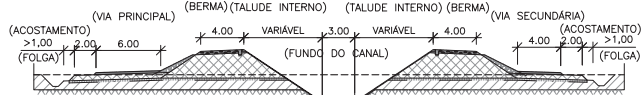
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO, OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CPO-GEM-01 à CPO-GEM-16

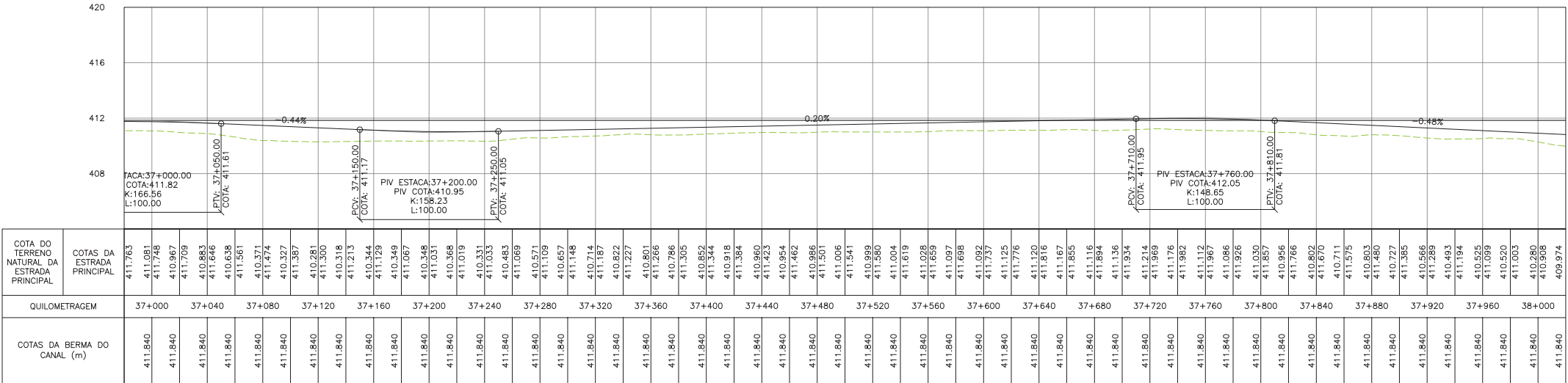
LEGENDA

PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	--- ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	--- ESTRADA SECUNDÁRIA
	--- BERMA DO CANAL
	--- DECLIVIDADES



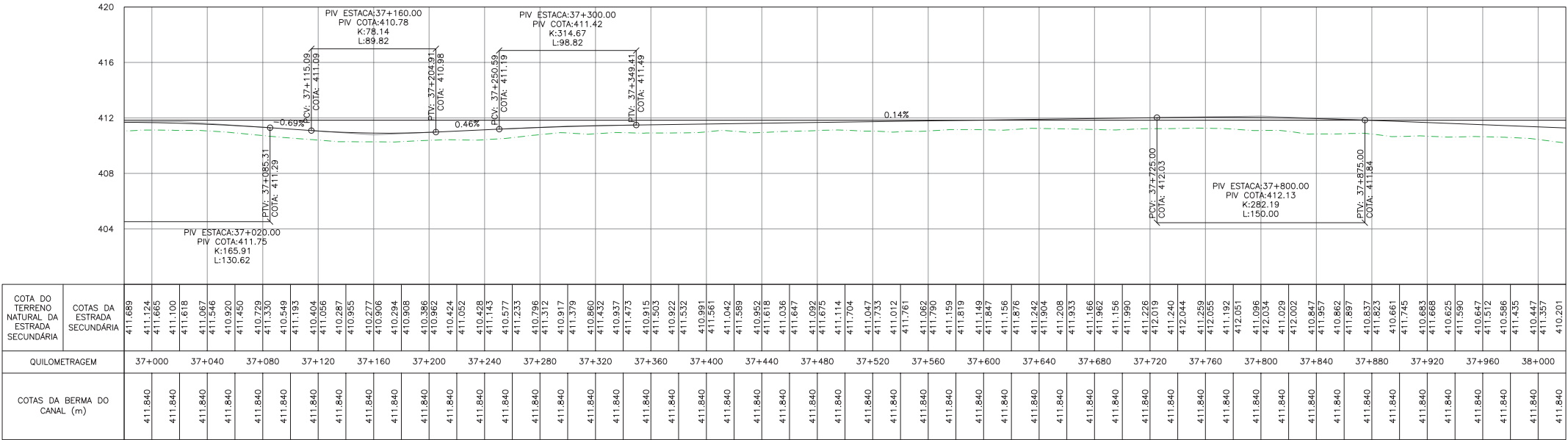
SEÇÃO TIPO
S/ ESCALA

ARTICULAÇÃO
S/ ESCALA



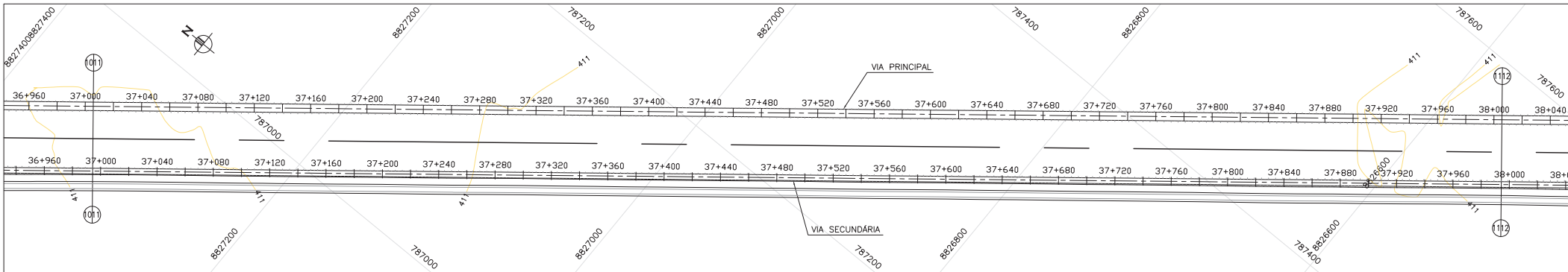
PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PLANTA BAIXA 11/16

ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO GEOTÉCNICO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	

01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES	ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	27/04/2010
02	EMISSIONAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



CLIENTE

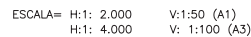
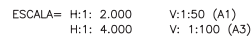


IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXO DE IRECE			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE	NOME DO CLIENTE	SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO	ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CPO - 11/16			
		PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - km 37+000 ao km 38+000			
CÓDIGO MUNICÍPIO	NOME DO ARQUIVO	ESCALA	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
14550-D-VA-GEM-19-01	14550e-D-VA-GEM-09-01.dwg	INDICADA	10/02/2010	VA-GEM-19	

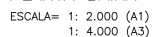
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP=0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO. OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PIS 25, P1=26 E P1=27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

CP0-GEM-01 & CP0-GEM-16

PLANTA	PERFIL
— — — — — EIXO DO CANAL	— — — — — TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
— — — — — ESTRADA PRINCIPAL	- - - - - TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
— — — — — ESTRADA SECUNDÁRIA	— — — — — ESTRADA PRINCIPAL
— — — — — EIXO DA ESTRADA	— — — — — ESTRADA SECUNDÁRIA
	— — — — — BERMA DO CANAL
	— — — — — DECLIVIDADES
	0.000%



PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA SECUNDÁRIA									
ALINHAMENTO:		Coordenadas (m)		AZ (grms)	AC (grms)	Lado E/D	R (m)	Dc (m)	
PI	km	N (y)	E (x)						
30	PC	38+438,71	8826185,64	787809,26					
	PI		8826031,52	787933,41	64°55'00,4"	76° 13' 47,37"	E	252,26	335,62
	PT	38+774,34	8826115,42	788112,65					



1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP=0 até km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO, OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PÍ-25, PÍ-26 E PÍ-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

CP0-GEM-01 à CP0-GEM-16

PERFIL

----- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
- - - - - TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
===== ESTRADA PRINCIPAL
===== ESTRADA SECUNDÁRIA
===== BERMA DO CANAL
-0.000%
DECLIVIDADES



ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)

PLANILHA DE LOCAÇÃO ESTRADA SECUNDÁRIA								
ALINHAMENTO:		Coordenadas (m)		AZ (gms)	AC (gms)	Lado E/D	R (m)	Dc (m)
PI	km	N (y)	E (x)					
31	PC 39+470.07	8826410.37	788742.77	96°32'24.6"	31° 37' 24.16"	D	550.06	303.59
	PI	8826476.40	788883.85					
	PT 39+773.67	8826458.66	789038.61					



ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

01	INCLUSÃO DAS INTESEÇÕES		ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C	27/04/2010
00	EMISSION INICIAL		ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO		DESENHO	VERIFICAÇÃO	APPROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



CLIENTE



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		<p align="center">PROJETO BAIXIO DE IRECÊ</p> <p align="center">PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS</p> <p align="center">Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO</p>			
CLIENTE _____ NOME DO CLIENTE _____ RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO _____ RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO _____		TÍTULO DO DESENHO <p align="center">SISTEMA VIÁRIO</p> <p align="center">ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CP0 – 13/16</p> <p align="center">PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL – km 39+000 ao km 40+000</p>			
CÓDIGO MUNICÍPIO 1455a-D-VIA-GE-21-01		ESCALA INDICADA	NOME DO ARQUIVO 1455a-D-VIA-GE-09-01.dwg	DATA 10/02/2010	NÚMERO DO CLIENTE VIA-GE-21

NOTAS:

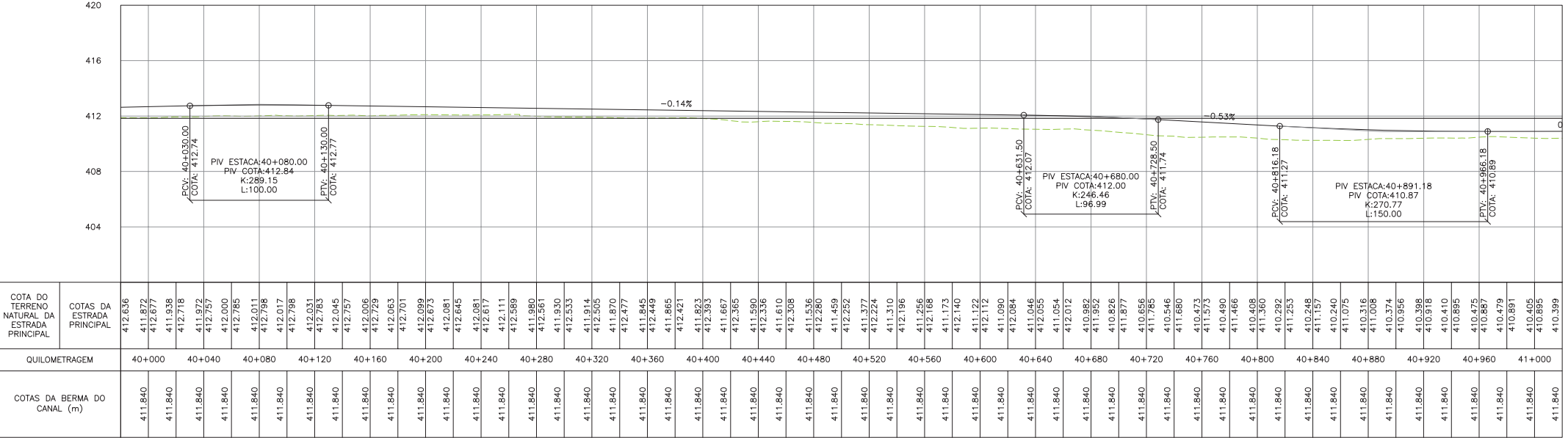
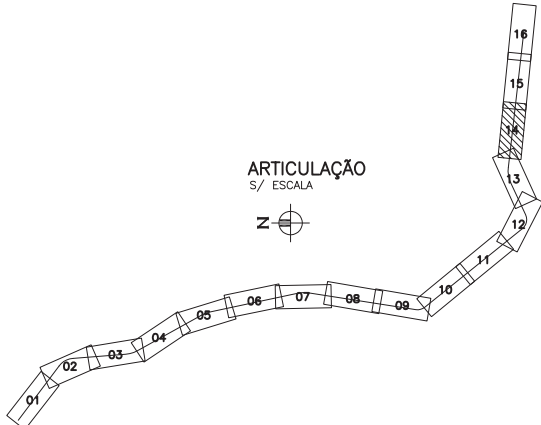
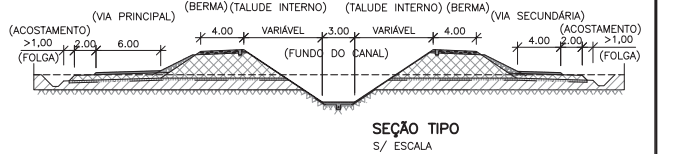
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO. OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CPO-GEM-01 à CPO-GEM-16

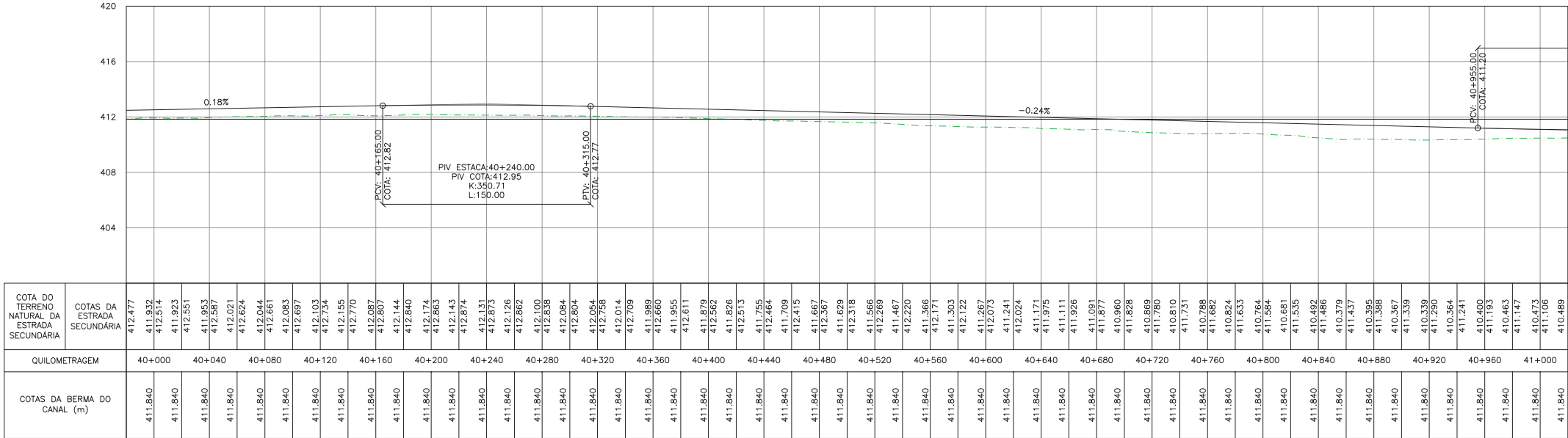
LEGENDA

PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	--- ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	--- ESTRADA SECUNDÁRIA
	--- BERMA DO CANAL
	--- DECLIVIDADES



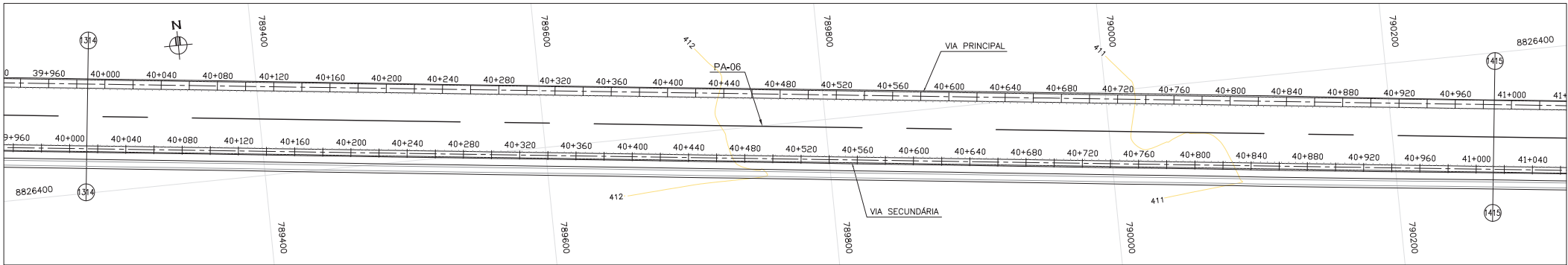
PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PLANTA BAIXA 14/16

ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
GEOTECNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	

01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES	ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	27/04/2010
00	EMIÇÃO INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.

magne engenharia ltda
100 9001
www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br

CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO	
NOME DO CLIENTE		CANAL CP-0	
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CPO - 14/16	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - km 40+000 ao km 41+000	
CÓDIGO MUNICÍPIO	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE
14550-D-VA-GEM-22-01	14550-D-VA-GEM-09-01.dwg	10/02/2010	VA-GEM-22

NOTAS:

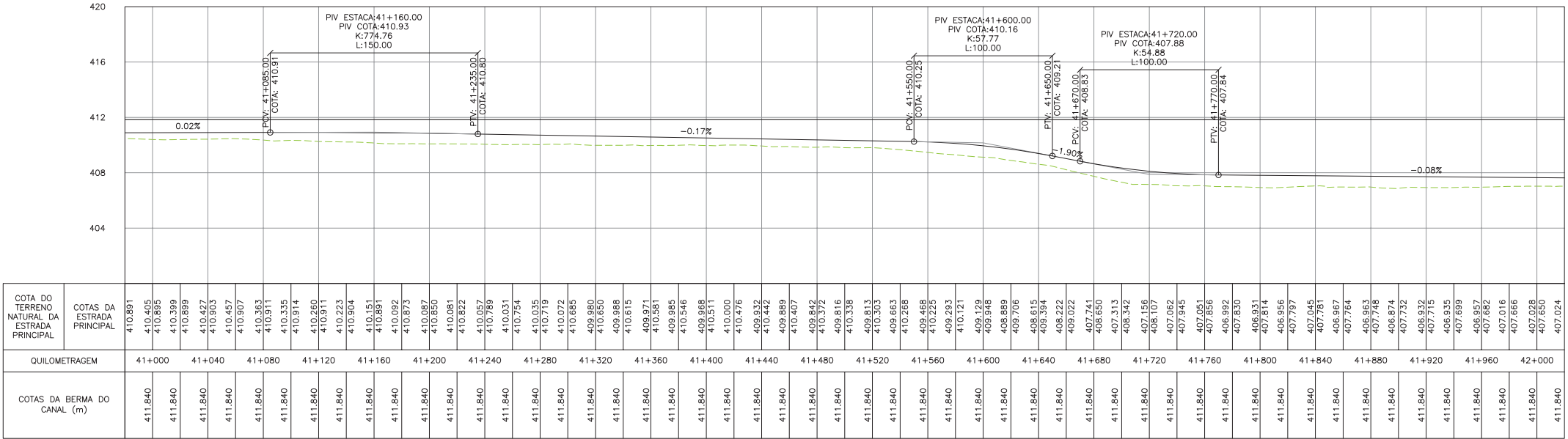
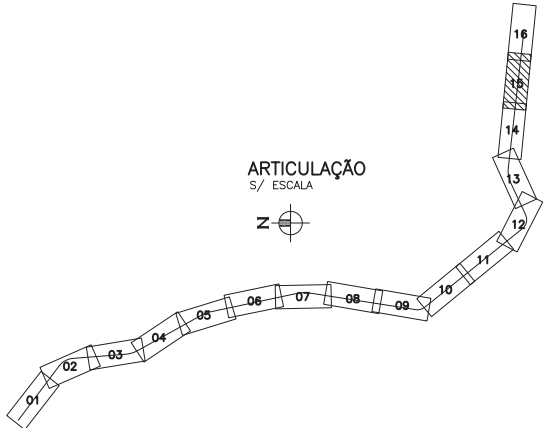
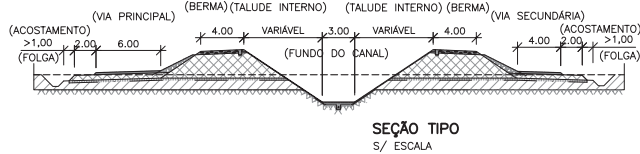
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO, OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CPO-GEM-01 e CPO-GEM-16

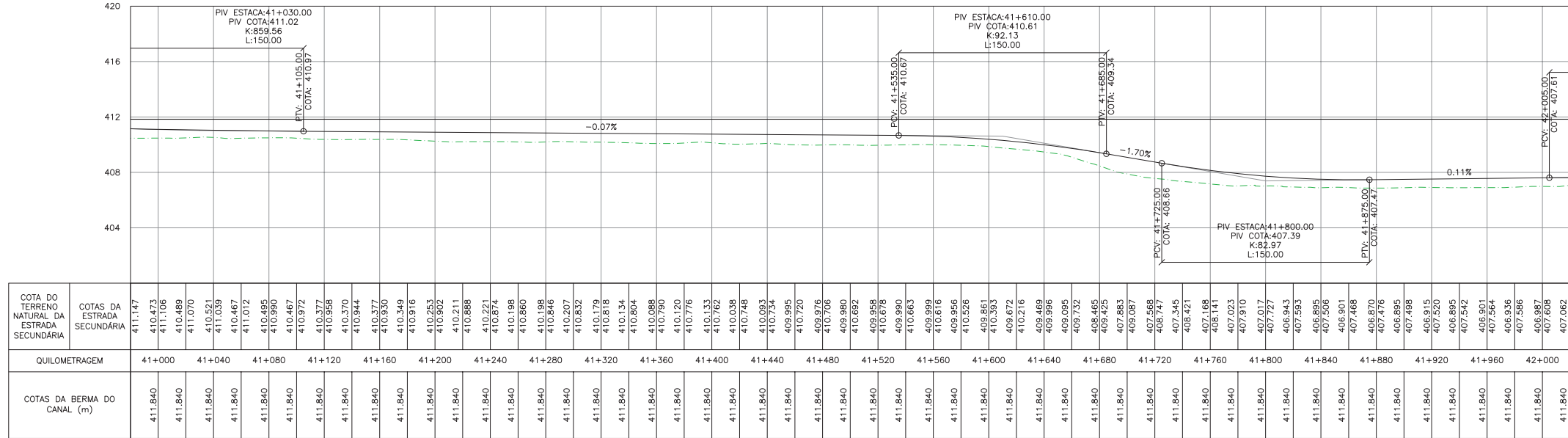
LEGENDA

PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	--- ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	--- ESTRADA SECUNDÁRIA
	--- BERMA DO CANAL
	--- DECLIVIDADES



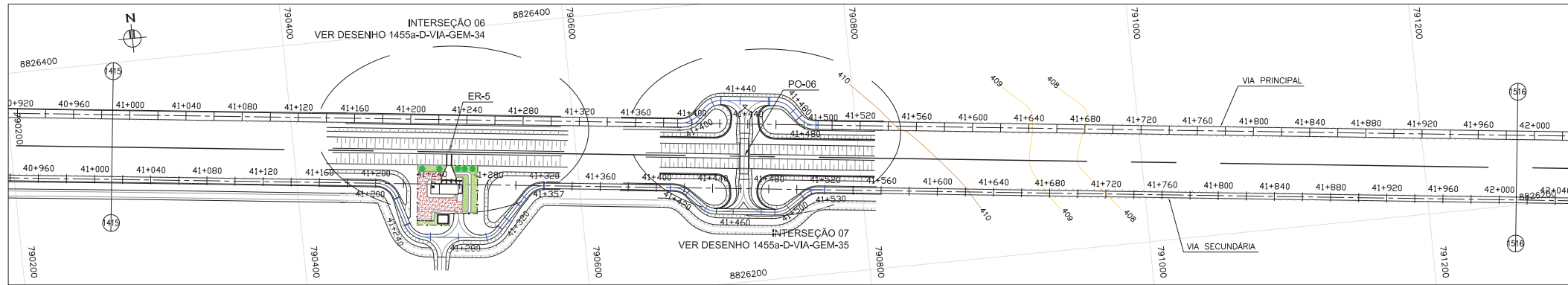
PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PLANTA BAIXA 15/16

ESCALA= 1: 2.000 (A1)
1: 4.000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
GEOTECNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	

01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES	ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C	27/04/2010
00	EMIÇÃO INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br

CLIENTE



Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXO DE IRECE			
CLIENTE		ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CPO - 15/16			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL - km 41+000 ao km 42+000			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PROPOSTA		CANAL CP-0			
CÓDIGO MUNICÍPIO		ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE
1455a-D-VIA-GEM-23-01		INDICADA	1455a-D-VIA-GEM-09-01.dwg	10/02/2010	VIA-GEM-23

NOTAS:

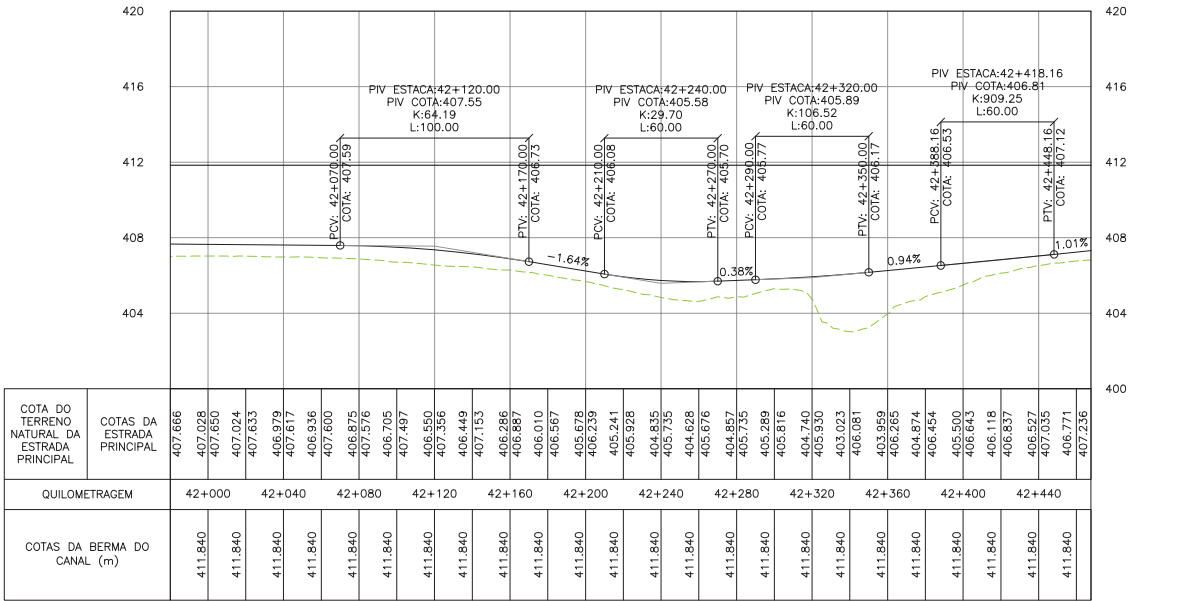
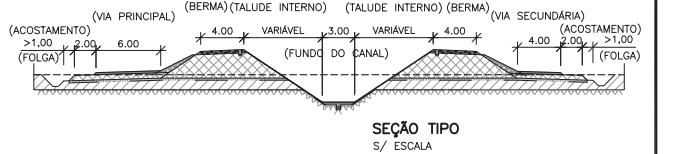
1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO. OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CPO-GEM-01 à CPO-GEM-16

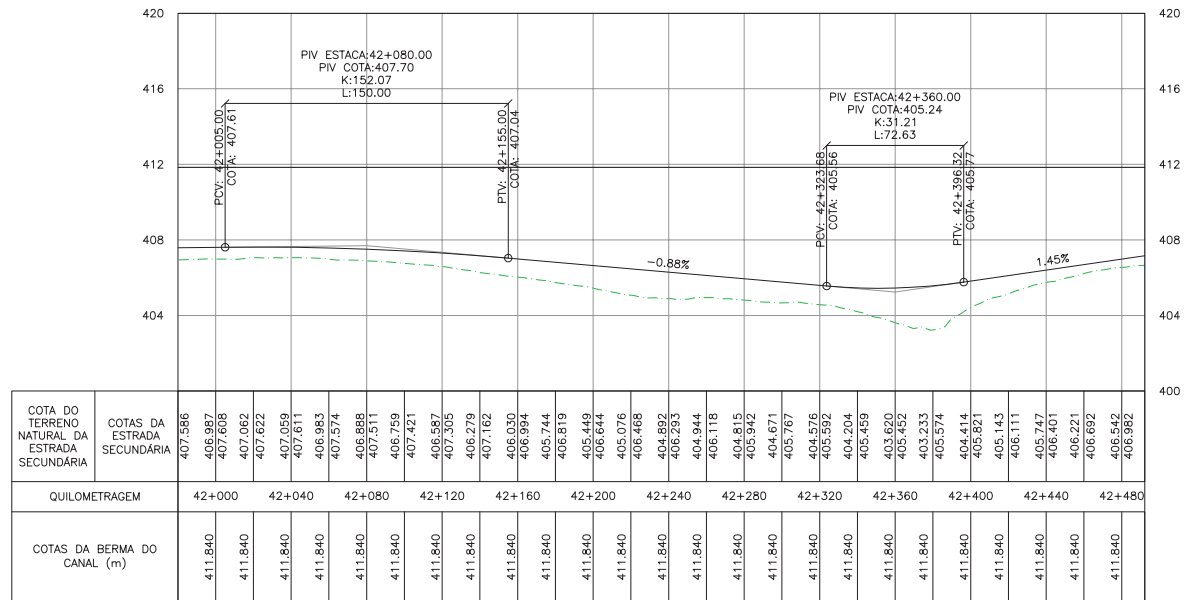
LEGENDA

PLANTA	PERFIL
--- EIXO DO CANAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
--- ESTRADA PRINCIPAL	--- TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
--- ESTRADA SECUNDÁRIA	--- ESTRADA PRINCIPAL
--- EIXO DA ESTRADA	--- ESTRADA SECUNDÁRIA
	--- BERMA DO CANAL
	--- DECLIVIDADES



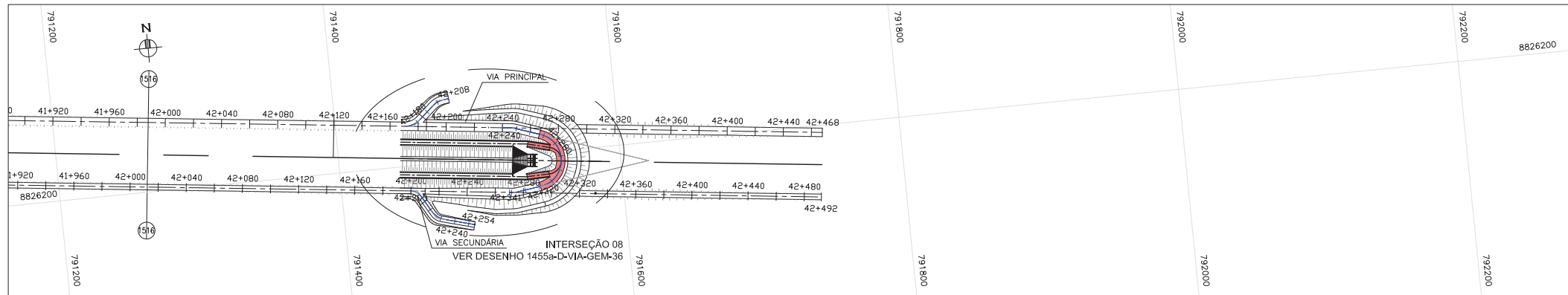
PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA PRINCIPAL

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



PERFIL LONGITUDINAL ESTRADA SECUNDÁRIA

ESCALA= H:1: 2.000 V:1:50 (A1)
H:1: 4.000 V: 1:100 (A3)



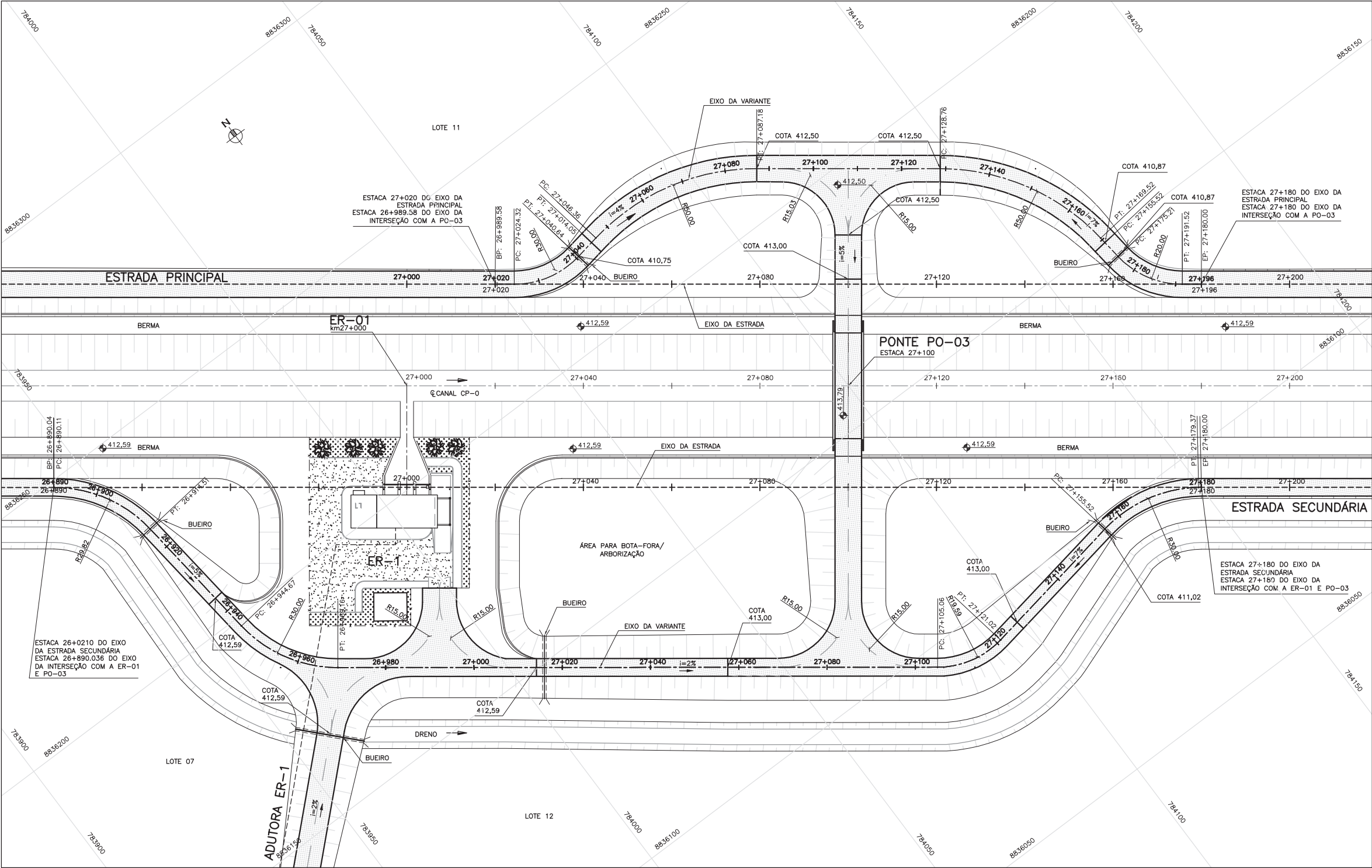
RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO GEOTÉCNICO	LUÍZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	

01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES	ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C	27/04/2010
02	EMIÇÃO INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.

magne engenharia ltda
180 9001
www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br

<div><div>CODEVASF</div><div></div></div>		Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
PROJETO BAIXIO DE IRECE			
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO	
_____ NOME DO CLIENTE		CANAL CP-0	
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNA		ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CP0 – 16/16	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL – PERFIL 42+000 ao km 42+492,221	
CÓDIGO MUNA	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA
1455a-D-VIA-GEM-24-01	INDICADA	1455a-D-VIA-GEM-09-01.dwg	10/02/2010
			NÚMERO DO CLIENTE
			VIA-GEM-24



INTERSEÇÃO 01 – ACESSO A ER-1 E A PO-03
ESCALA: 1:500 (A1)
1:1000 (A3)

NOTAS:

- 1 – DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METROS
- 2 – DESENHO DE REFERÊNCIA:
CPO–GEM–01



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTECNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	09/04/2010	

REVISÃO	DESCRIÇÃO	PRISCILLA S. DESenho	GLAUBER S. VERIFICAÇÃO	L.C.K.C. APROVAÇÃO	DATA
00	EMISSION INICIAL				09/04/2010

DIREITOS AUTORES RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.

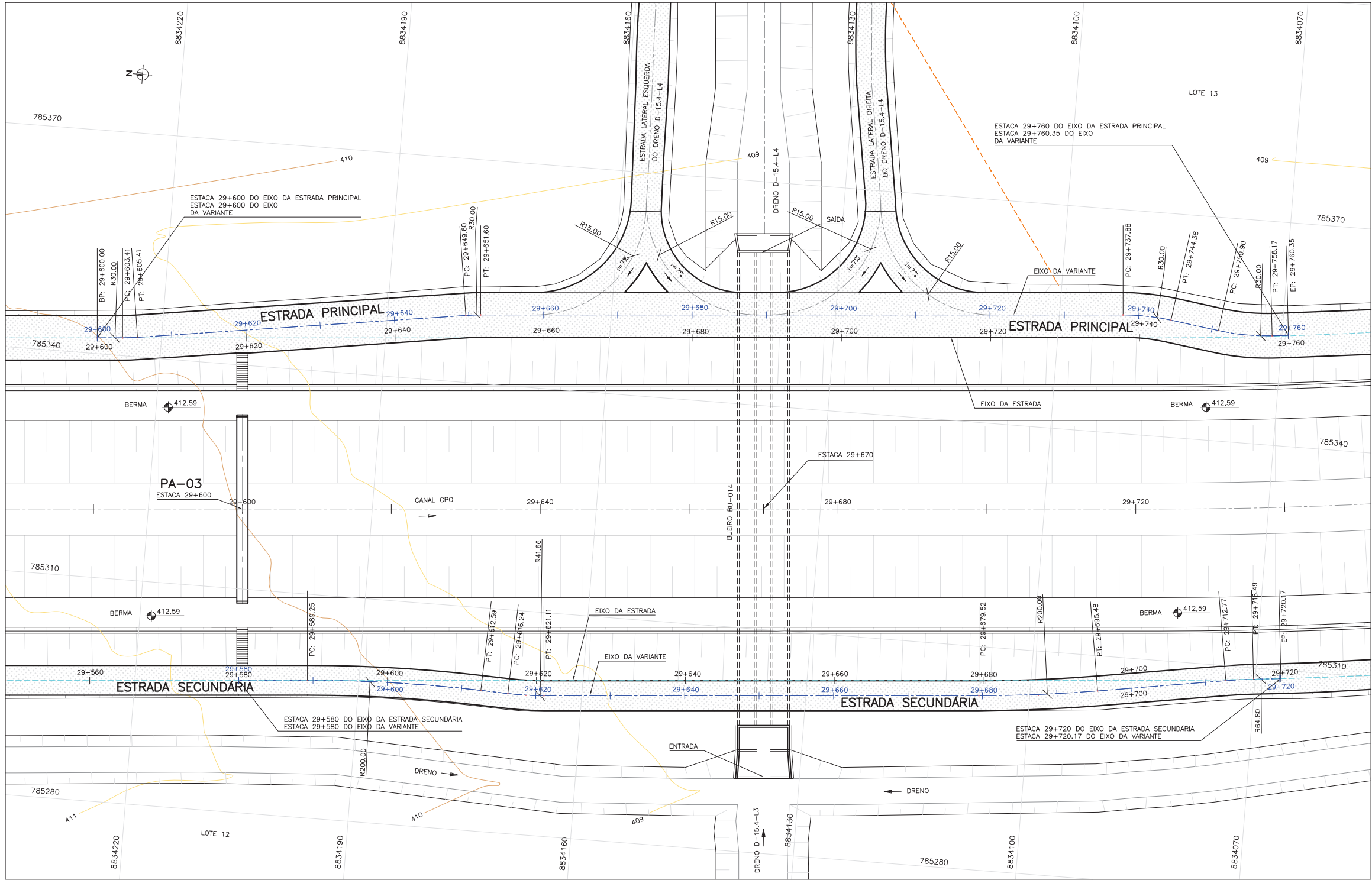


www.magnaeng.com.br e-mail: magnaeng@magnaeng.com.br

CLIENTE



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		INTERSEÇÃO 01 – ACESSO A ER-1 E A PO-03			
CÓDIGO MUNICÍPIO		IMPLANTAÇÃO			
1455a-D-VIA-GEM-25-00	ESCALA INDICADA	NOME DO ARQUIVO 1455a-D-VIA-GEM-25-00.dwg	DATA 09/04/2010	NÚMERO DO CLIENTE VIA-GEM-25	



INTERSEÇÃO 01B - COM BUEIRO BU-014

ESCALA: 1:300 (A1)
1:600 (A3)

NOTAS:

- 1 - COTAS E MEDIDAS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO O CONTRÁRIO.
- 2 - DESENHO DE REFERÊNCIA:
CPO-GEM-03



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTECNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	09/04/2010	

00	EMISSION INICIAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	09/04/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.

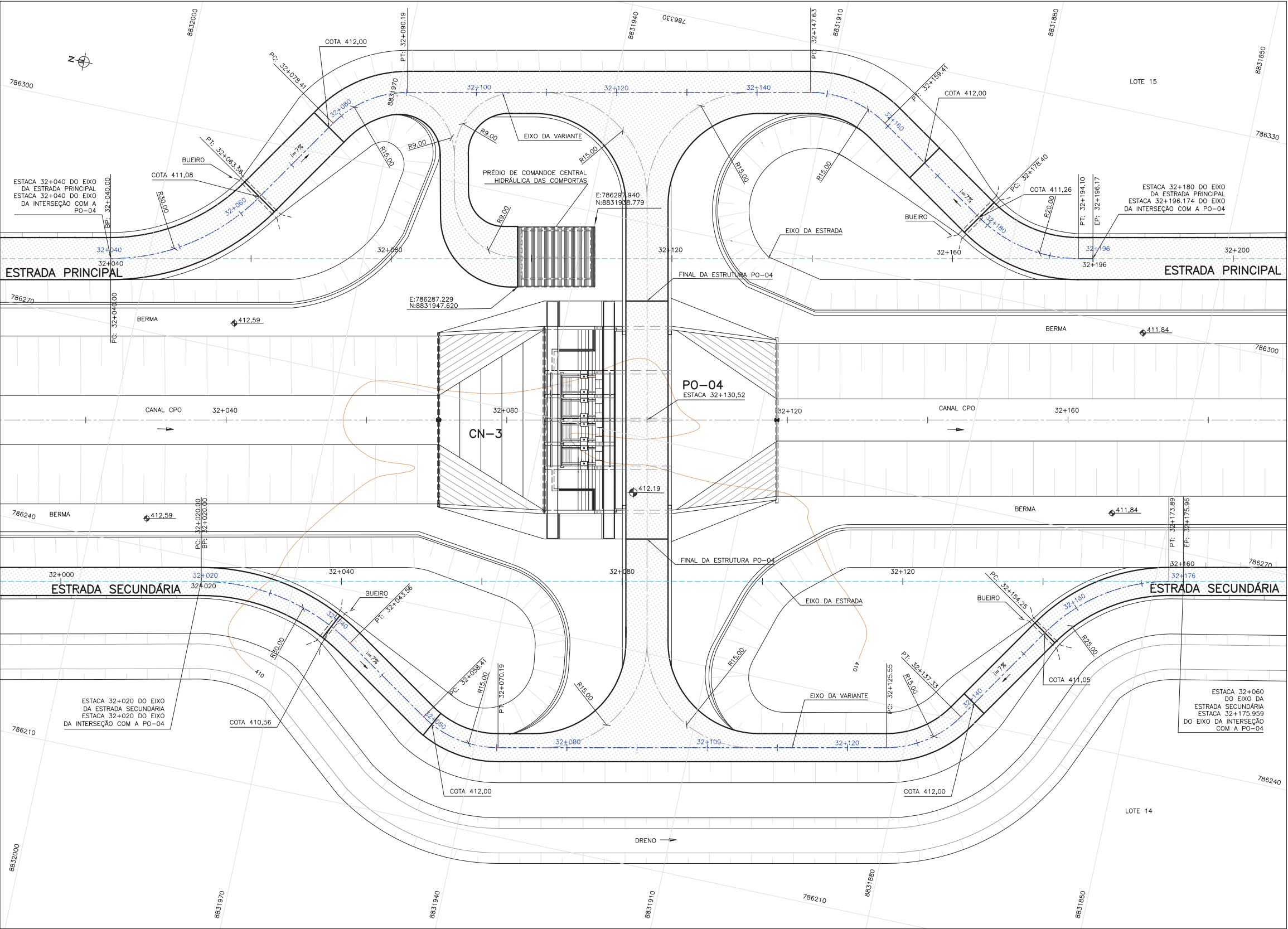


www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br

CLIENTE

CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE			
CLIENTE		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		SISTEMA VIÁRIO INTERSEÇÃO 01B - COM BUEIRO BU-014 IMPLANTAÇÃO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO					
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
14550-D-VIA-GEM-26-00	INDICADA	14550-D-VIA-GEM-26-00.dwg	09/04/2010	VIA-GEM-26	



INTERSEÇÃO 02 – ACESSO A PO-04

ESCALA: 1:300 (A1)
1:600 (A3)

NOTAS:

- 1 – COTAS E MEDIDAS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO O CONTRÁRIO.
- 2 – DESENHO DE REFERÊNCIA:
CPO–GEM–06



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTECNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	09/04/2010	

00	EMISSION INICIAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	09/04/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.

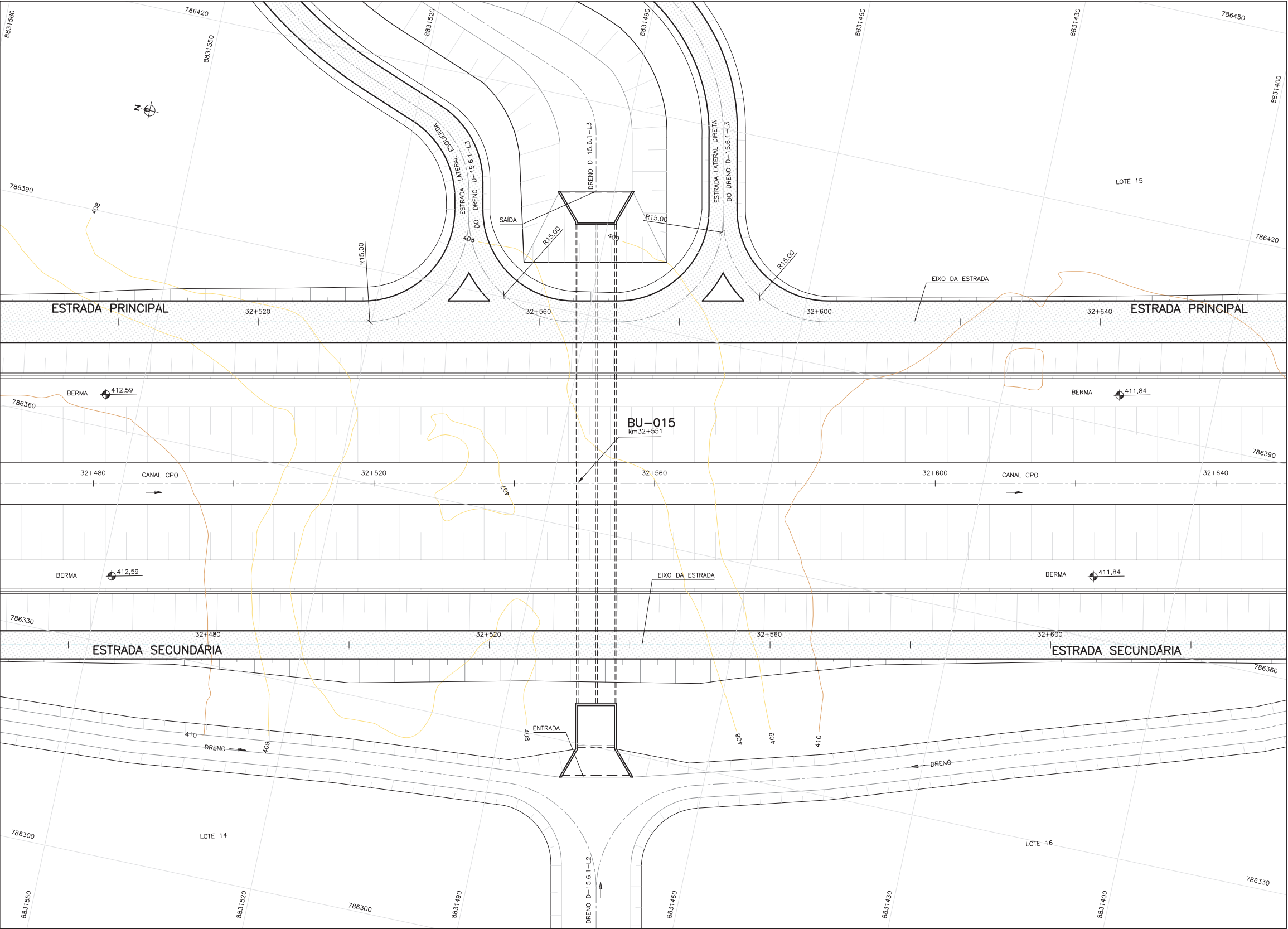


www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br

CLIENTE



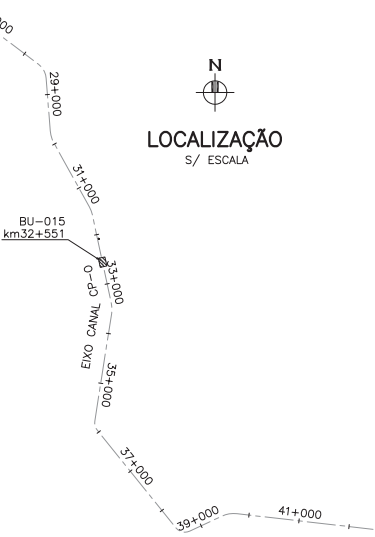
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO					
PROJETO BAIXIO DE IRECE					
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO					
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO			
NOME DO CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNA		INTERSEÇÃO 02 – ACESSO A PO-04			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		IMPLANTAÇÃO			
CÓDIGO MUNA	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
1455a-D-VIA-GEM-27-00	INDICADA	1455a-D-VIA-GEM-27-00.dwg	09/04/2010	VIA-GEM-27	



INTERSEÇÃO 02B – ACESSO ÀS ESTRADAS LATERAIS DO DRENO DE JUSANTE DO BU-015

ESCALA: 1:300 (A1)
1:600 (A3)

- NOTAS:
- 1 - COTAS E MEDIDAS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO O CONTRÁRIO.
 - 2 - DESENHO DE REFERÊNCIA:
CPO-GEM-06



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	09/04/2010	

00	EMISSION INICIAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	09/04/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.

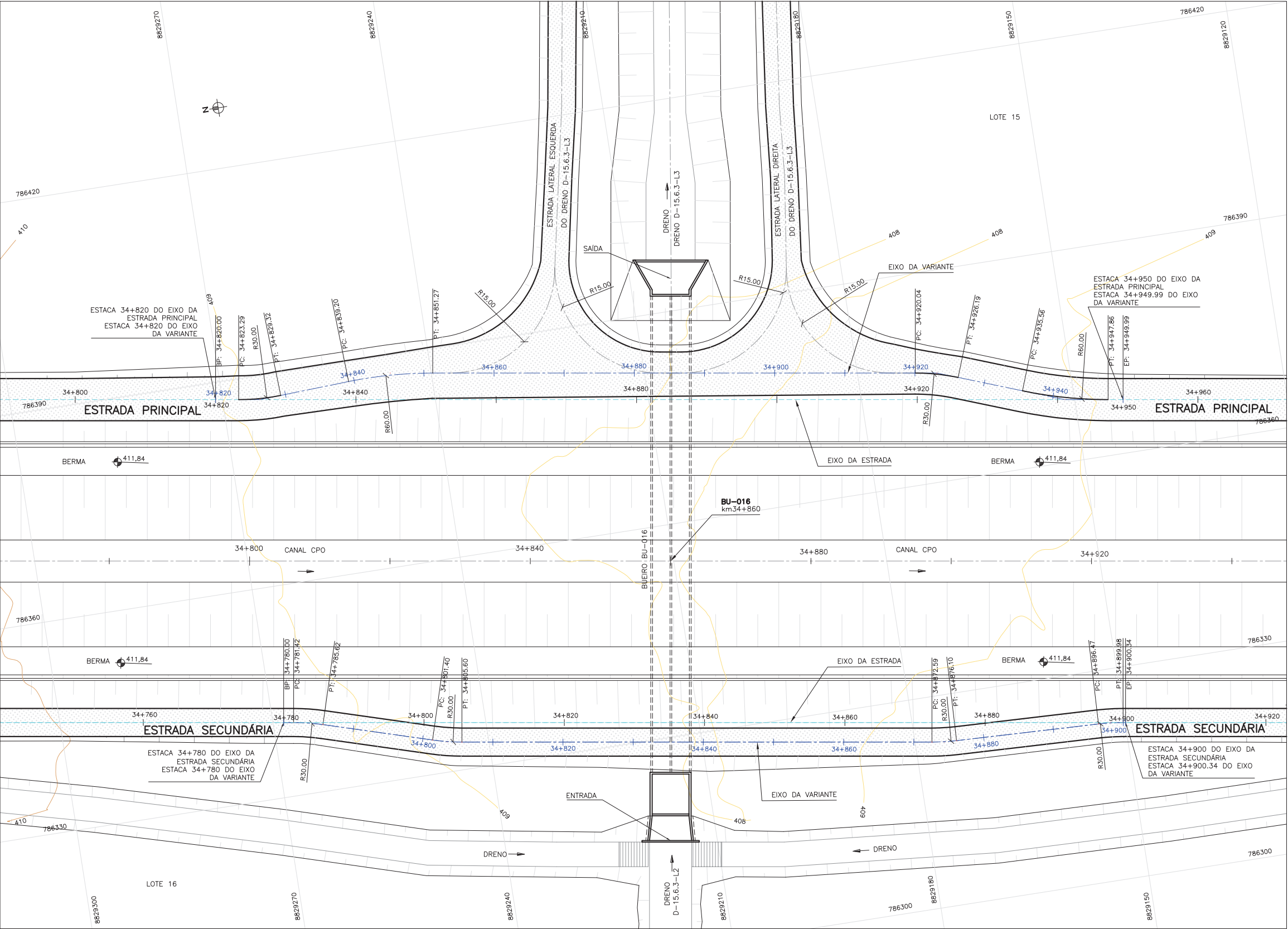


www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br

CLIENTE



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE			
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO					
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO			
NOME DO CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		INTERSEÇÃO 02B – ACESSO DRENO DE JUSANTE DO BU-015			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		IMPLANTAÇÃO			
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
14550-D-VIA-GEM-28-00	INDICADA	14550-D-VIA-GEM-28-00.dwg	09/04/2010	VIA-GEM-28	



INTERSEÇÃO 02C – ACESSO ÀS ESTRADAS LATERAIS DO DRENO DE JUSANTE DO BU-016

ESCALA: 1:300 (A1)
1:600 (A3)

NOTAS:

- 1 - COTAS E MEDIDAS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO O CONTRÁRIO.
- 2 - DESENHO DE REFERÊNCIA:
CPO-GEM-08



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	09/04/2010	

00	EMISSION INICIAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	09/04/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br

CLIENTE



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ			
CLIENTE		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNA		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		INTERSEÇÃO 02C – ACESSO DRENO DE JUSANTE DO BU-16			
CÓDIGO MUNA		IMPLANTAÇÃO			
1455a-D-VIA-GEM-29-00		ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE
		INDICADA	1455a-D-VIA-GEM-29-00.dwg	09/04/2010	VIA-GEM-29

NOTAS:

- 1 - COTAS E MEDIDAS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO O CONTRÁRIO.
2 - DESENHO DE REFERÊNCIA:
CPO-GEM-09



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTECNICO	GLAUCIR C. SILVEIRA	09/04/2010	

00	EMIÇÃO INICIAL		PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.
REVISÃO	DESCRIÇÃO		DENSO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
					09/04/2020
					DATA

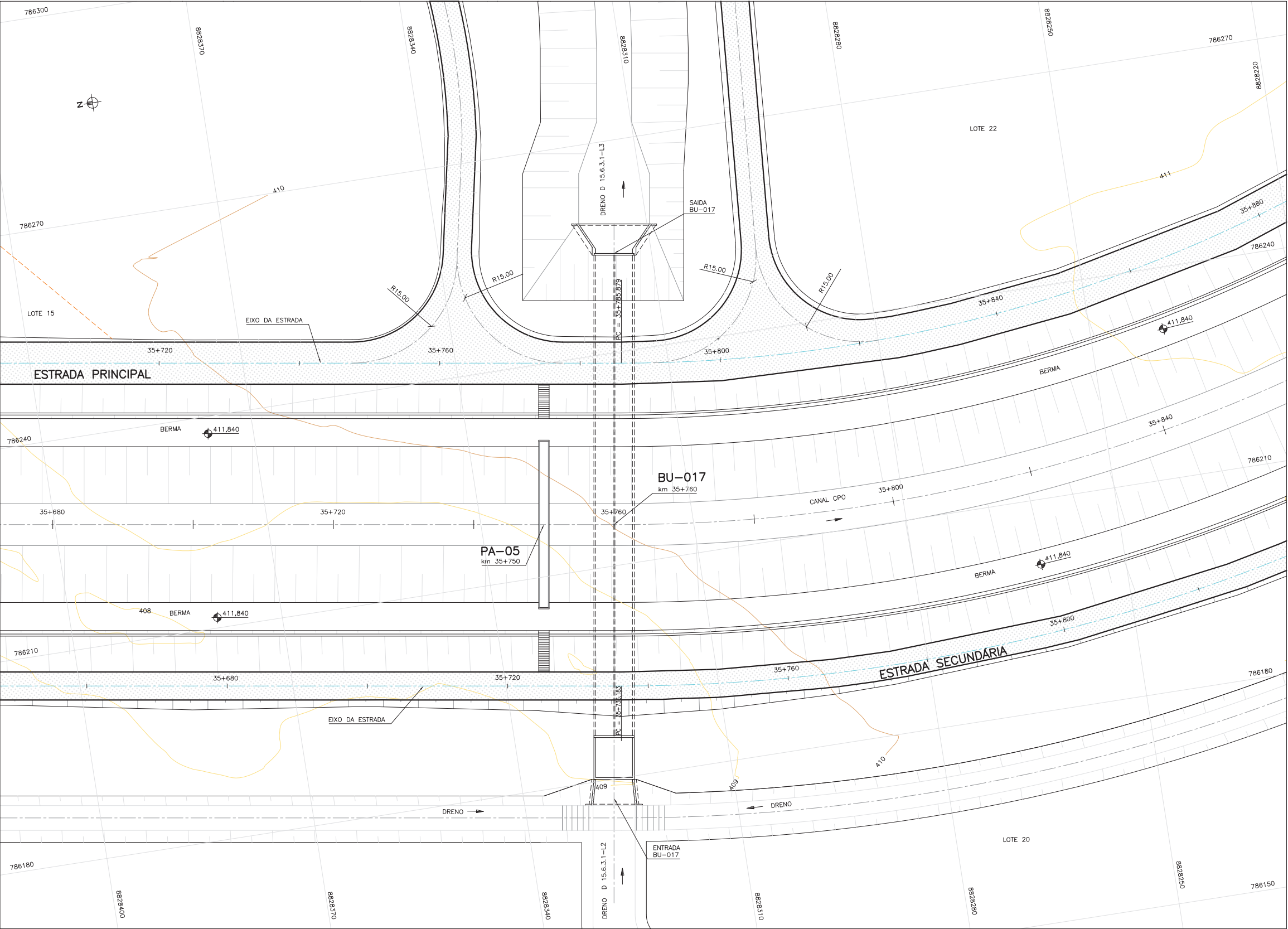


CLIENTE



Companhia de Desenvolvimento dos
Vales do São Francisco e do Parnaíba

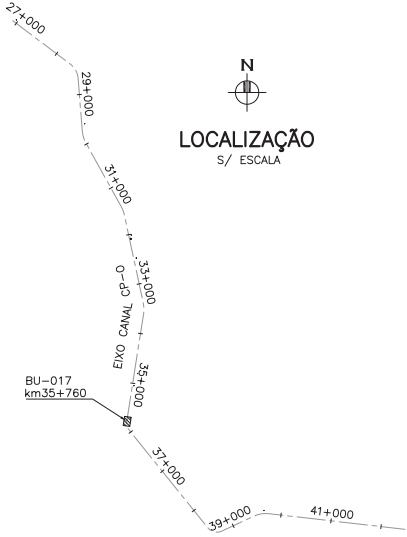
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXO DE IREÇÊ PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE _____ NOME DO CLIENTE _____		TÍTULO DO DESENHO _____ SISTEMA VIÁRIO INTERSEÇÃO 03 – ACESSO A ER-2 IMPLANTAÇÃO		NÚMERO DO CLIENTE _____ VIA-GEM-30	
RESPONSÁVEL TÉCNICO NÍVEL _____ RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PROPOSTA _____		ESCALA _____ INDICADA		NOME DO ARQUIVO 14550-D-VIA-GEM-30-00.dwg DATA 04/04/2010	
CÓDIGO NÍVEL 14550-D-VIA-GEM-30-00					



INTERSEÇÃO 03B – ACESSO ÀS ESTRADAS LATERAIS DO DRENO DE JUSANTE DO BU-017

ESCALA: 1:300 (A1)
1:600 (A3)

- NOTAS:
- 1 – COTAS E MEDIDAS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO O CONTRÁRIO.
 - 2 – DESENHO DE REFERÊNCIA:
CPO–GEM–09



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	09/04/2010	

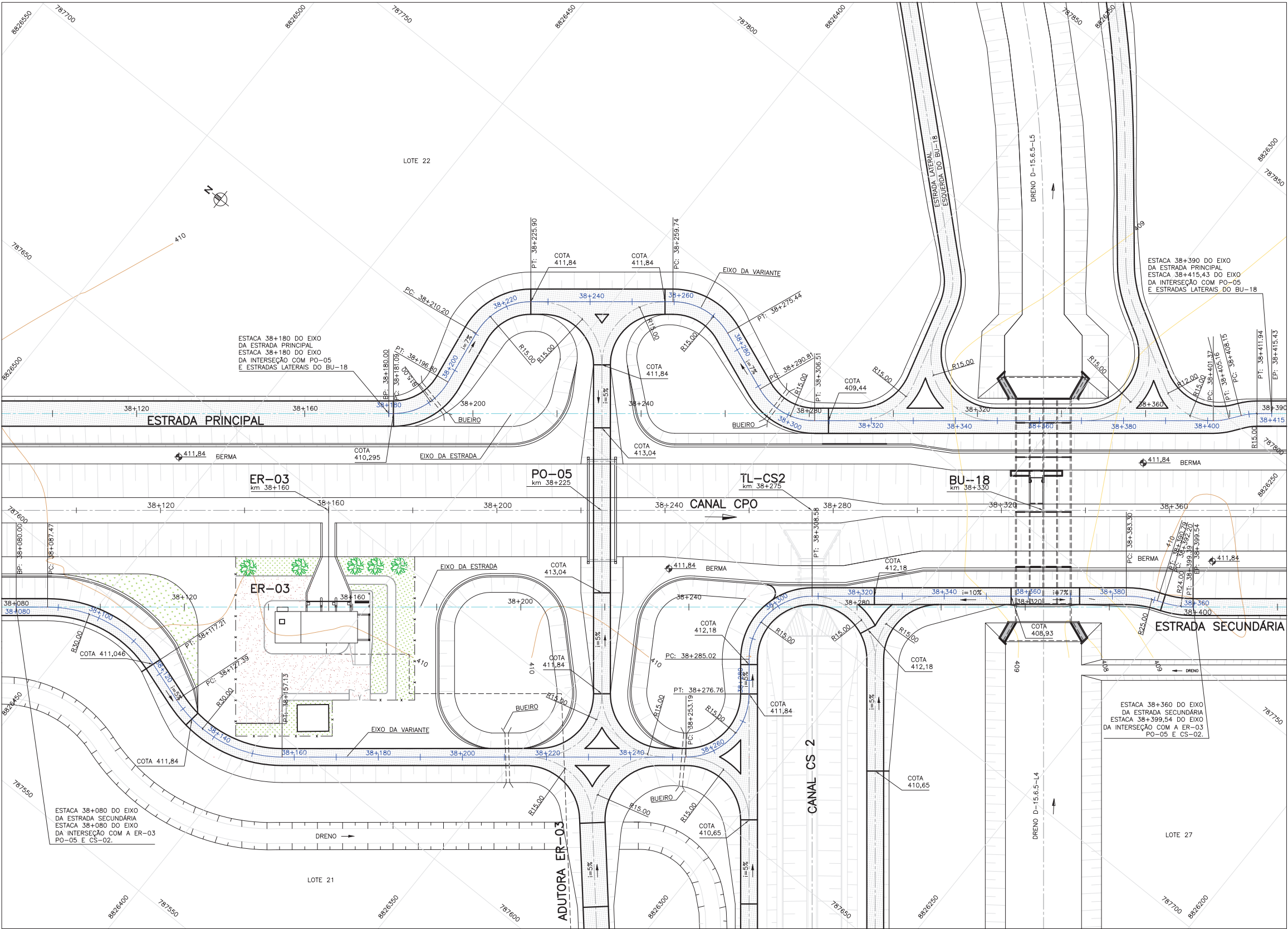
00	EMISSION INICIAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	09/04/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.					



www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE			
CLIENTE		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICI		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		INTERSEÇÃO 03B – ACESSO DRENO DE JUSANTE DO BU-017 IMPLANTAÇÃO			
CÓDIGO MUNICI	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
1455a-D-VIA-GEM-31-00	INDICADA	1455a-D-VIA-GEM-31-00	09/04/2010	VIA-GEM-31	

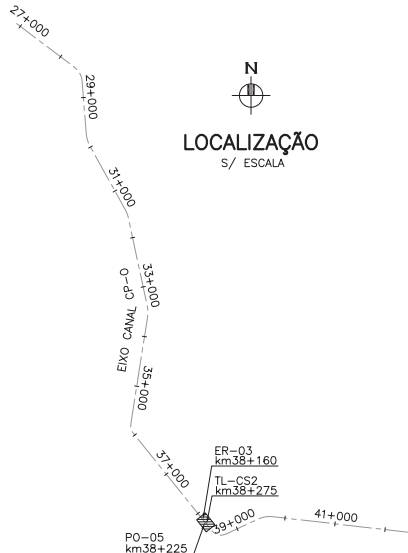


INTERSEÇÃO 04 - ER-3/ PO-5/ CS-2/ BU-18

ESCALA: 1:500 (A1)
1:1000 (A3)

NOTAS:

- 1 - COTAS E MEDIDAS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO O CONTRÁRIO.
- 2 - DESENHO DE REFERÊNCIA:
CPO-GEM-12



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	09/04/2010	

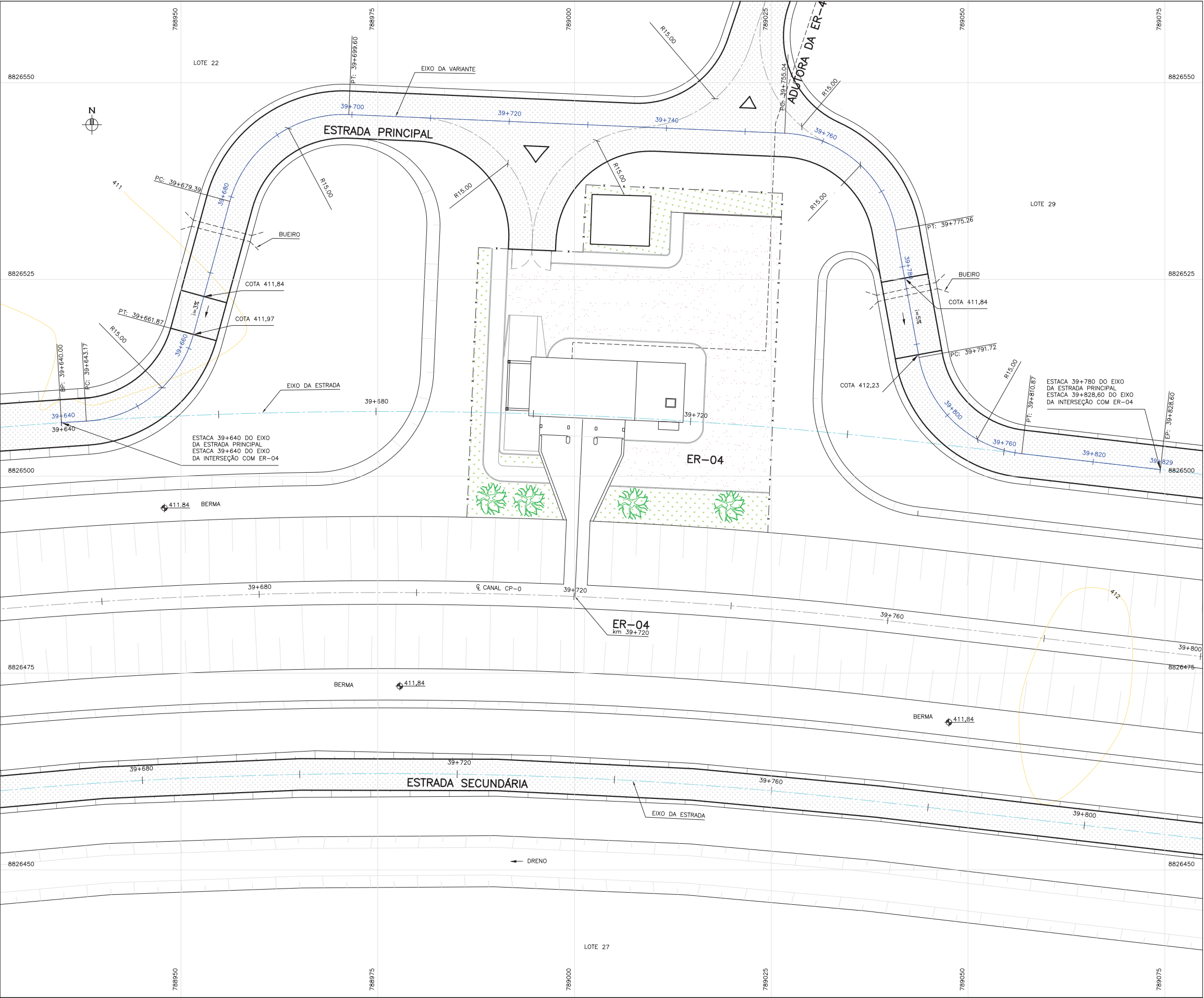
00	EMISSION INICIAL	PRISCILLA S. DESENHO	GLAUBER S. VERIFICAÇÃO	L.C.K.C. APROVAÇÃO	09/04/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO				
DIREITOS AUTORES RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.					



www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br

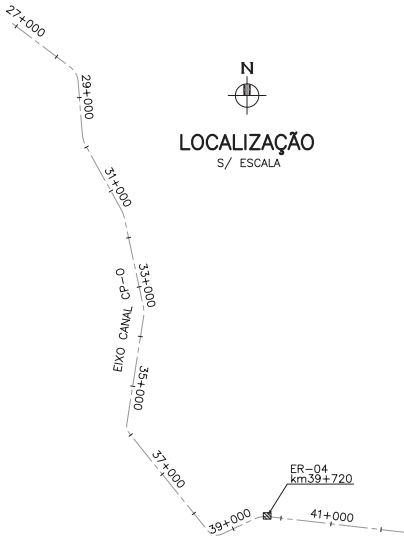
CLIENTE	CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
---------	----------	---

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE	NOME DO CLIENTE	SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNA	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO	INTERSEÇÃO 04 - ER-3/ PO-5/ CS-2/ BU-18			
CÓDIGO MUNA	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
1455a-D-VIA-GEM-32-00	INDICADA	1455a-D-VIA-GEM-32-00	09/04/2010	VIA-GEM-32	



INTERSEÇÃO 05 – ACESSO A ER-4
ESCALA: 1:250 (A1)
1:500 (A3)

- NOTAS:
- 1 – COTAS E MEDIDAS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO O CONTRÁRIO.
 - 2 – DESENHO DE REFERÊNCIA:
CP0–GEM–13



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	09/04/2010	

REVISÃO	DESCRIÇÃO	PRISCILLA S. DESSENHO	GLAUBER S. VERIFICAÇÃO	L.C.K.C. APROVAÇÃO	09/04/2010 DATA
00	EMISSION INICIAL				

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.

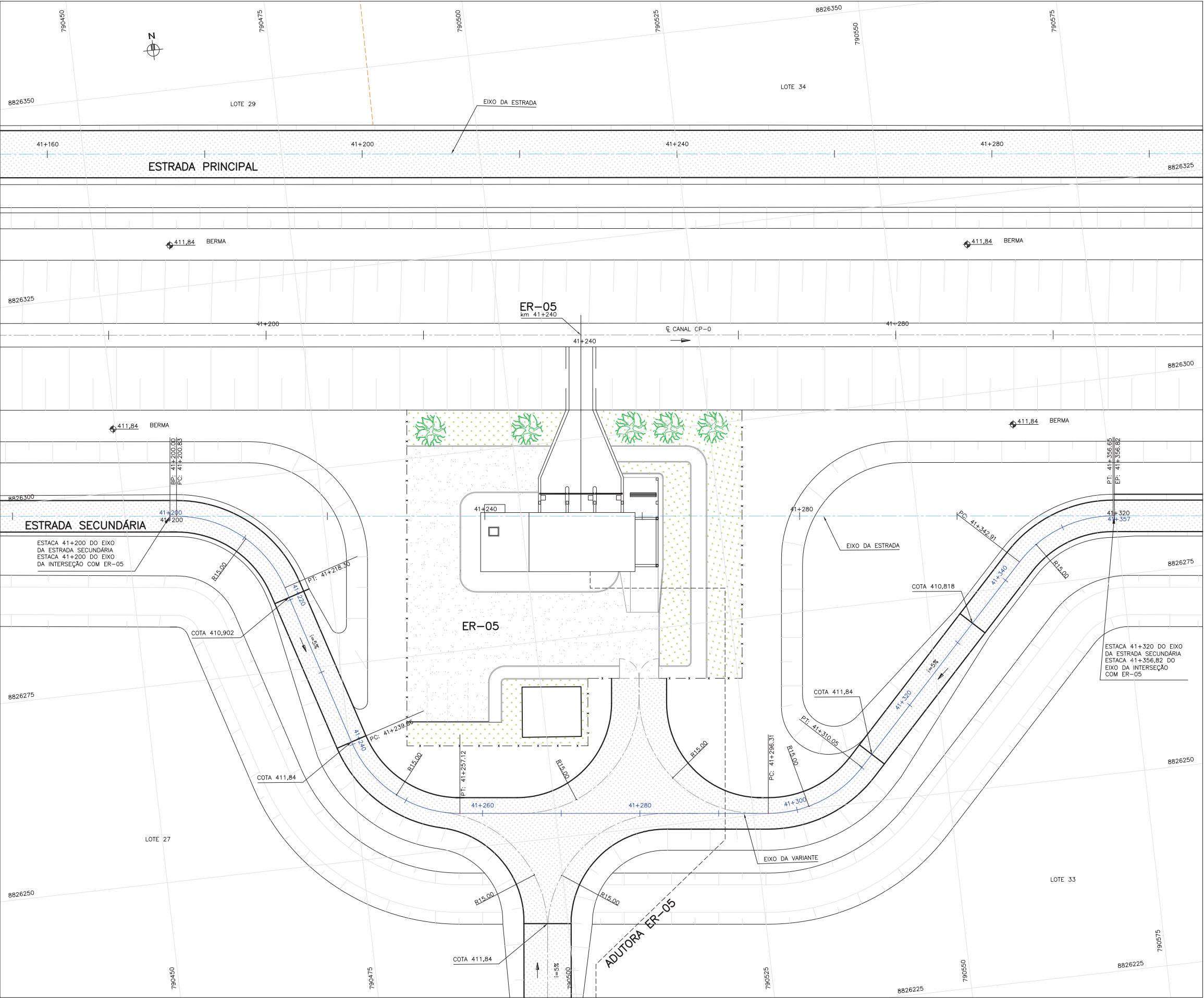


www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br

CLIENTE



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE			
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO					
CLIENTE	NOME DO CLIENTE	SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO	INTERSEÇÃO 05 – ACESSO A ER-4			
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
14550-D-VIA-GEM-33-00	INDICADA	14550-D-VIA-GEM-33-00	09/04/2010	VIA-GEM-33	



INTERSEÇÃO 06 – ACESSO A ER-5
ESCALA: 1:250 (A1)
1:500 (A3)

- NOTAS:
- 1 – COTAS E MEDIDAS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO O CONTRÁRIO.
 - 2 – DESENHO DE REFERÊNCIA:
CP0–GEM–15



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	09/04/2010	

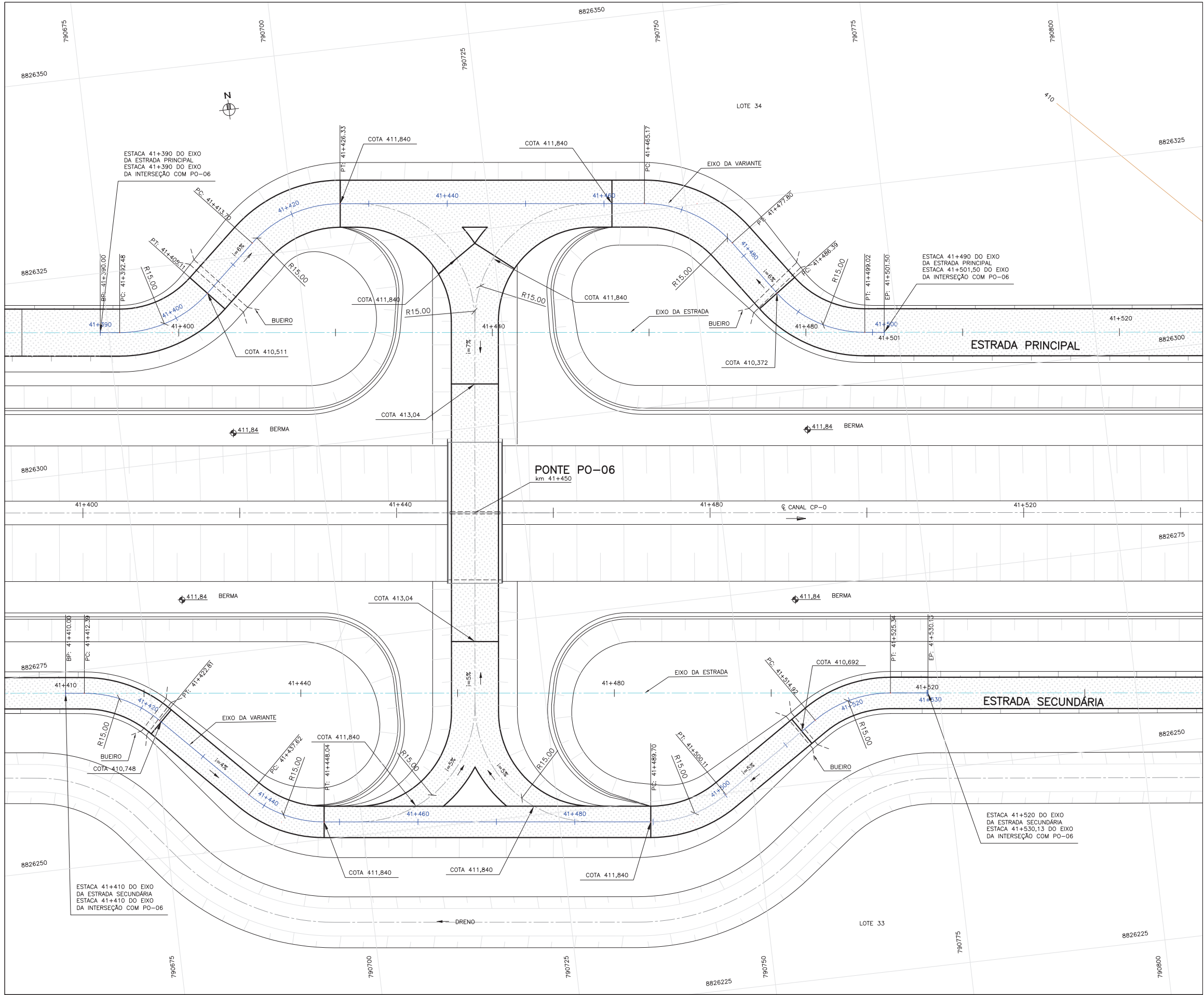
00	EMISSION INICIAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	09/04/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.					



www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		INTERSEÇÃO 06 – ACESSO A ER-5			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		IMPLANTAÇÃO			
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
14550-D-VIA-GEM-34-00	INDICADA	14550-D-VIA-GEM-34-00	09/04/2010	VIA-GEM-34	



INTERSEÇÃO 07 – ACESSO A PO-06

ESCALA: 1:250 (A1)
1:500 (A3)

NOTAS:

- 1 - COTAS E MEDIDAS EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO O CONTRÁRIO.
- 2 - DESENHO DE REFERÊNCIA:
CP0-GEM-15



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/04/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	09/04/2010	

REVISÃO	DESCRIÇÃO	PRISCILLA S. S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	09/04/2010
00	EMISSION INICIAL	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.

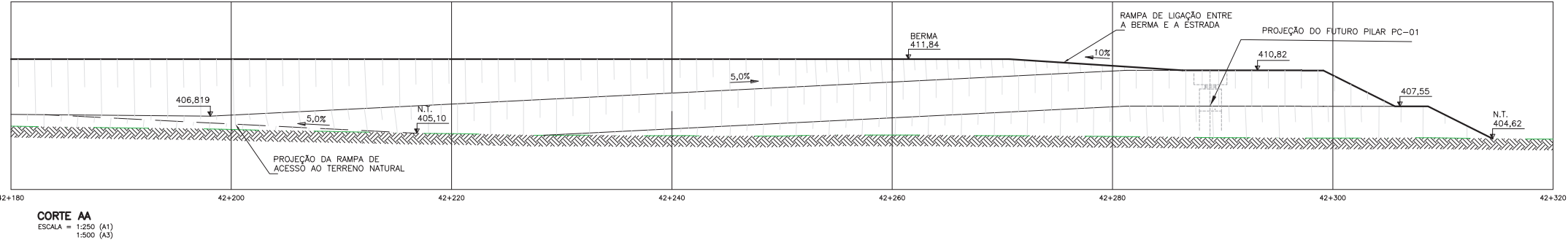
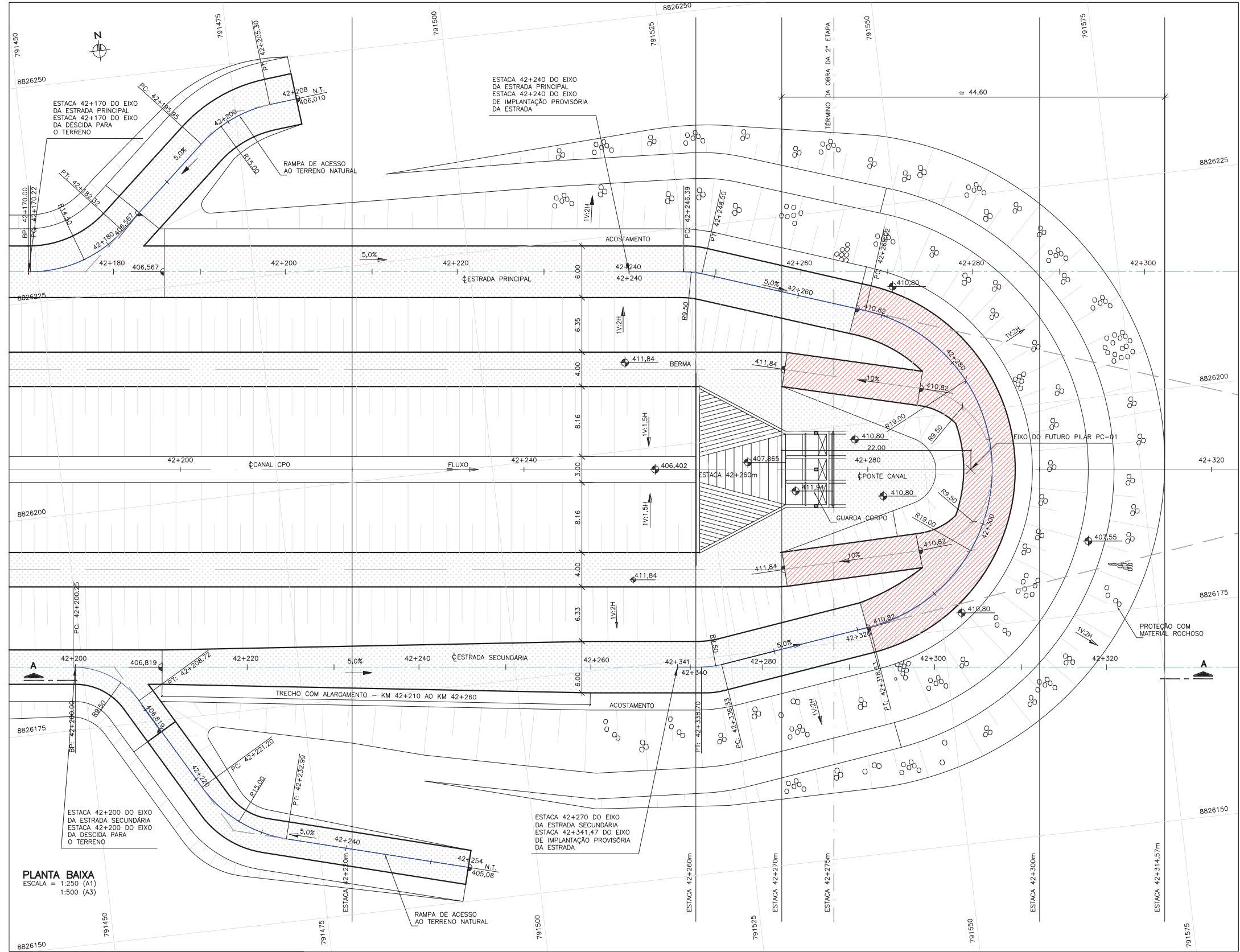


www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br

CLIENTE



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		INTERSEÇÃO 07 – ACESSO A PO-06			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		IMPLANTAÇÃO			
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
14550-D-VIA-GEM-35-00	INDICADA	14550-D-VIA-GEM-35-00	09/04/2010	VIA-GEM-35	



NOTAS:
1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:
CPO-GEM-24

CONVENÇÕES

TRECHO DE IMPLANTAÇÃO PROVISÓRIA DEVERÁ SER AJUSTADO NA OCASIÃO DO DETALHAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DA PRÓXIMA ETAPA DO PROJETO.

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	23/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	23/04/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	23/04/2010	

00	EMISSION INICIAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	23/04/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



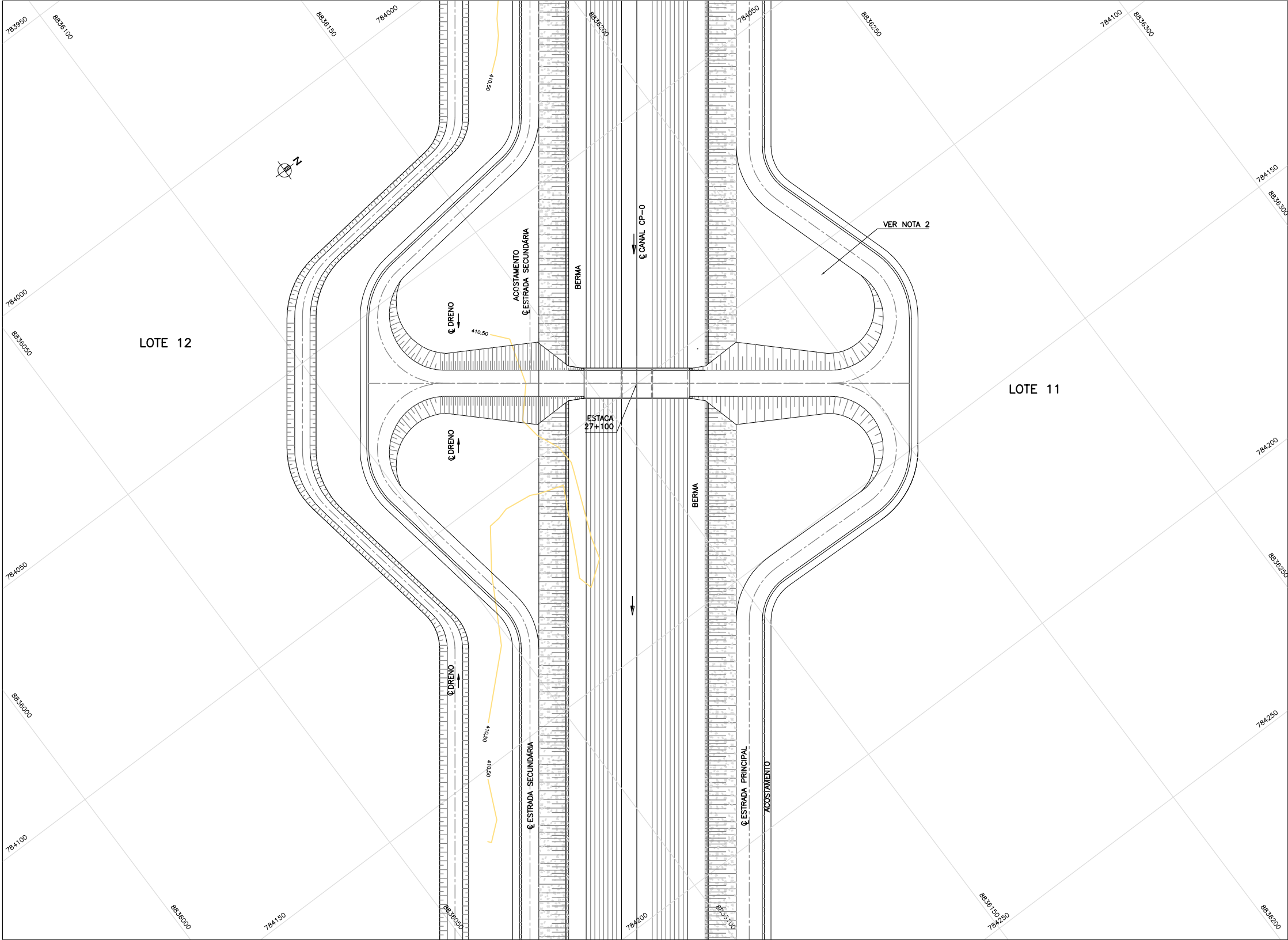
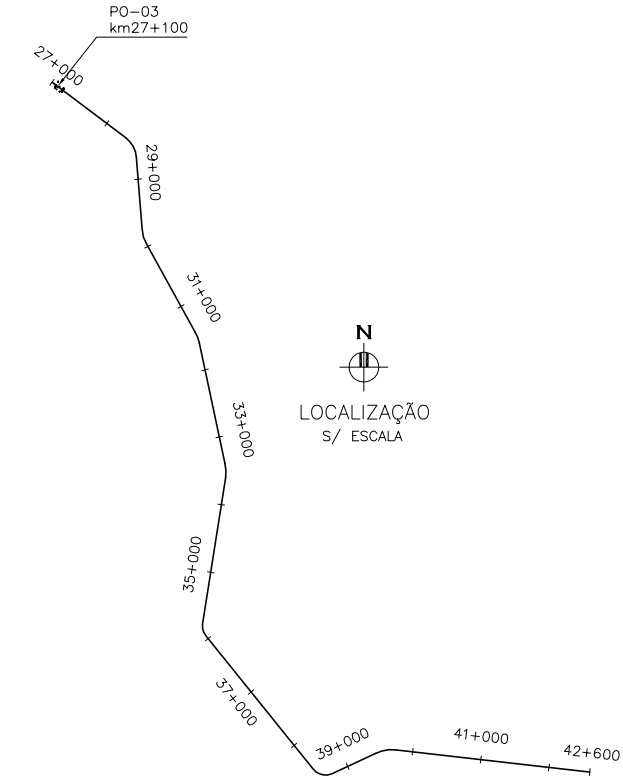
CLIENTE

CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO					
PROJETO BAIXIO DE IRECE					
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO					
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO			
NOME DO CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		CONCORDÂNCIA PROVISÓRIA DAS ESTRADAS JUNTO A PC-01			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		PLANTA BAIXA E CORTE AA			
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
14550-D-VIA-GEM-36-00	INDICADA	14550-D-VIA-GEM-36-00.dwg	23/04/2010	VIA-GEM-36	

NOTAS:
1 - DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 - O DETALHAMENTO DAS CONCORDÂNCIAS VIÁRIAS E DOS ACESSOS ESTÁ APRESENTADO NO PROJETO GEOMÉTRICO DAS ESTRADAS PRINCIPAL E SECUNDÁRIA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:
1455a-D-CP0-GEM-01 - SISTEMA DE CONDUÇÃO CANAL PRINCIPAL CP-0-PLANTA E PERFIL



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:500 (A1)
1:1000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	30/10/2009	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	30/10/2009	
HIDRÓLOGO	DANIEL MAGAGNIN	30/10/2009	
HIDRÁULICO	JAIRO F. BARTH	30/10/2009	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	30/10/2009	
ESTRUTURAS	ALABERTO C. ULLOA	30/10/2009	

REVISÃO	DESCRIÇÃO	PRISILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	30/10/2009
00	EMISSIONAL				

DIREITOS AUTORES RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



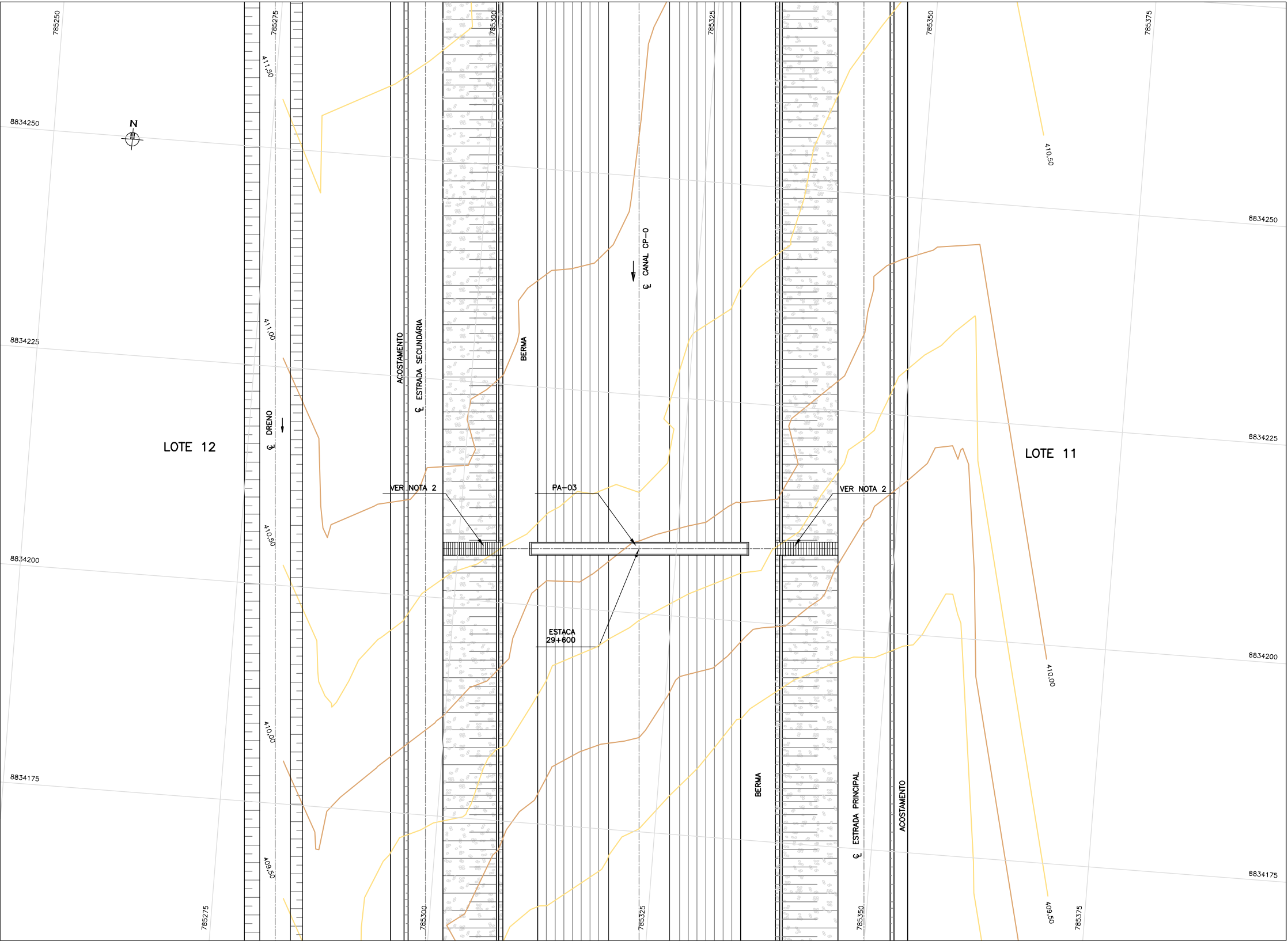
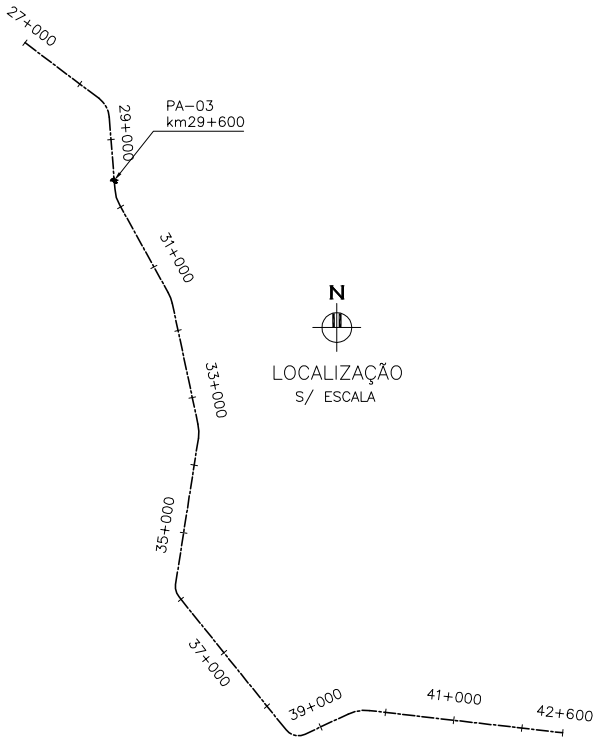
www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE	
CLIENTE		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		SISTEMA VIÁRIO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		PO-03	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		LOCALIZAÇÃO	
CÓDIGO PROJETO	ESCALA	NOME DO PROJETO	DATA
1455a-D-VIA-IMP-01-00	INDICADA	1455a-D-VIA-IMP-01-00	30/10/2009
		NÚMERO DO CLIENTE	
		VIA-IMP-01	

NOTAS:
1 - DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 - O NÚMERO DE DEGRAUS SERÁ DEFINIDO JUNTO COM O PROJETO DA ESTRADA PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:
1455a-D-CP0-GEM-03 - SISTEMA DE CONDUÇÃO CANAL PRINCIPAL CP0-PLANTA E PERFIL



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:250 (A1)
1:500 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	30/10/2009	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	30/10/2009	
HIDRÓLOGO	DANIEL MACAGNIN	30/10/2009	
HIDRÁULICO	JAIR F. BARTH	30/10/2009	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	30/10/2009	
ESTRUTURAS	ALBERTO C. ULLOA	30/10/2009	

00	EMISSÃO INICIAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	30/10/2009
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORES RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br



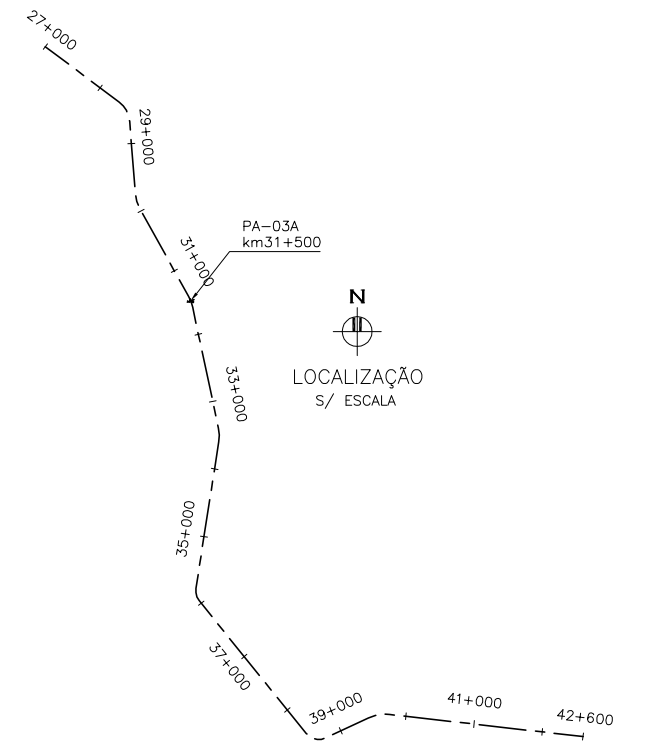
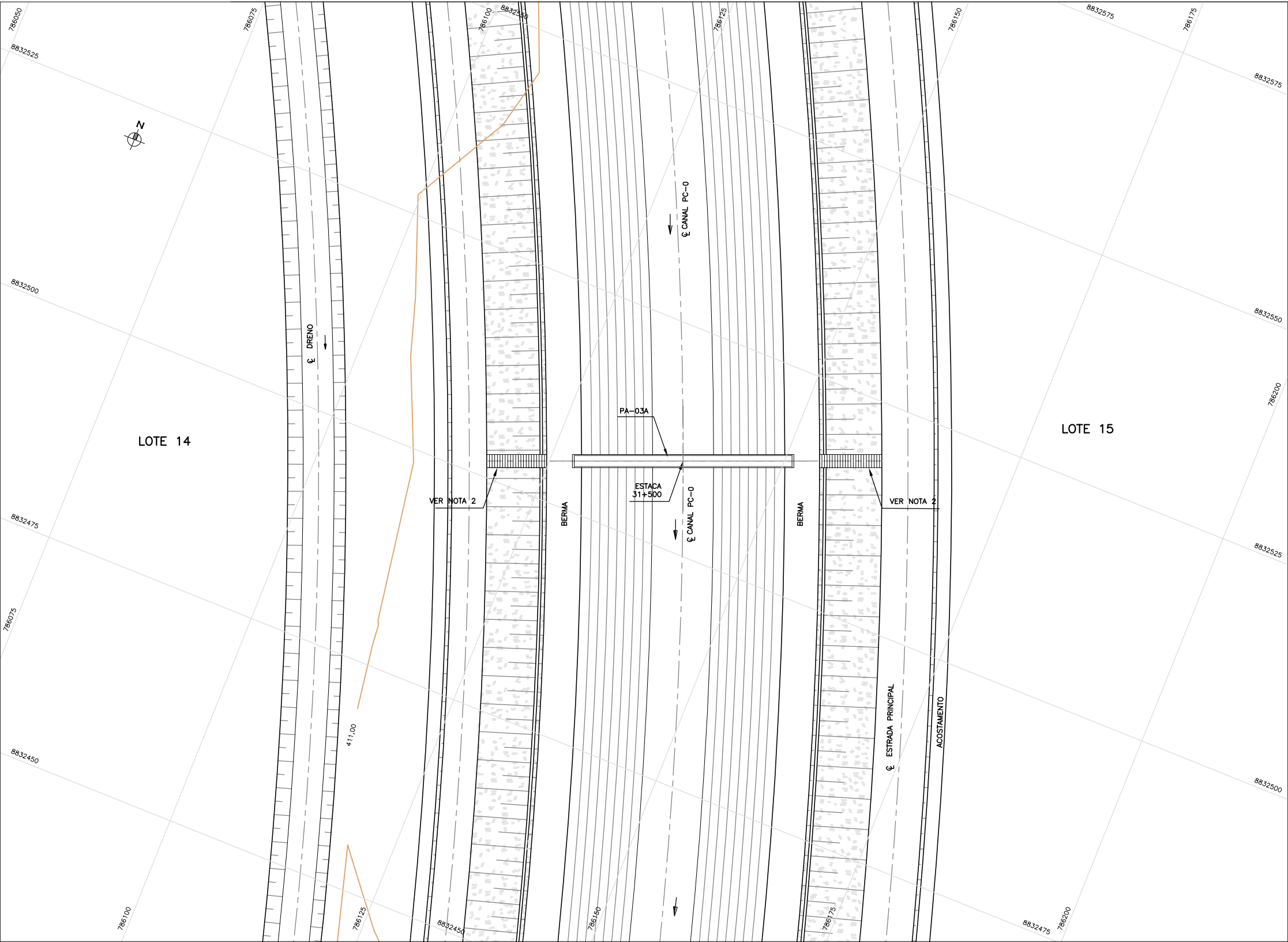
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECE			
CLIENTE		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MÁQUINA		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		PA-03			
CÓDIGO MÁQUINA		LOCALIZAÇÃO			
1455a-D-VIA-IMP-02-00		ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE
		INDICADA	1455a-D-VIA-IMP-02-00.dwg	30/10/2009	VIA-IMP-02

NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 - O NÚMERO DE DEGRAUS SERÁ DEFINIDO JUNTO COM O PROJETO DA ESTRADA PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

1455a-D-CP0-GEM-05 - SISTEMA DE CONDUÇÃO CANAL PRINCIPAL CP0-PLANTA E PERFIL



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:250 (A1)
1:500 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	30/10/2009	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	30/10/2009	
HIDRÓLOGO	DANIEL MAGAGNIN	30/10/2009	
HIDRÁULICO	JAIR F. BARTH	30/10/2009	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	30/10/2009	
ESTRUTURAS	ALBERTO C. ULLOA	30/10/2009	

00	EMISSÃO INICIAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	30/10/2009
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROÍBE A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.

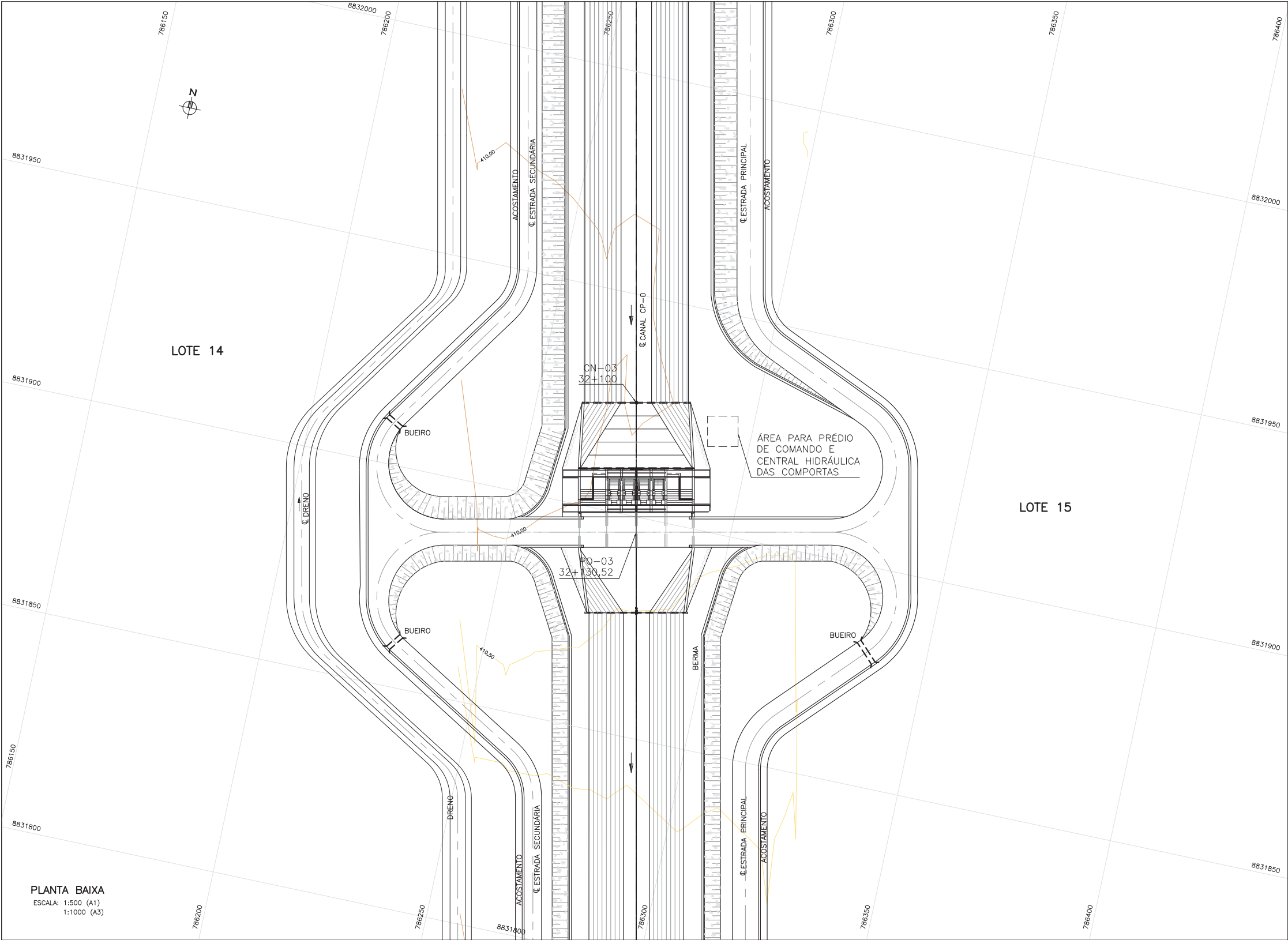
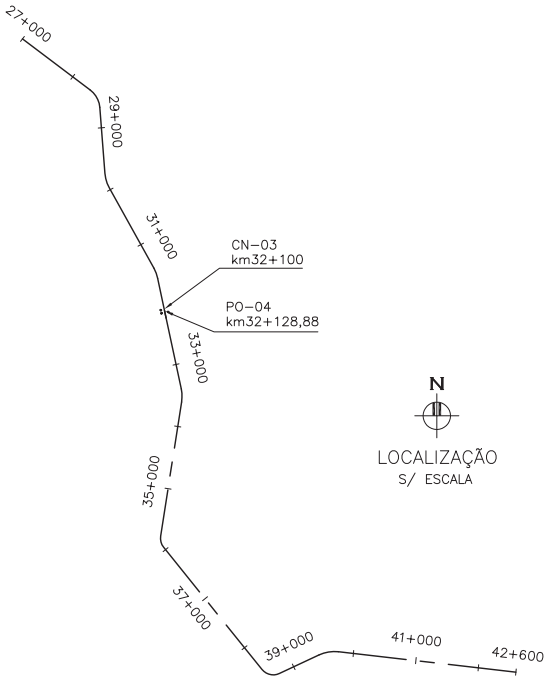


IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS			
		Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO			
_____ NOME DO CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO			
_____ RESPONSÁVEL TÉCNICO MAGNA		PA-03A			
_____ RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		LOCALIZAÇÃO			
CÓDIGO MAGNA		ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE
1455a-D-VIA-IMP-03-00		INDICADA	1455a-D-VIA-IMP-03-00.dwg	30/10/2009	VIA-IMP-03

NOTAS:
1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CUNITARIAL
2 - O DETALHAMENTO DAD CONCORDÂNCIAS VIÁRIAS E DOS ACESSOS ESTÁ APRESENTADO NO PROJETO GEOMÉTRICO DAS ESTRADAS PRINCIPAL E SECUNDÁRIA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CP0-GEM-05



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:500 (A1)
1:1000 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	23/11/2009	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	23/11/2009	
HIDRÓLOGO	DANIEL MAGAGNIN	23/11/2009	
HIDRÁULICO	JAIR F. BARTH	23/11/2009	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	23/11/2009	
ESTRUTURAS	ALBERTO C. ULLOA	23/11/2009	

00	EMISSÃO INICIAL	ANDRESSA N. DESENHO	GLAUBER S. VERIFICAÇÃO	L.C.K.C. APROVAÇÃO	23/11/2009
REVISÃO	DESCRIÇÃO				DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br

CLIENTE

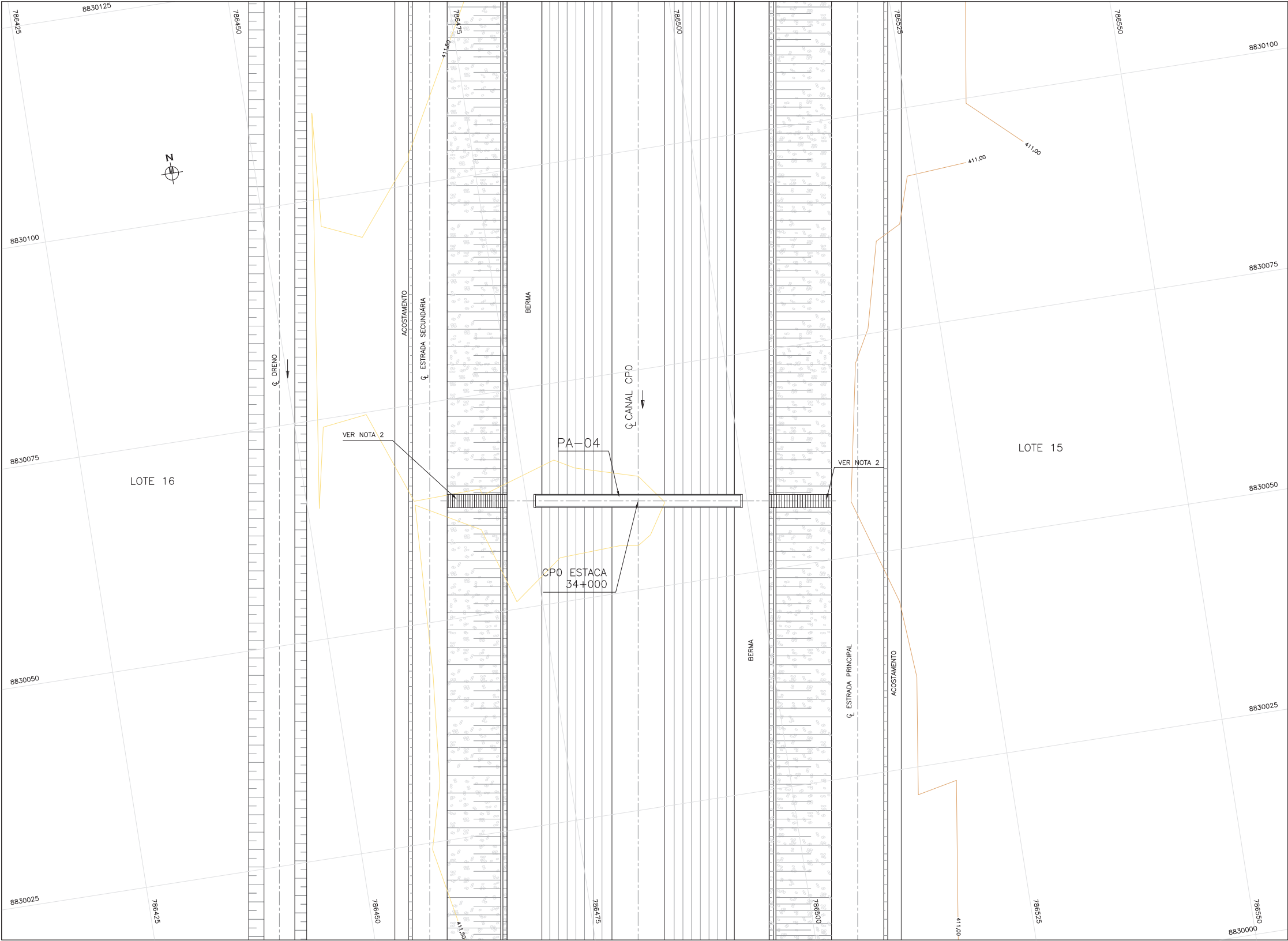


Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE	NOME DO CLIENTE	SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO	CANAL CP0 - CONTROLE DE NÍVEL CN3 E PONTE PO4			
		LOCALIZAÇÃO			
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
14550-D-VIA-IMP-04-00	INDICADA	14550-D-VIA-IMP-04-00.dwg	23/11/2009	VIA-IMP-04	

NOTAS:
1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 - A QUANTIDADE DE DEGRAUS SERÁ DEFINIDA JUNTO COM O PROJETO DA ESTRADA PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:
1455a-D-CP0-GEM-08 - SISTEMA DE CONDUÇÃO CANAL PRINCIPAL CP0-PLANTA E PERFIL



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:250 (A1)
1:500 (A3)

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	30/11/2009	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	30/11/2009	
HIDROLOGO	DANIEL MAGAGNIN	30/11/2009	
HIDRÁULICO	JAIR F. BARTH	30/11/2009	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	30/11/2009	
ESTRUTURAS	ALBERTO C. ULLOA	30/11/2009	

00	EMISSIONAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	19/11/2009
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



www.magnaeng.com.br e-mail: magnaeng@magnaeng.com.br



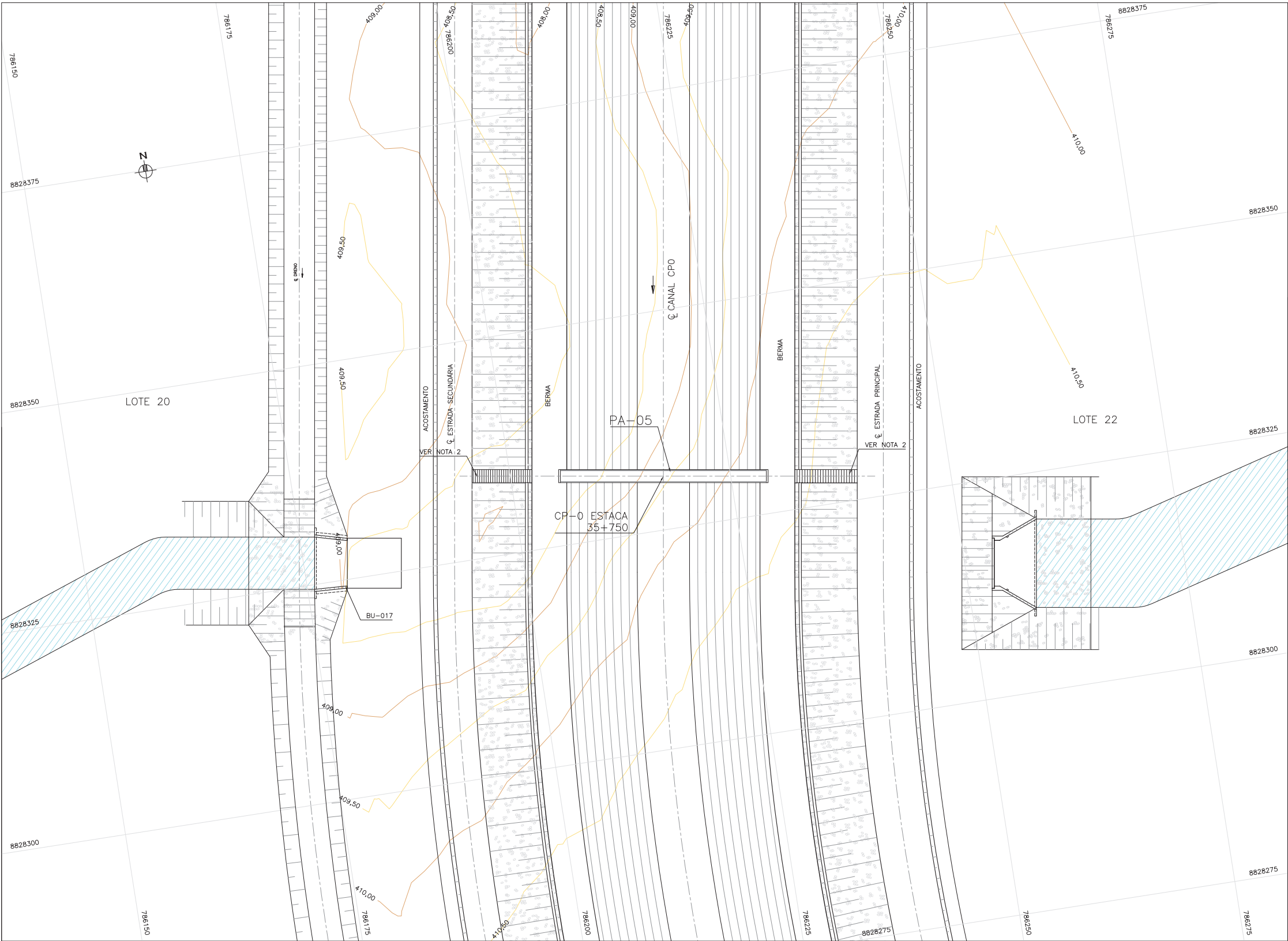
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		PA-04			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		LOCALIZAÇÃO			
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
1455a-D-VIA-IMP-05-00	INDICADA	1455a-D-VIA-IMP-05-00.dwg	19/10/2009	VIA-IMP-05	

NOTAS:

- 1 – DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 – A QUANTIDADE DE DEGRAUS SERÁ DEFINIDA JUNTO COM O PROJETO DA ESTRADA PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

1455a-D-CP0-GEM-09 – SISTEMA DE CONDUÇÃO CANAL PRINCIPAL CP0-PLANTA E PERFIL



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:250 (A1)
1:500 (A3)



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	30/11/2009	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	30/11/2009	
HIDROLOGO	DANIEL MAGAGNIN	30/11/2009	
HIDRÁULICO	JAIR F. BARTH	30/11/2009	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	30/11/2009	
ESTRUTURAS	ALBERTO C. ULLOA	30/11/2009	

00	EMISSION INICIAL	ANDRESSA N. DESERVO	GLAUBER S. VERIFICAÇÃO	L.C.K.C. APROVAÇÃO	19/11/2009
REVISÃO	DESCRIÇÃO				DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



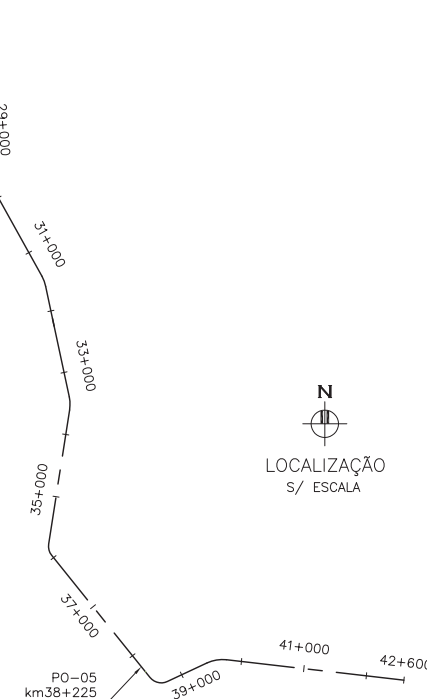
www.magneeng.com.br e-mail: magneeng@magneeng.com.br



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO PA-05 LOCALIZAÇÃO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO					
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO					
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
1455a-D-VIA-IMP-06-00	INDICADA	1455a-D-VIA-IMP-06-00.dwg	19/11/2009	VIA-IMP-06	

2 - O DETALHAMENTO DAS CONCORDÂNCIAS VIÁRIAS E DOS ACESSOS ESTÁ APRESENTADO NO PROJETO GEOMÉTRICO DAS ESTRADAS PRINCIPAL E SECUNDÁRIA.

CP0-GEM-12



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	09/03/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	09/03/2010	
HIDRÓLOGO	DANIEL MAGAGNIN	09/03/2010	
HIDRÁULICO	JAIRO F. BARTH	09/03/2010	
GEOTECNICO	CLAUDER C. SILVEIRA	09/03/2010	
ESTRUTURAS	ALABERTO C. SILVA	09/03/2010	

[illegible]

CLIENTE

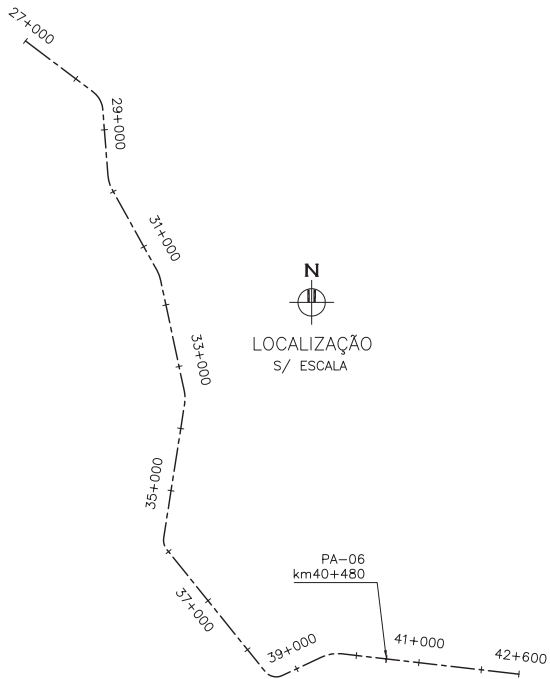


Companhia de Desenvolvimento dos
Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		<p align="center">PROJETO BAIXO DE IRECÊ</p> <p align="center">PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS</p> <p align="center">Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO</p>			
CLIENTE <div> <div></div> <div>NOME DO CLIENTE</div> </div>		TÍTULO DO DESSENHO <div> <div>SISTEMA VIÁRIO</div> <div>P0-05</div> <div>LOCALIZAÇÃO</div> </div>			
RESPONSÁVEL TÉCNICO WAZON <div> <div></div> <div>RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO</div> </div>					
CÓDIGO WAZON	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
1455a-D-VIA-IMP-07-00	INDICADA	1455a-D-VIA-IMP-07-00.dwg	09/03/2010	VIA-IMP-07	

NOTAS:
1 - DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 - A QUANTIDADE DE DEGRAUS SERÁ DEFINIDA JUNTO COM O PROJETO DA ESTRADA PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:
1455a-D-CP0-GEM-14 - SISTEMA DE CONDUÇÃO CANAL PRINCIPAL CP0-PLANTA E PERFIL



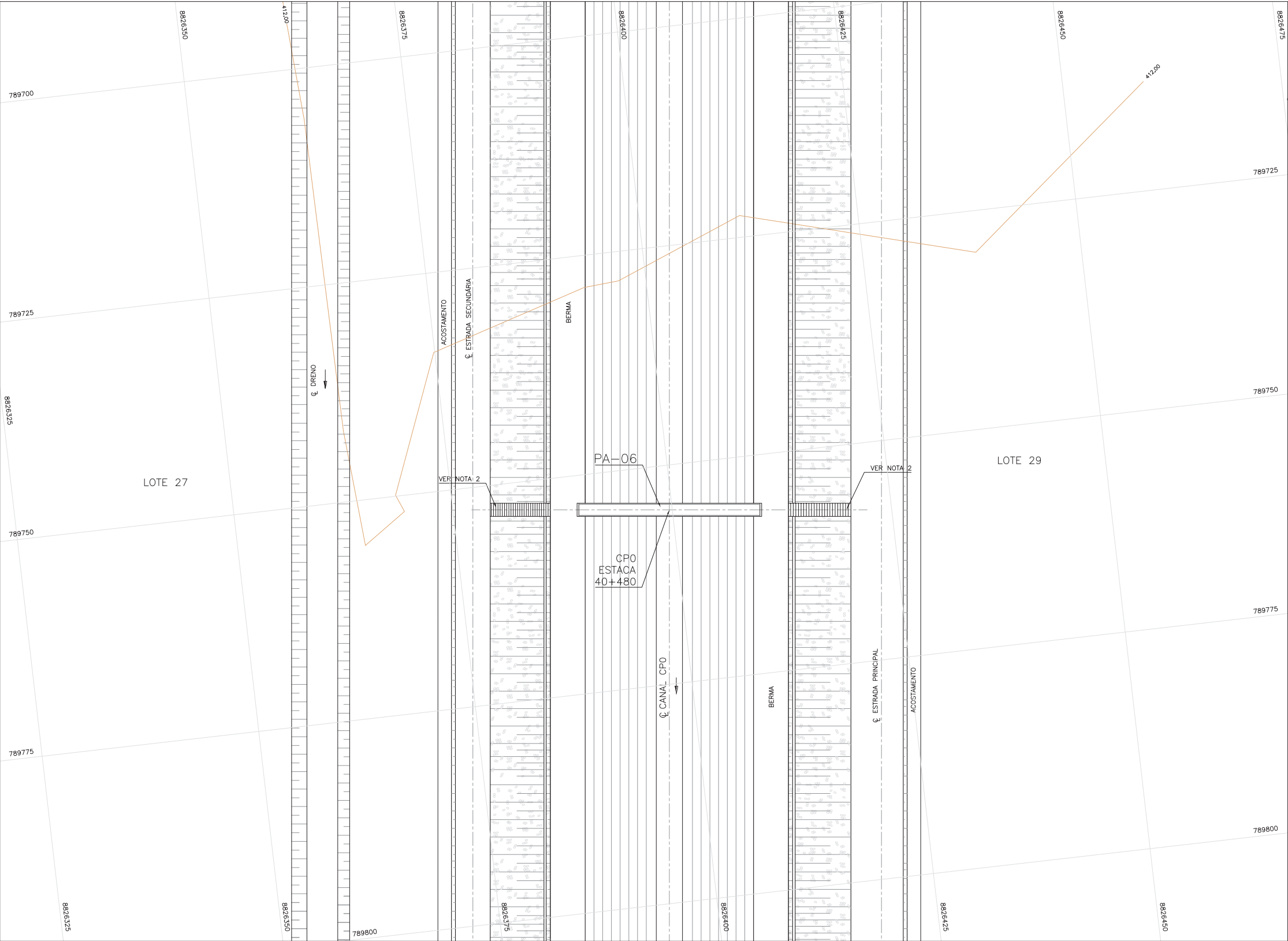
RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	30/11/2009	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	30/11/2009	
HIDROLOGO	DANIEL MAGAGNIN	30/11/2009	
HIDRÁULICO	JAIR F. BARTH	30/11/2009	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	30/11/2009	
ESTRUTURAS	ALBERTO C. ULLOA	30/11/2009	

00	EMISSÃO INICIAL	PRISCILLA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	19/11/2009
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ	
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE	NOME DO CLIENTE	TÍTULO DO DESENHO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO	SISTEMA VIÁRIO	
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA
1455a-D-VIA-IMP-08-00	INDICADA	1455a-D-VIA-IMP-08-00.dwg	19/11/2009
		NÚMERO DO CLIENTE	VIA-IMP-08

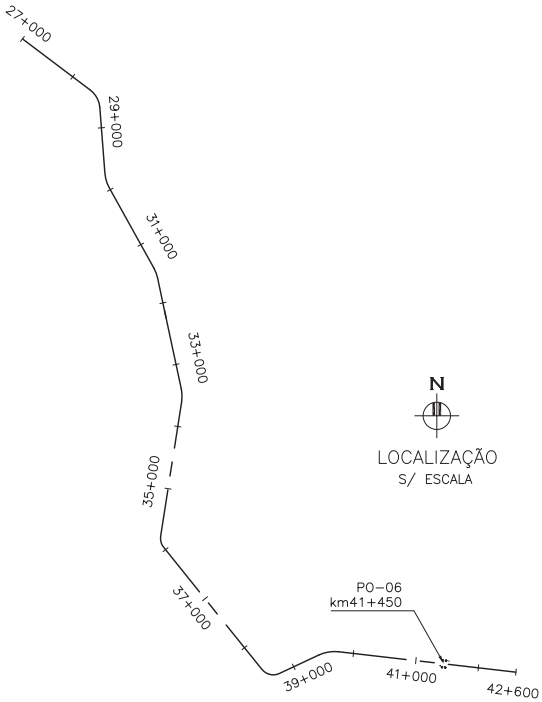


PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:250 (A1)
1:500 (A3)

- NOTAS:
- 1 - DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
 - 2 - O DETALHAMENTO DAS CONCORDÂNCIAS VIÁRIAS E DOS ACESSOS ESTÁ APRESENTADO NO PROJETO GEOMÉTRICO DAS ESTRADAS PRINCIPAL E SECUNDÁRIA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CP0-GEM-15



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	08/03/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	08/03/2010	
HIDRÓLOGO	DANIEL MAGAGNIN	08/03/2010	
HIDRÁULICO	JAIR F. BARTH	08/03/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	08/03/2010	
ESTRUTURAS	ALBERTO C. ULLOA	08/03/2010	

00	EMISSION INICIAL	ANDRESSA N. DESSENHO	GLAUBER S. VERIFICAÇÃO	L.C.K.C. APROVAÇÃO	08/03/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO				DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br

CLIENTE

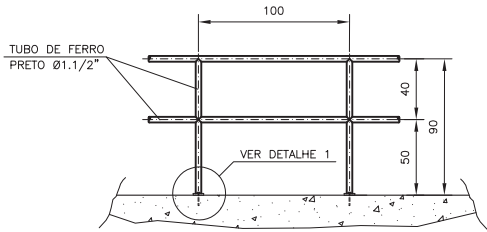


IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO			
NOME DO CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		PO-06			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		LOCALIZAÇÃO			
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
14550-D-VA-IMP-09-00	INDICADA	14550-D-VA-IMP-09-00.dwg	08/03/2010	VIA-IMP-09	

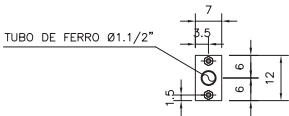
NOTAS:
1 - MEDIDAS EM CENTÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

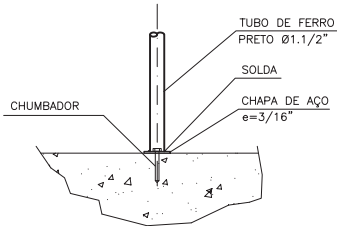
VIA-EST-01 VIA-EST-10
VIA-EST-03 VIA-EST-12
VIA-EST-05 VIA-EST-14
VIA-EST-08 VIA-EST-17



VISTA



PLANTA



VISTA

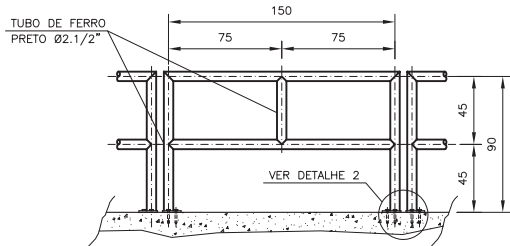
GUARDA-CORPO PARA PASSARELAS - TIPO 1

ESCALA 1:25 (A1)
1:50 (A3)

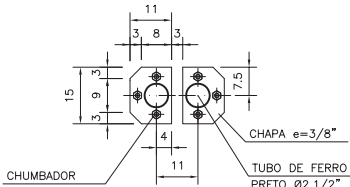
DETALHE 1

ESCALA 1:10 (A1)
1:20 (A3)

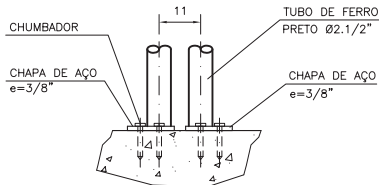
IDENTIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	TIPO GUARDA-CORPO	COMPR. GUARDA-CORPO
PA-03	EST. 29+600	1	49,40 m
PA-03A	EST. 31+500	1	50,00 m
PA-04	EST. 34+000	1	46,00 m
PA-05	EST. 35+750	1	46,40 m
PA-06	EST. 40+480	1	40,80 m



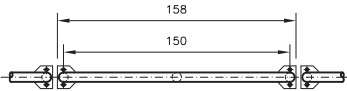
VISTA



PLANTA



VISTA



PLANTA

GUARDA-CORPO PARA PONTES - TIPO 2

ESCALA 1:25 (A1)
1:50 (A3)

DETALHE 2

ESCALA 1:10 (A1)
1:20 (A3)

IDENTIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	TIPO GUARDA-CORPO	COMPR. GUARDA-CORPO
PO-03	EST. 27+100	2	48,60 m
PO-04	EST. 32+130,52	2	27,00 m
PO-05	EST. 38+225	2	45,40 m
PO-06	EST. 41+450	2	39,40 m
PC-01	EST. 42+260	2	26,00 m

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	07/05/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	07/05/2010	
MECÂNICO	JORGE ALBERTO FREITAS	07/05/2010	

00	EMIÇÃO INICIAL	ANA SANTOS	NEY ROBERTO	L.C.K.C.	07/05/2010
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DESENHOS SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.					



www.magnoeng.com.br e-mail: magnoeng@magnoeng.com.br

CLIENTE



Companhia de Desenvolvimento dos
Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ			
		PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO			
CLIENTE		TÍTULO DO DESENHO			
NOME DO CLIENTE		SISTEMA VIÁRIO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO MUNICÍPIO		DETALHES DE GUARDA-CORPOS DAS PASSARELAS E PONTES			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO					
CÓDIGO MUNICÍPIO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
1455a-D-VIA-MEC-01-00	INDICADA	1455a-D-VIA-MEC-01-00.dwg	07/05/2010	VIA-MEC-01	



NOTAS:

1 - OS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS DO PROJETO EMPREGARAM SERVIÇOS DE CAMPO REALIZADOS EM JUNHO/2009, CONSIDERANDO A CONTINUIDADE DOS ELEMENTOS DE LOCAÇÃO DA ETAPA 1A (CANAL CP-0 ATÉ Km27). DEVIDO AOS AJUSTES DE TRAÇADO, OS QUADROS DE LOCAÇÃO DOS PI-25, PI-26 E PI-27 E RESPECTIVAS CURVAS, NÃO CORRESPONDEM AOS DO EIXO DO CANAL CONSTANTE DA REVISÃO DO PROJETO BÁSICO (CODEVERDE).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

CP0-GEM-01 à CP0-GEM-16

PLANTA	PERFIL
— EIXO DO CANAL	— TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA PRINCIPAL
— ESTRADA PRINCIPAL	— TERRENO NATURAL NO EIXO DA ESTRADA SECUNDÁRIA
— ESTRADA SECUNDÁRIA	— ESTRADA PRINCIPAL
— EIXO DA ESTRADA	— ESTRADA SECUNDÁRIA
	— BERMA DO CANAL
	— 0,000%
	— DECLIVIDADES



RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO			
FUNÇÃO	NOME	DATA	APROVAÇÃO
COORDENADOR GERAL	EDGAR H. CANDIA	27/04/2010	
COORDENADOR PROJETO EXECUTIVO	LUIZ CARLOS K. CAMPOS	27/04/2010	
GEOTÉCNICO	GLAUBER C. SILVEIRA	27/04/2010	

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESIGNO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
01	INCLUSÃO DAS INTERSEÇÕES	ANA S.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	27/04/2010
02	EMISSÃO INICIAL	ANDRESSA N.	GLAUBER S.	L.C.K.C.	10/02/2010

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL, DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



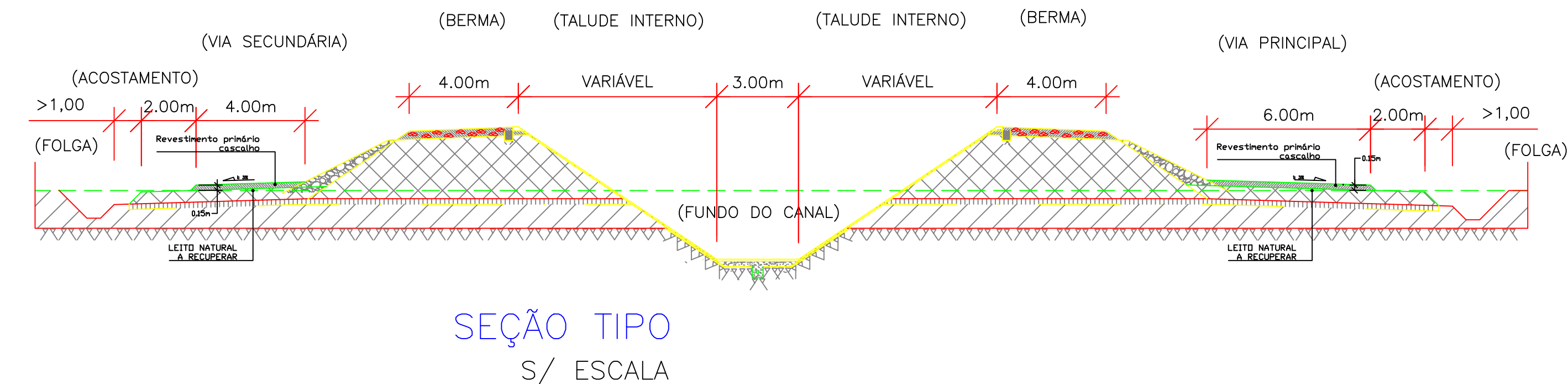
www.magnaeng.com.br e-mail: magnaeng@magnaeng.com.br

CLIENTE

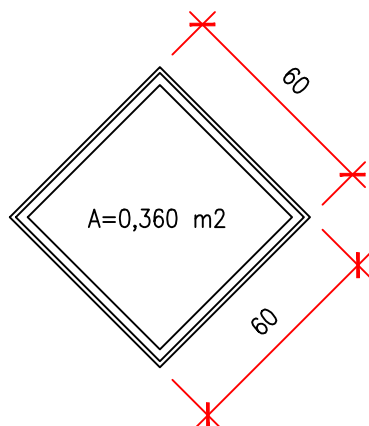
CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos
Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		PROJETO BAIXIO DE IRECÊ	
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO		SISTEMA VIÁRIO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: MACHA		ESTRADAS LATERAIS DO CANAL CP0	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO		EXTENSÃO E SEÇÃO TRANSVERSAL - TIPO	
CÓDIGO MACHA	1455a-D-VA-GEM-18-01	INDICADA	1455a-D-VA-GEM-09-01.dwg
ESCALA	1455a-D-VA-GEM-09-01.dwg	DATA	10/02/2010
HOMENHO DO CLIENTE	1455a-D-VA-GEM-09-01.dwg	HOMENHO DO CLIENTE	1455a-D-VA-GEM-09-01.dwg

PLANTA BAIXA 10/16
ESCALA: 1:25.000 (A1)
1:50.000 (A3)



RURAL (RODOVIA)

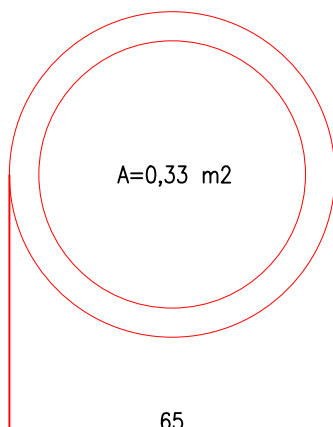


A-7b

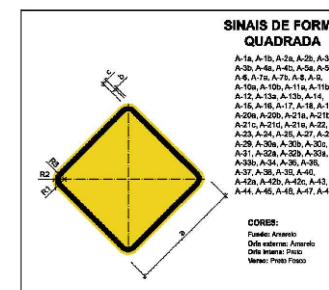


VIA LATERAL À DIREITA

URBANA E RURAL (ESTRADA)



R-19-6

VELOCIDADE MÁXIMA
PERMITIDA

Dimensões mínimas - Sinais de forma quadrada

Via	Lado mínimo (m)	Círculo externo mínimo (m)	Círculo interno mínimo (m)
Urbana	0,450	0,008	0,018
Rural (estrada)	0,500	0,010	0,020
Rural (rodovia)	0,600	0,012	0,024
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,300	0,006	0,012








(*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.
Cita. Nos casos de sinais de advertência desenhados em placa adicional, o lado mínimo pode ser de 0,30m.

FONTE: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito -
SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA - VOL. 2 (2007)

Características dos Sinais de Regulamentação

Forma	Cor
	Fundo Branco
	Símbolo Preto
	Tarja Vermelha
	Círculo Vermelho
	Letras Pretas

Características dos Sinais R-1 e R-2

Sinal	Forma	Código	Cor
	R-1		Fundo Branco
	R-1		Círculo Interno Branco
	R-1		Círculo Externo Branco
	R-1		Letras Brancas
	R-2		Fundo Branco
	R-2		Círculo Branco
	R-2		Círculo Vermelho

Dimensões mínimas - sinais de forma circular

Via	Diâmetro mínimo (m)	Tubo mínimo (m)	Círculo mínimo (m)
Urbana	0,45	0,008	0,040
Rural (estrada)	0,50	0,010	0,050
Rural (rodovia)	0,60	0,012	0,060
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,30	0,006	0,020

FONTE: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito -
SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO - VOL. 1 (2007)

CLIENTE

Companhia de Desenvolvimento dos
Vales do São Francisco e do Parnaíba

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

PROJETO BAIXIO DE IRECÊ
PROJETO EXECUTIVO DO CANAL PRINCIPAL CP-0 ENTRE OS
Km 27,02 E 42 E DO SEU PERÍMETRO IRRIGADO

CLIENTE

NOME DO CLIENTE

RESPONSÁVEL TÉCNICO MANA

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO

CÓDIGO MANA

1455a-D-VIA-GEM-18-01

ESCALA

INDICADA

NOME DO ARQUIVO

1455a-D-VIA-GEM-09-01.dwg

DATA

NÚMERO DO CLIENTE

VIA-GEM-25