



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA



ANEXO III

MEMORIAL DESCRITIVO, MEMORIAL DE CALCULO, PLANILHA DE PREÇOS, BDI,
CRONOGRAMA FISICO FINANCEIRO.

Prefeitura Municipal de Itarema

Praça Nossa Senhora de Fátima, nº 48, Centro, Itarema, Ceará, CEP: 62.590-000

Fone: (0xx88) 3667.1133 | Fax: (0xx88) 3667-1340

CNPJ: 07.663.941/0001-54 | CGF: 06.920.187-0



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema - CE - CEP: 62590-000
Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



PROJETO BÁSICO

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA QUE LIGA AS LOCALIDADES DE RAPIRÃ A
ORIENTE.





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema - CE - CEP:62590-000
Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



FEVEREIRO / 2018



27

7



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema - CE - CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



INDICE

1.	- APRESENTAÇÃO	14.	- CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO
2.	- METODOLOGIA ADOTADA	15.	3- PEÇAS GRÁFICAS
3.	- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS		
3.1.	GENERALIDADES		
3.2.	SERVIÇOS PRELIMINARES		
3.2.1.	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS		
3.2.2.	Locação da Obra - Nivelamento do Greide		
3.3.	MOVIMENTO DE TERRA		
3.3.1.	CORTES		
3.3.2.	EMPRÉSTIMOS		
3.3.3.	ATERROS		
3.3.4.	TRANSPORTE DE MATERIAIS		
3.3.5.	CARGA E DESCARGA		
3.3.6.	ESCAVAÇÃO DE VALAS		
3.3.7.	ATERRO E REATERRO DE VALAS		
3.4.	OBRAS DE ARTE		
3.4.1.	CONCRETO ARMADO		
3.5.	PAVIMENTAÇÃO		
3.6.	MEIO-FIO		
3.7.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL		
3.7.1.	SINALIZAÇÃO VERTICAL		
3.7.2.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
3.8.	LIMPEZA E ENTREGA DAS OBRAS		
4.	- RELATÓRIOS DE SONDAJEM		
5.	- DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO		
5.1.	CARGAS DE TRÁFEGO		
5.2.	DADOS DOS ESTUDOS GEOTÉCNICOS		
5.3.	SOLUÇÃO DO PROJETO		
5.4.	ÁBACO DE DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO		
6.	- TANGENTES E CURVAS HORIZONTAIS		
7.	- NOTAS DE SERVIÇO		
8.	- RELAÇÃO DE OBRAS D'ARTE CORRENTE		
9.	- RELAÇÃO DE BANQUETAS, SARJETAS E DESCIDAS D'ÁGUA		
10.	- RELAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL		
11.	- QUADRO DE CUBAÇÃO		
12.	- MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS		
13.	- PLANILHA DE ORÇAMENTO		

2. 44 METODOLOGIA ADOTADA

DADOS GERAIS DO PROJETO

VIA	EXTENSÃO	LARGURA	COORDENADAS		SERVIÇO A SER EXECUTADO
			INÍCIO	TÉRMINO	
21	21	8,00 m	E:391521,428 N:9651097,839	E:395043,898 N:9652014,492	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
22	3.867,89m				
39					
41					





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



No desenvolvimento do presente projeto, foram adotadas e cumpridas as seguintes etapas principais:

- Diagnóstico "In Loco" dos problemas existentes e a consequente determinação das áreas para se proceder aos estudos topográficos;
- Estudo Topográfico na diretriz das vias;
- Verificação das conformidades do terreno natural para o traçado do greide;
- Elaboração do Projeto de Pavimentação da Via;
- Levantamento dos Quantitativos e Orçamentos;

3. – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS

3.1. GENERALIDADES

Em caso de dúvidas na interpretação dos projetos e detalhes fornecidos, deverá ser consultada a Fiscalização.

Todos os materiais a serem empregados nas obras, deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo rigorosamente às presentes Especificações.

Se as circunstâncias ou condições locais de mercado, tornarem, porventura, aconselhável a substituição de qualquer material especificado, por outro equivalente, similar, tal substituição só será procedida mediante consulta e anuência da Fiscalização.

Será expressamente proibida a manutenção no local da obra de quaisquer materiais que estejam em desacordo com as especificações.

Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os serviços executados em desacordo com as presentes Especificações e com a boa técnica peculiar à espécie, ficando a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, ocorrendo todos os custos por sua própria conta.

3.2. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.2.1. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

A CONTRATADA, deverá providenciar instalações adequadas para alojamento de pessoal, depósito de materiais, preparo de formas e armações, caso seja necessário, bem como local apropriado para a guarda dos equipamentos a serem utilizados na obra.

No caso de A CONTRATADA, optar por não construir barracão ou abrigo provisório, poderá a mesma alugar imóvel já pronto, caso exista disponível no Município e, de preferência, nas proximidades da Obra, bastando apenas dar ciência à FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá adquirir e afixar uma Placa indicativa da Obra, no tamanho de aproximadamente 3,0m X 4,0 metros, com "layout" a ser fornecido pela Fiscalização.

3.2.2. Locação da Obra – Nivelamento do Greide

Os Serviços de Topografia serão executados totalmente pela CONTRATADA, considerando o levantamento altimétrico baseado em RN do IBGE.

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL

A locação da Obra será efetuada com a utilização dos seguintes instrumentos e materiais:

- Instrumentos Topográficos de precisão, compatíveis com os trabalhos a serem executados;
- Linha de Nylon resistente;
- Piquete de Madeira;

MÉTODO CONSTRUTIVO





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro

Itarema – CE – CEP:62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



Deverá ser fixada a Referência de Nível – RN, em relação a um ponto da Obra indicado para tal fim. Promover a locação com instrumentos topográficos em relação ao RN, materializando os alinhamentos com fios de nylon e as alturas com piquetes de madeira.

O CONSTRUTOR procederá à locação planimétrica e altimétrica da obra, de acordo com as indicações do Projeto.

Preliminarmente deverão ser conferidas e confrontadas as medidas e cotas entre os Projetos, bem como os alinhamentos, recuos e afastamentos, elaborando-se caso não ocorram quaisquer discrepâncias, o plano de locação.

Deverá ser materializada uma Referência de Nível – RN segura que permanecerá como elemento de consultas e verificações até o final da execução da obra.

Os elementos estruturais deverão ser materializados de forma rigorosa, no tocante a alinhamentos e nivelamentos, não sendo admitido o emprego, nessa fase, de níveis de mangueira e ferramentas improvisadas, devendo todos os pontos ser rigorosamente determinados por equipamentos topográficos de precisão, marcados pela CONTRATADA e conferidos pela FISCALIZAÇÃO.

CONTROLE DE QUALIDADE

Quaisquer dúvidas que, porventura, surjam na locação, conseqüente de diferença de dimensões no terreno ou de outras origens, deverão ser resolvidas pela CONTRATADA, conjuntamente e em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO.

3.3. MOVIMENTO DE TERRA

GENERALIDADES

Na execução dos serviços de terraplenagem, previstos no projeto de engenharia, deverão ser observadas as recomendações constantes das seguintes especificações:

- a) DNIT-ES 280/97 (cortes)
- b) DNIT-ES 281/97 (empréstimos)
- c) DNIT-ES 282/97 (aterros)

3.3.1. CORTES

Os serviços de corte correspondem à escavação, mecânica ou manual, do terreno natural ao longo do eixo da via e no interior dos limites das seções do projeto (off-sets), possibilitando ao seu final a obtenção do greide e da seção transversal de terraplenagem projetados.

Os materiais escavados serão classificados em 3 (três) categorias, em função da dificuldade apresentada pelos mesmos à realização do serviço. Essa classificação obedecerá ao disposto na especificação DNIT-ES 280/97 (cortes).

A execução dos serviços de corte será precedida de liberação de trechos pela fiscalização, após a execução, quando necessário, dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados ao tipo de material a ser escavado e ao prazo exigido para a execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

Se o material proveniente dos cortes apresentar características de qualidade e resistência compatíveis com as exigidas para o material constituinte dos aterros, o mesmo deverá ser aproveitado na execução dos aterros.

Se o material proveniente dos cortes apresentar características de qualidade e resistência compatíveis com as exigidas para o material constituinte das camadas do pavimento, desde que constatada a viabilidade técnica e econômica, o mesmo deverá ser estocado para utilização posterior. O material estocado ficará sob a responsabilidade da executante.

Se o material proveniente dos cortes não for de boa qualidade, ou se o mesmo exceder ao volume necessário para a execução de aterros e/ou camadas do pavimento, o material a ser descartado deverá ser transportado para local de botafora adequado. O local do botafora, escolhido de modo a não provocar impactos ambientais, deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

Quando, ao nível da plataforma de corte, for constatada a ocorrência de rocha sã, solo de baixa capacidade de suporte, solo de expansão maior que 2% ou solo orgânico, o corte deverá ser rebaixado. Esse rebaixo será aterrado com material selecionado, obedecendo as especificações referentes aos aterros. A espessura do rebaixo será determinada pelo projeto de engenharia.





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



Nos pontos de passagem de corte para aterro, precedendo este último, deverá ser executada uma escavação transversal ao eixo até a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

O acabamento da plataforma de corte deverá atender à conformação da seção transversal indicada no projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação máxima de altura de ± 5 cm (mais ou menos cinco centímetros) para eixo e bordos, desde que não ocorram cotas obrigatórias em relação ao greide final.
- b) Variação máxima de largura de $+ 30$ cm (mais trinta centímetros) para a plataforma, não se admitindo variação negativa.

Quando constatada pela fiscalização a escavação em excesso, a executante deverá repor o material que se fizer necessário, obedecendo as especificações do projeto. A escavação em excesso e a reposição de material selecionado não serão objeto de medição e pagamento.

A medição será realizada pelo volume geométrico extraído expresso em m³ (metros cúbicos). As seções de corte serão medidas na cava e os volumes serão calculados pelo método das "médias das áreas". Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a média das áreas da cava e a média das áreas de projeto. Cortes não previstos no projeto, como no caso de rebaixamento para substituição de materiais, serão justificados por escrito pela fiscalização e medidos com base em levantamento topográfico complementar realizado pela SEINF.

A classificação do material de corte será definida no projeto de engenharia.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

3.3.2. EMPRÉSTIMOS

Se os cortes não produzirem material de boa qualidade, ou se esse material não for suficiente, serão indicados locais de empréstimo para a retirada do material destinado à execução dos aterros. Os locais de empréstimo constarão do projeto de engenharia. Quando essa indicação não

constar do projeto de engenharia, os locais de empréstimo, escolhidos com base em estudos geotécnicos e de modo a não provocar impactos ambientais, deverão ser previamente aprovados pela fiscalização.

A execução dos serviços de escavação no empréstimo será precedida de liberação da área pela fiscalização, após a execução, quando necessário, dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados ao tipo de material a ser escavado e ao prazo exigido para a execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

As áreas de empréstimo, após a escavação, serão reconfiguradas para evitar alargamentos, erosões e danos ambientais. Essa reconfiguração não será objeto de medição e pagamento, devendo o seu custo estar embutido nos custos dos demais serviços.

A medição será realizada pelo volume geométrico extraído expresso em m³ (metros cúbicos). A fiscalização medirá o volume extraído do empréstimo com base na média das áreas da cava. O volume de projeto dos empréstimos corresponderá à diferença entre o volume dos aterros e dos cortes, acrescido do volume de corte transportado para bota-fora. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a média das áreas da cava e o volume de projeto.

Para efeito de medição e pagamento, o material escavado nos empréstimos será classificado como sendo de 1ª (primeira) categoria.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra, encargos sociais e eventuais indenizações pela utilização do terreno.

3.3.3. ATERROS

A execução de aterros corresponde ao espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento (ou aeração) e compactação de materiais selecionados, oriundos de cortes e/ou empréstimos, ao longo do eixo da via e no interior dos limites das seções do projeto (off-sets), possibilitando ao seu final a obtenção do greide e da seção transversal de terraplenagem projetados.

Os últimos 40 cm (quarenta centímetros) do aterro serão denominados de "camadas finais". A parte do aterro situada entre o terreno natural e as camadas finais será denominada de "corpo do aterro".





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP:62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



Os materiais utilizados na execução do corpo do aterro deverão apresentar resistência, medida pelo Índice de Suporte Califórnia, superior ou igual a 2% (dois por cento) e expansão menor ou igual a 4% (quatro por cento).

Os materiais utilizados na execução das camadas finais do aterro deverão apresentar resistência, medida pelo Índice de Suporte Califórnia, superior ou igual a 10% (dez por cento) e expansão menor ou igual a 2% (dois por cento).

Os solos utilizados na execução dos aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

A execução dos aterros deverá observar rigorosamente os elementos técnicos constantes do projeto de engenharia.

A execução dos aterros será precedida de liberação de trechos pela fiscalização, após a execução, quando necessário, dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

O espalhamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento (ou aeração) e compactação de acordo com o previsto neste caderno de encargos. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 30 cm (trinta centímetros). Para as camadas finais, essa espessura não deverá ultrapassar 20 cm (vinte centímetros).

Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, as camadas deverão ser compactadas na umidade ótima (mais ou menos 3%) até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% (noventa e cinco por cento) da massa específica aparente seca máxima determinada pelo ensaio normal de compactação. Para as camadas finais, essa exigência passa para 100% (cem por cento) da massa específica aparente seca máxima determinada pelo ensaio normal de compactação. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de

compactação e máximas de espessura deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados.

No caso de alargamento de aterros, a execução se dará de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificado em projeto, a execução poderá ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se com material oriundo de cortes e/ou empréstimos toda a largura da referida seção transversal.

Para a execução de aterros sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto de engenharia indicará a solução a ser adotada.

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente de forma a alcançar a conformação da seção transversal indicada no projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação máxima de altura de ± 5 cm (mais ou menos cinco centímetros) para eixo e bordos, desde que não ocorram cotas obrigatórias em relação ao greide final.
- b) Variação máxima de largura de + 30 cm (mais trinta centímetros) para a plataforma, não se admitindo variação negativa.

O controle geotécnico dos materiais utilizados e do grau de compactação se dará obedecendo as prescrições da norma DNIT-ES 282/97 (aterros).

A medição será realizada pelo volume geométrico de aterro compactado expresso em m³ (metros cúbicos). As seções de aterro serão medidas após sua execução e os volumes serão calculados pelo método das "médias das áreas". Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a média das áreas medidas no local e a média das áreas de projeto.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

3.3.4. TRANSPORTE DE MATERIAIS



52

4



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP:62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



O transporte de materiais para os serviços de terraplenagem será pago a parte. A distância de transporte será medida entre os centros de gravidade dos cortes, aterros e empréstimos.

Serão utilizados caminhões basculantes providos de dispositivos que impeçam perdas de material ao longo do percurso.

Não haverá distinção entre os tipos de materiais transportados, para efeito de pagamento, a não ser quanto aos coeficientes de empolamento.

A medição será realizada pelo volume transportado expresso em m³ (metros cúbicos). O volume transportado será medido com base no volume geométrico escavado, medido nos cortes e empréstimos.

Ocorrendo divergência entre o volume medido no campo e o volume previsto no projeto, será adotado o menor valor.

Não serão pagos os transportes de materiais feitos por equipamento de lâmina dentro do "canteiro de obras".

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço de transporte, na distância especificada no projeto, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais. O empolamento do material transportado deverá ser considerado na determinação do preço unitário.

3.3.5. CARGA E DESCARGA

A carga e a descarga, manual ou mecânica, de materiais para os serviços de terraplenagem serão pagas a parte, de acordo com o que for especificado no projeto.

A medição será realizada pelo volume transportado expresso em m³ (metros cúbicos). O volume transportado será medido com base no volume geométrico escavado, medido nos cortes e empréstimos.

Ocorrendo divergência entre o volume medido no campo e o volume previsto no projeto, será adotado o menor valor.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução dos serviços de carga e descarga, inclusive equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais. O empolamento do material transportado deverá ser considerado na determinação do preço unitário.

3.3.6. ESCAVAÇÃO DE VALAS

Deverá obedecer aos procedimentos impostos em projeto estrutural, caso contrário, deverão ser executadas valas de fundações nas dimensões 40 x 60 cm, em todo o perímetro destinado a colocação de alvenaria de elevação. Os fundos das valas deverão estar isentos de pedras soltas e detritos orgânicos, e apresentando-se perfeitamente planos e horizontais, podendo eventualmente formar degraus quando as condições do terreno assim exigirem, a critério e com a aprovação da Fiscalização. Serão abundantemente molhados com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes, formigueiros, etc.) não aflorados, que serão acusados por percolação da água. Em seguida, o solo será fortemente apiloado, com utilização de malha de, no mínimo, 30 kg. Após a execução das fundações será executado o preenchimento com material de aterro, em camadas de 0,20m (vinte centímetros) de espessura máxima, seguido de apiloamento, de cada camada. O material excedente será removido e/ou espalhado, a critério da Fiscalização.

3.3.7. ATERRO E REATERRO DE VALAS

Os aterros e reaterros para serviços de enchimento de valas serão executados, com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 3a categoria.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, rocha, ou entulhos, espalhando em camadas sucessivas de:

0,20 m, se apiloados manualmente;

0,40 m, se apiloados através de compactadores tipo sapo mecânico ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com indução da vaia.

O reaterro deverá envolver completamente a fundação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas à estrutura deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos.

Nos casos em que o fundo da vaia se apresentar em rocha ou em material deformável, deve ser interposta uma camada de areia ou terra de espessura não inferior a 0,15m, a qual deverá ser apiloada.

Em caso de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vaia.

Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloada





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema - CE - CEP: 62590-000
Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural.

- Obedecerá ainda às recomendações da NB 51/86 - "Projeto e Execução de Fundações NBR 6122".

A execução das escavações implicará responsabilidade integral do CONSTRUTOR, pela resistência e estabilidade das mesmas.

3.4. OBRAS DE ARTE

3.4.1. CONCRETO ARMADO

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL

• ARMADURA

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480. De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Durante o lançamento do concreto deverá ser evitado o deslocamento das armaduras. A armadura não deverá ficar em contato direto com a superfície das formas, observando-se o seguinte padrão para o recobrimento das peças:

Acabamento do Concreto	Elemento Construtivo	Interior das Edificações	Ar Livre	Contato com Solo ou Água
Argamassa	em Lajes	5 mm	15 mm	
	em Paredes	10 mm	15 mm	
	em Vigas e Pilares	15 mm	20 mm	
Aparente	ao Natural	20 mm	25 mm	
	com Pintura Impermeável		20 mm	
Contato com Solo e Água	em Contato Direto			30 mm
	para Armadura Inferior das Fundações na existência de lastro de 5 cm de espessura			15 mm
	para Armadura Inferior das Fundações na existência de uma Camada de Brita e argamassa de cimento e areia			20 mm
	nas Paredes com Impermeabilização Simples			20 mm
	nas Paredes com Impermeabilização Simples com proteção ou com dreno ou impermeabilização especial			15 mm

Antes da retomada das concretagens, as armaduras deverão apresentar-se limpas.

As partidas de ferro deverão ser depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais, conforme EB-3/85 - NBR 7480, de modo a possibilitar a retirada das amostras para ensaios.

• AGREGADOS





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema - CE - CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



Os agregados destinados à confecção de concretos serão isentos de substâncias nocivas, tais como torrões de argila, cloreto de sódio, mica, gravetos, impurezas orgânicas, etc.

Agregado Miúdo-Areia

Características Técnicas - Será quartzosa.

Granulometria:

Grossa - Areia Grossa é a areia que passa na peneira de 4,8 mm e fica retida na peneira de 2,4 mm, com diâmetro máximo de 4,8 mm.

A areia para a execução de concretos satisfará à EB 4/82 - NBR-7211 e às necessidades da dosagem para cada caso específico. Os ensaios de qualidade e de impurezas orgânicas serão os indicados na EB 72/68 - NBR-7174.

Agregado Graúdo-Brita

É o produto obtido da britagem artificial de cascalho, com todas as suas faces obtidas do processo de britagem.

São classificadas comercialmente em:

- brita 0 - com diâmetro variando de 4,8 a 9,5 mm
- brita 1 - com diâmetro variando de 9,5 a 19 mm
- brita 2 - com diâmetro variando de 19 a 38 mm
- brita 3 - com diâmetro variando de 38 a 76 mm

ÁGUA DE AMASSAMENTO

A água destinada ao amassamento dos concretos será isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas. Serão satisfatórias as águas com pH compreendido entre 5,8 e 8,00 e respeitem os seguintes limites máximos:

a) Matéria orgânica expressa em oxigênio consumido	3 mg/l
--	--------

b) Resíduo sólido	5.000 mg/l
c) Sulfatos expressos em Ions SO ₄	300 mg/l
d) Cloretos expressos em Ions Cl	500 mg/l
e) Açúcar	5 mg/l

Para obras de pequeno porte, a amostra da água deverá ser submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

• CIMENTO

Para obras correntes, deverá ser empregado o Cimento Portland comum, referência CP-32, com resistência a compressão de:

3 dias :	10 MPa
7 dias :	20 MPa
28 dias :	32 MPa

Não será conveniente, a critério da FISCALIZAÇÃO, em uma mesma concretagem, a mistura de diferentes tipos ou marcas de cimento.

Não será conveniente o uso de traços de meio saco ou fração de um saco de cimento, sendo recomendado o emprego de traços correspondentes a, pelo menos, um saco de cimento.

Na composição dos traços deve-se medir o cimento em peso. Para obras de pequeno porte pode-se admitir a medida do cimento em volume.

• FORMAS





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema - CE - CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



As formas e escoramentos obedecerão aos critérios da NB-11/51 NBR 7190 e/ou NB-14/86 NBR 8800.

O dimensionamento dos moldes deverá ser efetuado de maneira a evitar-se possíveis deformações devidas a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

Antes de iniciar-se a concretagem, as formas deverão ser limpas e apresentar-se estanques, de modo a evitar a fuga da nata de cimento.

As formas deverão ser molhadas até a saturação, evitando-se a absorção da água de amassamento do concreto.

Recomenda-se o uso de desmoldantes nas superfícies das formas, antes da colocação das armaduras.

Os escoramentos deverão ser projetados de modo a não sofrer deformações sobre a ação do peso próprio da estrutura e de cargas acidentais durante a execução da obra, não podendo causar esforços no concreto endurecido.

Os escoramentos em pontalotes de madeira deverão limitar-se ao emprego, de no mínimo, peças com diâmetro de 5 cm, para madeiras duras e de 7 cm para madeiras moles.

Os pontalotes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados.

Deverão ser tomados cuidados especiais para evitar-se recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, tendo em vista as cargas transmitidas.

Cada pontalote 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 a toda a volta das emendas.

As formas serão apoiadas sobre cambotas de madeira, previamente confeccionadas de acordo com projeto de detalhamento das peças.

• **ADITIVOS**

Após consultada a FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados aditivos para a modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto.

Os aditivos deverão ter suas propriedades atestadas por Laboratório nacional idôneo.

A quantidade de aditivo a ser lançado no concreto deverá satisfazer às recomendações do Fabricante.

• **EQUIPAMENTO**

Somente ser permitido o amassamento manual em trabalhos de pequena monta, após autorização da FISCALIZAÇÃO.

O CONSTRUTOR deverá manter no Canteiro da Obra, em perfeitas condições de utilização, os equipamentos indispensáveis para promover o amassamento e o adensamento do concreto.

Deverá ser mantida, no mínimo, uma betoneira que possibilite o amassamento de um traço para o consumo de, pelo menos, um saco de cimento de 50 Kg.

Da mesma forma, será mantido permanentemente dois vibradores de imersão com "chicotes" que possibilitem o adensamento do concreto.

• **DOSAGEM**

A dosagem experimental (Racional) será adotada para todas as estruturas das obras de padrão OP-03, de acordo com o que preconiza a NB 1/78 NBR 6118, determinada por Laboratório, de modo que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto no tocante à resistência à compressão - fck.

As dosagens serão caracterizadas pelos seguintes elementos :

- Resistência de dosagem aos 28 dias - fck₂₈
- Dimensão máxima característica do agregado (diâmetro) em função das peças a concretar, conforme NB 1/78 NBR 6118.
- Consistência medida no "Slump Test", de acordo com o método MB 256/81 NBR 7223
- Composição granulométrica dos agregados
- Fator água-cimento em função da resistência e da durabilidade.
- Controle de qualidade a que será submetido o concreto.
- Adensamento a que será submetido o concreto
- Índices físicos dos agregados - massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade.

• **EXECUÇÃO**





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema - CE - CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

• **TRANSPORTE**

O transporte do concreto será executado de modo a que não ocorra a segregação ou desagregação de seus componentes, bem como, a perda de seus componentes por vazamentos ou evaporação.

Do equipamento de amassamento do concreto até o local da concretagem serão empregados equipamentos que permitam o transporte do concreto fresco, sem afetar a sua composição, podendo-se empregar carrinhos de mão com pneus de borracha e câmara de ar, pás mecânicas, jiricas com carreta acoplada, caçambas basculantes, elevadores com guinchos, gruas e demais equipamentos pertinentes, sendo da maior relevância o planejamento dos equipamentos a empregar.

No bombeamento de concreto deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação dos componentes. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, três vezes maior que o diâmetro máximo do agregado.

O transporte do concreto não poderá exceder o tempo máximo permitido para o seu Lançamento.

• **LANÇAMENTO**

A concretagem deverá seguir rigorosamente a um programa preestabelecido.

O CONSTRUTOR deverá informar à FISCALIZAÇÃO e ao Laboratório que executará o controle tecnológico, a programação de concretagem das peças estruturais.

O concreto não poderá ser lançado de uma altura superior a 2,0 m, a fim de evitar-se a segregação dos componentes em queda livre. Para tanto serão empregadas calhas ou providenciar a abertura de janelas na forma e introduzindo-se funis ou trombas.

O tempo máximo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento no molde será se 01 (uma) hora.

Não será permitido o lançamento do concreto após o início da pega e nem o emprego de concreto remisturado.

• **ADENSAMENTO**

Não será permitido o adensamento manual, empregando-se, para tanto, vibradores apropriados, conforme as peças a concretar.

O adensamento será cuidadoso, devendo o concreto ocupar todos os espaços da forma.

Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente, devendo a vibração ser suficiente para o aparecimento de bolhas de ar e uma fina camada de água na superfície do concreto.

A vibração será efetuada a uma profundidade inferior à dimensão da agulha do vibrador - vibrar a uma profundidade correspondente a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

A distância entre os pontos de aplicação do vibrador será de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha.

Será aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, em vez de períodos longos em um mesmo ponto ou em pontos distantes.

Deve-se evitar a vibração de imersão nas proximidades das formas (< 100 mm).

O chicote do vibrador deverá ficar na posição vertical, variando até o ângulo de 45º.

A vibração será processada através da introdução da agulha na massa do concreto e promovendo-se a sua retirada de forma lenta para evitar-se a formação de buracos que automaticamente se encherão de pasta de cimento. O tempo de retirada da agulha será de 2 a 3 segundos, admitindo-se contudo intervalos de 10 a 15 segundos quando tratar-se de concretos secos.

Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha penetre na camada subjacente, assegurando a ligação entre as camadas.

• **CURA**

A cura do concreto será iniciada no momento do término da pega do cimento, permanecendo pelo período mínimo de sete dias.

A cura será efetuada pelos seguintes processos :





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema - CE - CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



- Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- Cobertura com areia ou serragem, mantidas molhadas;
- Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados.

• **DESMOLDAGEM**

Para as retiradas das formas deve-se atentar para os seguintes prazos:

- Faces laterais - 03 dias
- Faces inferiores com pontaletes - 14 dias
- Faces inferiores sem pontaletes - 21 dias

A retirada do escoramento de tetos será efetuada de forma progressiva, tomando-se cuidados especiais com peças em balanço, evitando-se o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas originárias de erro no descarregamento da estrutura.

Após a desmoldagem, a FISCALIZAÇÃO procederá ao exame da superfície do concreto e recomendando, se for o caso, a reparação das imperfeições.

A critério da FISCALIZAÇÃO, caso as imperfeições afigurem-se graves o CONSTRUTOR deverá demolir as partes afetadas e reconstruir as peças rejeitadas.

As imperfeições serão reparadas da seguinte forma:

- Desbaste da superfície que apresenta imperfeição, com o emprego de ponteira, deixando a superfície limpa e áspera;
- Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 e o emprego de adesivo estrutural a base de resina epóxi. No caso de grandes imperfeições deverá ser empregado concreto estrutural para o preenchimento dos vazios - fck=30 MPa.

Após a realização das correções, a FISCALIZAÇÃO procederá a novo exame, vistoriando as partes estruturais reparadas.

• **DISPOSIÇÕES GERAIS**

Antes da concretagem de qualquer elemento estrutural, o CONSTRUTOR e a FISCALIZAÇÃO procederão à minuciosa verificação dos seguintes elementos:

- Disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e respectivas armaduras;
- Correta colocação das canalizações elétricas, telefônicas, hidráulicas e outras que deverão permanecer embutidas na massa do concreto;
- Exame das passagens que permitam, posteriormente, a passagem de tubulações hidro-sanitárias e demais elementos constantes nos projetos.
- Cinta superior em concreto armado, na largura correspondente à alvenaria e na altura mínima de 25cm, apoiada integralmente nas alvenarias;
- Pilares correspondentes aos cantos externos da Caixa D'Água, seção mínima de 30x15 cm (Pilares) e 20x40cm (Vigas).

3.5. PAVIMENTAÇÃO

IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30.

A imprimação consistirá na distribuição de uma película, de material betuminoso diretamente sobre a superfície do subleito existente, previamente limpo.

Para a execução da imprimação, será empregado asfalto diluído do tipo CM-30. A taxa de aplicação, para o asfalto, será de 1,20 l/m². A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado ao tipo caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento; as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento.

A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 100 C ou em dias de chuva.

O controle da quantidade de asfalto espargido na pista será feito através da colocação de uma bandeja na pista, com peso e área conhecidas, na mesma, sendo que após a passagem do carro distribuidor, através de





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema - CE - CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



simples pesagem obtém-se a quantidade de ligante usado. O serviço será aceito, uma vez que seja atendida a taxa de aplicação mínima de 1,20 litro/m² de ligante. Esta etapa de serviço é de responsabilidade da CONTRATADA.

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TSD.

A pavimentação asfáltica do trecho de via a ser trabalhada, deverá ser em Tratamento superficial duplo(TSD). O Projeto indica o Revestimento de Tratamento Superficial Duplo (TSD) com três Banhos de Emulsão Asfáltica RR-2C e Agregados na Classe Grnuiométrica II - III (1ª Camada com brita de 16mm a 10mm e 2ª camada com brita de 10mm a 6,3mm).. A execução dessa etapa de serviço deverá ser efetuada de acordo - DER-ES-P 11/00 Tratamento Superficial Duplo.

CAPA SELANTE

A capa selante será executada com emulsão, por penetração invertida, envolvendo uma aplicação de emulsão asfáltica catiônica (RR-2C) e uma aplicação de agregado miúdo.

Não é permitida a execução dos serviços:

- Sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar;
- Sem a implantação prévia da sinalização da obra;
- Sem o devido licenciamento/autorização ambiental;
- Sem aprovação pelo órgão competente da calibragem do equipamento espargidor;
- Quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;
- Em dias de chuva.

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deve apresentar certificado de análise, além de trazer indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.

A temperatura de aplicação do material asfáltico deve ser determinada para o ligante empregado, em função da relação temperatura-viscosidade, adequada para o espalhamento. Devem ser observados os seguintes limites, no espargimento:

- Emulsão asfáltica RR-2C: Viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 150 a 300 segundos, na temperatura de ensaio de 50°C

Deve ser evitada a sedimentação da emulsão nos depósitos, através da circulação periódica da mesma.

Os agregados utilizados podem ser constituídos de areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes e apresentar moderada angulosidade, livre de torrões de argila e outras substâncias nocivas, e apresentar características a seguir:

- O material que deu origem ao agregado miúdo deve apresentar desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40%, durabilidade com pedra inferior a 15% e adesividade satisfatória.
- Quando submetidos ao ensaio de equivalente de areia, os agregados devem apresentar valores iguais ou superiores a 60%.
- A graduação dos agregados miúdos deve atender as condições de promover o melhor entrosamento possível e melhorar a macrotextura e as condições de segurança da superfície dos revestimentos asfálticos a serem tratados.

Todo o equipamento, antes do início da execução dos serviços, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado, sem o que não deve ser dada a autorização para o seu início.

Sobre a pista, convenientemente demarcada, é iniciado o serviço com a primeira aplicação de ligante asfáltico, de modo uniforme, na taxa especificada em projeto e em temperatura que proporcione viscosidade adequada de aplicação. Eventuais excessos ou falta de material devem ser imediatamente corrigidos.

Imediatamente após a aplicação do material asfáltico, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado, com o equipamento de distribuição de agregados aceito pela fiscalização e na quantidade indicada em projeto. Eventuais falhas da aplicação devem ser prontamente corrigidas.

A rolagem deve ter início imediato, com a utilização de rolos pneumáticos, variando-se a pressão, utilizando-se um número de coberturas apenas suficiente para proporcionar perfeita acomodação do agregado, sem causar danos à superfície a revestir.

Após a compressão com o rolo de pneus, emprega-se rolo liso tipo tandem, com sobreposição, para complementar e dar a conformação final do serviço.





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP:62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



No caso de paralização súbita e imprevista do equipamento distribuidor de agregados, o agregado é espalhado manualmente, na superfície já coberta com o material asfáltico, procedendo-se a compressão o mais rápido possível.

O esquema de espargimento adotado deve proporcionar recobrimento triplo, em toda a largura da camada. Especial atenção deve ser conferida as regiões anexas ao eixo e bordos, de forma a evitar, nesses locais, a falta ou o excesso relativos de ligante.

A compressão da camada é executada no sentido longitudinal, iniciando no lado mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do lado mais alto.

Em cada passada, o equipamento deve recobrir, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida, com os cuidados necessários para evitar deslocamentos, esmagamento do agregado e contaminações prejudiciais.

Para evitar excesso de ligante na junta transversal, é colocada sobre a superfície tratada com capa selante, uma faixa de papel adequado, com largura mínima de 0,80m.

Deve ser evitada a coincidência das juntas longitudinais para cada aplicação de ligante.

A aplicação de ligante, na largura da camada, deve ser feita com o menor número possível de passagens do equipamento espargidor.

Durante a operação de espalhamento dos agregados, deve ser evitada a aplicação em excesso, já que sua correção é mais difícil do que a de adição de material faltante.

Não é permitido o tráfego quando da aplicação do ligante asfáltico ou do agregado miúdo.

O tráfego somente é liberado após decorridos no mínimo 30 minutos da conformação final da superfície, de maneira controlada por um período mínimo de 24 horas.

TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6M3, RODOVIA PAVIMENTADA.

O transporte do material compreenderá atividades de transporte e descarga do material nos locais indicados pelo projeto. O transporte deverá ser feito por caminhões basculantes. O percurso será previamente definido e devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO e localizados até a distância média – distância da usina até o local onde será executado o serviço. A CONTRATADA responderá por todos os acidentes de tráfego em que se

envolverem veículos próprios ou de seus subcontratados. Deverá observar as leis de segurança do trânsito para efetivação dos transportes, condições de segurança dos veículos, sinalização adequada nos locais de saída e chegada dos caminhões..

3.6. MEIO-FIO

Serão escavadas valas para fixação, após a execução da escavação os meios-fios serão posicionados, de forma nivelada e alinhada. As guias serão escoradas no aterro.

O rejuntamento deverá ser executado com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 e em seguida deverão ser caiados com duas demãos.

Os meios-fios devem ser executados em peças de 15x25x100cm, as quais devem ser vibradas até seu completo adensamento e, devidamente curadas antes de sua aplicação. Seu comprimento deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva.

O concreto empregado na moldagem dos meios-fios devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

As formas para a execução dos meios-fios devem ser metálicas, ou de madeira revestida, que permita acabamento semelhante àquele obtido com o uso de formas metálicas.

Para o assentamento dos meios-fios, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.

Pintura com tinta em pó Industrializada a base de cal, duas demãos.

3.7. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



3.7.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Sinalização vertical é um conjunto de legendas ou símbolos com o objetivo de advertir, regulamentar ou indicar a forma correta e segura do uso das vias pelos veículos e pedestres, visando o contexto e a segurança do usuário e melhor fluxo do tráfego.

Esta especificação estabelece os requisitos básicos e essenciais exigíveis para execução de sinalização vertical. A sinalização vertical engloba placas, painéis, marcos quilométricos, balizadores, semáforos, pórticos e semi-pórticos (bandeiras).

O projeto de sinalização vertical deve obedecer aos requisitos básicos seguintes:

- Atender a uma real necessidade;
- Chamar a atenção dos usuários;
- Transmitir uma mensagem clara e simples;
- Orientar o usuário para a boa fluência e segurança de tráfego;
- Impor respeito aos usuários;
- Fornecer tempo adequado para uma ação correspondente;
- Disciplinar em última análise, o uso da rodovia;

As Placas de sinalização vertical deverão ser executadas em chapas metálicas de aço 1010/1020 – bitola nº 16, galvanizada e/ou alumínio na liga 5052 h-38 e em plástico reforçado com fibra de vidro (p.f.f.v.) composto de resina poliéster, fibra de vidro e minerais prensadas à quente em moldes metálicos aquecidos;

A superfície da placa deverá ser lisa e plana em ambas as faces, de fácil limpeza e deverá manter a performance mesmo quando molhada

Todas as placas deverão ter acabamento uniforme e bordas não serrilhadas. As mensagens e tarjas devem ser bem definidas.

As placas de identificação dos Logradouros Públicos deverão seguir as seguintes especificações:

- Especificações Tipográficas:

- Fonte: Helvética Light.

- Altura:

- ✓ Tipo e Nome (s): 4,8 cm;
- ✓ Numeração: 4,0 cm;
- ✓ CEP: 1,5 cm.

- Materiais:

- Placa: Chapa de Aço galvanizado com pintura eletroestática, com 0,95 mm de espessura na cor azul mineral – ref. Patone 540-C.

- Letras: Vinil Adesivo – Película refletiva.

- Poste: Tubo de ferro galvanizado, espessura 3,0mm, diâmetro 2”.

- Estrutura de Fixação

- Cabeçotes de fixação das placas em estrutura de alumínio ou ferro fundido, galvanizado à fogo.

Tipos de Sinalização

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização vertical deve ser em função do volume de tráfego, velocidade diretriz da rodovia e o tipo de rodovia. Esta orientação é dada pelo projeto de sinalização.

Material





Chapas de aço 1010/1020 – bitola nº 16, cristais normais galvanizadas, na espessura nominal de 1,55 mm, e devem atender a norma NBR -7008;
Chapas de alumínio na liga 5052 h-38, na espessura de 1,5 mm, para placas com área até 2,0 m² e para painéis de (3,0 x 1,5)m ou maiores, serão confeccionados na espessura de 2,0 mm., e devem atender a norma NBR – 7556;

Chapas de poliéster reforçado com fibra de vidro, devem ser imunes e resistentes a ação da luz solar, maresia, calor, chuva e a maior parte dos agentes agressivos, apresentar as superfícies absolutamente lisas em ambas as faces, ter estabilidade dimensional, não deformáveis, e devem atender a norma NBR – 13275; com as seguintes características técnicas mínimas exigíveis:

- dureza – 44 Barcol (Método ASTM D 2583);
- flexão -130 MPa (Método ASTM D 790);
- tração – 60 MPa (Método ASTM D 638);
- impacto –400 J/M (Método ASTM D 256);

Pintura

As placas de aço 1010/1020 serão desengraxadas, decapadas e fosfatizadas com tratamento anti-ferruginoso, e terão aplicação de fundo a base de cromato de zinco e acabamento em esmalte sintético semi-brilho de secagem em estufa a 140°C., ou pintura eletrostática a pó poliéster;

As placas de alumínio na liga 5052 h-38 serão preparadas com uma demão de wash primer a base de cromato de zinco em ambas as faces e acabamento em esmalte sintético semi-brilho de secagem em estufa a 140°C., ou pintura eletrostática a pó poliéster;

As placas de poliéster reforçado com fibra de vidro terão na sua face principal pintura a base de esmalte poliuretânico com proteção ultravioleta, a face oposta deverá ser pigmentada na própria resina ou pintura com esmalte poliuretânico semi-brilho na cor preta; estão isentos de acabamento em esmalte sintético em sua face principal, as placas que terão o fundo em película refletiva. as demais terão acabamento em esmalte sintético em ambas as faces

Película

A película refletiva deve ser constituída de microesferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente as intempéries, possuir grande angularidade, de maneira a proporcionar ao sinal às características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto a luz diurna, como a noite sob a luz refletida.

Suportes Metálicos

Os suportes metálicos para sustentação de painéis sobre a rodovia deverão ser executados, de acordo com o projeto de sinalização, em aço com proteção de tinta anti-corrosiva ou galvanizados.

As dimensões dos suportes obedecerão o projeto de sinalização, podendo ser apresentado em pórtico ou semi-pórtico (bandeira), conforme a orientação e indicação da fiscalização.

Os painéis metálicos ou de fibra de vidro serão fixados aos pórticos ou semi-pórticos, através de parafusos de aço, cabeça francesa com porcas e arruelas lisas de pressão, galvanizadas com dimensões indicadas no projeto.

Elemento refletivo - deverá ser um elemento de vidro lapidado e espelhado.

Equipamento

Os equipamentos utilizados na implantação da sinalização vertical são:

- Ferramentas manuais
- Caminhão munck (para placas suspensas)
- Cone de sinalização

Poderá ser eventualmente, necessário utilizar equipamento para perfuração de rochas ou pavimentos.

Execução



42

4



A implantação dos dispositivos de sinalização vertical serão executados, de acordo com o projeto de sinalização sob orientação da Fiscalização.

Proteção ambiental

Quando existir vegetação de porte(árvore e /ou arbusto) no local previsto para a implantação da sinalização, deve-se deslocá-la para a posição mais próxima possível da inicial, sem prejudicar o objetivo da sinalização.

Controle de Material

Cada elemento da sinalização deverá ser observado quanto ao atendimento dos requisitos específicos, desta especificação. Para implantação das placas é necessário que tenham sido aprovadas para fiscalização, referente aos materiais aplicados no serviço de sinalização vertical.

Controle de Execução

O serviço deve ser executado de acordo com o projeto de sinalização vertical aprovado pela fiscalização, obedecendo os requisitos prescritos nesta especificação.

3.7.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Sinalização horizontal e o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de um pavimento, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

A faixa de pedestre será executado em concreto simples de 15MPA com espessura de 10cm sobre o sub leito compactado, conforme projeto básico em anexo, sobre o concreto de vera ser feito uma pintura com resina acrílica na cor vermelha em toda sua área aparente, sobre esta pintura vermelha será executado a pintura da faixa de pedestre, sendo aplicado resina acrílica duas demãos na cor branca, ver dimensões da faixa de pedestre nos projeto em anexo.

Esta especificação estabelece os revestimentos básicos essenciais exigíveis para execução de sinalização horizontal em rodovias com uso de tintas a base de resina acrílica emulsionadas em água e a base de resina acrílica

No projeto de sinalização horizontal deverão estar definidos os seguintes elementos:

- local de aplicação, extensão e largura;
- dimensões das faixas;
- Espessura úmida da tinta a ser aplicada, em uma só passada: 0,3 mm ou 0,6 mm.

Outras espessuras poderão ser aplicadas, desde que o projeto assim determine

Material

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização horizontal deverá ser especificada no projeto de sinalização, obedecendo os critérios técnicos do DERT em função do volume de tráfego e da sua provável vida útil

Tintas

Esta especificação destina-se a aplicação e controle de qualidade do serviço de sinalização horizontal com emprego das tintas:

Tinta a Base de Resina Acrílica Emulsificada em Água:

A sua aplicação deve atender a norma NBR 13699, com as seguintes características técnicas:

Requisitos Quantitativos

Poder de Cobertura

Requisitos Qualitativos

- Tinta à Base de Resina Acrílica;
- A sua aplicação deve atender a norma NBR 11862, com as seguintes características técnicas:
- Requisitos Quantitativos:
- Requisitos Qualitativos
- Espessura





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP:62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



- a) Tinta Acrílica a Base D'água (NBR 13699): A espessura da tinta após aplicação, quando úmida, deverá ser no mínimo 0,5 mm. a sua espessura após a secagem deverá ser no mínimo 0,3 mm, quando medida sem adição de micro-esferas de vídeo "drop on".
- b) Tinta a Base de Resina Acrílica (NBR 11862): A espessura da tinta após a aplicação, quando úmida, deverá ser de no mínimo 0,6 mm. A sua espessura após a secagem deverá ser de no mínimo 0,3 mm, quando medida sem adição de micro-esferas de vídeo "drop on".

Equipamento de Aplicação

Os equipamentos para aplicação de tinta pelo processo mecânico devem conter, no mínimo, os seguintes dispositivos:

- Motor para auto propulsão ou veículo rebocador;
- Compressor de ar, com tanque e pulmão;
- Tanques pressurizados para tinta;
- Mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- Tanques pressurizados para solvente, contendo conjunto de mangueiras para limpeza automática das pistolas de pintura;
- Conjunto para as microesferas de vidro, contendo reservatório e semeador, sendo este automatizado ou por gravidade;
- Quadro de instrumentos operacionais;
- válvula reguladora do ar do comando, uma por pistola;
- válvula reguladora de ar do atomizado, uma por pistola;
- válvula reguladora de ar por pressurização dos tanques de tinta;
- dispositivo para acionamento das pistolas;
- Sequenciador automático para espaçamento previamente ajustado;
- Conjunto de pinturas contendo uma ou mais pistolas, devendo ser oscilante para manter constante a distância da pistola do pavimento;

- Pistola com atuação pneumática que permita a regulagem da largura das faixas;
- Discos limitadores de faixas para o perfeito delineamento das bordas;
- Dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora, durante a execução da demarcação;
- Luzes traseiras, sinalizador rotativo e pisca-pisca.

Os equipamentos para aplicação de tinta pelo processo manual através de equipamento automático devem conter, no mínimo os seguintes dispositivos:

- a) Motor para auto-propulsão ou rebocador;
- b) Compressor de ar, com tanque e pulmão;
- c) Tanques pressurizados para tinta;
- d) Mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- e) Tanques de solventes para limpeza das mangueiras e pistolas;
- f) Pistolas manuais atuadas pneumaticamente com as respectivas mangueiras;
- g) Gabaritos diversos e adequados para execução de setas, letras, números, símbolos e legendas gráficas.

Execução

Antes de iniciar os serviços o executor deverá apresentar à fiscalização, os relatórios de ensaios em laboratórios credenciados, para liberação dos lotes dos materiais a serem utilizados nos serviços. Todos os materiais a serem utilizados nos serviços (tinta e microesferas) deverão ser depositados em local a ser determinado pela Fiscalização antes do início dos serviços, e poderão ser utilizados após sua aprovação pela Fiscalização.





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP:62590-000
Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



A fase de execução envolve as etapas de preparação do revestimento, pré-marcação e pintura;

Preparação do Revestimento

A Superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos ou outros elementos estranhos;

Quando a simples varredura ou jato de ar não sejam suficientes para remover todo o material estranho, o revestimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido;

Nos revestimentos novos deve ser previsto, um período para a sua cura antes da execução da sinalização definitiva.

Pré-Marcação

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos, locados pela topografia, pela qual o operador da máquina irá se guiar para aplicação do material.

A locação topográfica tem por base o projeto de sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

Pintura

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados, de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização;

A tinta aplicada deve ser suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;

A tinta deve ser aplicada de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;

No caso de adição de microesferas de vidro tipo "pré-mix", pode ser adicionada à tinta no máximo 5% em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustagem da viscosidade. No caso de tinta à base de água, o solvente usado é água potável.

A pintura deverá ser aplicada quando o tempo estiver bom ou seja, sem ventos excessivos, poeiras e neblinas.

Na aplicação da pintura deverá ser respeitada a temperatura ambiente e da superfície da via, bem como a umidade relativa do ar, com obediência aos

seguintes limites: temperatura entre 10°C a 40°C e a umidade relativa do ar até 90%.

Na execução das faixas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;

As faixas existentes, a serem afixadas, devem ser recobertas, não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova pintura. Uma vez aplicado o material, as faixas deverão apresentar condições de tráfego em tempo não superior a 30(trinta) minutos, ficando a proteção das faixas sob a responsabilidade da contratada

Controle Tecnológico

Para utilização dos materiais é necessário que tenham sido os materiais aplicados no serviço de sinalização horizontal.

A retro-refletorização da sinalização deverá ser medida em campo, imediatamente após uma varredura para retirada do excesso de microesferas, obedecendo os seguintes critérios:

A cada 10 km de pintura selecionar 3(três) pontos por tipo de sinalização (eixo-bordos), escolhidos aleatoriamente;

Em cada ponto escolhido efetuar 10 (dez) medidas, descartar a menor e a maior medida, em seguida calcular a média das medidas de cada ponto;

A média dos 3 (três) pontos, representará o resultado dos 10 km, por tipo de sinalização;

Símbolos, letras, números e outros sinais gráficos, realizar 3 (três) medidas em cada tipo de sinalização;

O teste para determinação da espessura da película seca, será feito obedecendo o seguinte critério:

A cada 2km, por tipo de sinalização, será colhido uma amostra em folhas de fiandres, sem adição de microesferas tipo "drop-on".

Após cada selagem realizar 10 (dez) medidas em cada amostra colhida, com relógio comparador, micrômetro ou outro equipamento adequado;

O resultado deverá ser expresso pela a média aritmética das medidas.

Controle de Execução

A aplicação dos materiais só deve ser realizada após as seguintes observações:

A superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos, óleos ou outros elementos estranhos;

A pré-marcação deve estar perfeitamente de acordo com o Projeto;





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



5.1. CARGAS DE TRÁFEGO

O Período do Projeto é de 10 anos, porém, devido a falta de dados quanto a utilização atual da estrada e a sua prospecção de utilização futura, foram estimados os valores de Volume Médio Diário e Cargas dos Veículos, logo, sendo estimado por consequência a Carga do Tráfego.

As Cargas do Tráfego, em termos de número de passageiros do Eixo Simples Padrão de 8,2 toneladas, adotada foi:

- $N_{10}(USACE) = 4 \times 10^5$

5.2. DADOS DOS ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Suporte do Subleito:

- CBR min = 7%
- Expansão Máx. = 0,4%

Materiais para Sub-base (Jazida J-01):

- IG = 0
- CBR min = 53%
- Expansão Máx. = 0,3%

Materiais para Base:

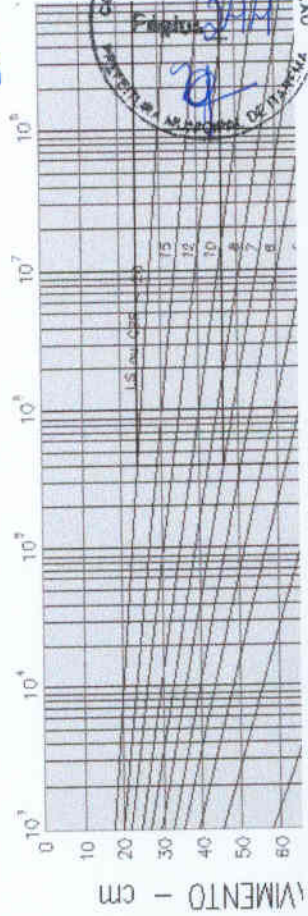
- Mistura de Solo Brita na proporção de 50% de Solo da Jazida J.1 + 50% de Brita Corrida, com Diâmetro Máxima de 1", da Pedreira P.1.

5.3. SOLUÇÃO DO PROJETO

No Trecho foi projetado uma Pavimentação Asfáltica com a seguinte estrutura:

- Revestimento Asfáltico: para $N_{10}(USACE) = 4 \times 10^5$ a Tabela 7 do Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis (DNER – 1966) recomenda um Tratamento Superficial. O Projeto indica o Revestimento de Tratamento Superficial Duplo (TSD) com três Banhos de Emulsão Asfáltica RR-2C e Agregados na Classe Granulométrica II – III (1ª Camada com brita de 16mm a 10mm e 2ª camada com brita de 10mm a 6,3mm).
- Camada de Base: Solo-Brita (50%), com espessura de 20 cm, na Faixa "D" da AASHTO, Diâmetro Máximo de 1", compactada a 100% da Densidade. Obtida com a Energia do Proctor Modificado. A Base será Imprimada com Asfalto Diluído CM-30, numa taxa estimada em 1,2 Kg/m². A taxa definitiva da imprimagem com CM-30 será determinada experimentalmente na pista.
- Camada de Sub-base: Solo Granular da Jazidas J.1, numa espessura de 20cm, compactada a 100% da Densidade obtida com a Energia do Proctor Intermediário.
- Regularização do Subleito: executada com os últimos 20cm de Solo de Terraplenagem, compactada a 100% da Densidade obtida com a Energia do Proctor Normal.

5.4. ÁBACO DE DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP: 62590-000
Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



4.- RELATÓRIOS DE SONDAGEM



RESUMO DE RESULTADOS DE ENSAIOS

AMOSTRA	F-01	F-02	F-03	F-04	F-05	F-06	F-07			
ESTACA	25	50	75	100	125	150	175			
POSICAO	D	D	E	D	E	D	E			
PROFUNDIDADE	20	10	0	0	0	0	0			
ESTADISTICA	X		σ		MÁX		MÍN			
GRANULOMETRIA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2"	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100
1"	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100
3/8"	93	100	99	100	100	100	95	2,91139	100	95
Nº 4	91	99	98	99	100	100	92	3,82971	100	94
Nº 10	84	96	94	97	99	99	95	5,1455	100	90
Nº 40	63	83	67	81	84	83	63	9,97378	84	66
Nº 200	22	45	34	43	49	46	36	9,34013	47	31
FAIXA AASHTO										
LL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL
IP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
EA										
IG	0	2	0	2	3	2	0	1	2	0
CLASSIF. T.R.B.	A-2-4	A-4	A-2-4	A-4	A-4	A-4	A-4	A-4	A-4	A-2-4
DENS. MÁXIMA	2,059	1,958	1,970	1,958	1,916	1,961	1,970	1,970	43	1,979
UMID. ÓTIMA	8,1	12,3	11,9	12,9	11,5	10,7	12,1	11,0	2,0	11,4
EXPANSÃO	0,1	0,7	0,2	0,6	0,8	0,0	0,3	0,4	0,0	0,4
C.B.R.	19	7	13	7	7	6	12	10	5	11
DENS. MÁXIMA										
UMID. ÓTIMA										
EXPANSÃO										
C.B.R.										
DENS. MÁXIMA										
UMID. ÓTIMA										
EXPANSÃO										
C.B.R.										
DENS. "IN SITU"										
UMID. NATURAL										
GRAU DE COMPACTAÇÃO										
OBSERVAÇÃO	ESTUDO DO SUBLEITO EXISTENTE									
TRECHO	ENTR. RAPIRÁ(ITAREMA-CE) - ORIENTE (ITAREMA-CE)									

AMOSTRA	F-67	F-70	F-71	F-73	F-75	F-77				
ESTACA	732	732	732	732	732	732				
POSICAO	E	E	E	E	E	E				
PROFUNDIDADE	10	10	10	10	10	10				
ESTADISTICA	X		σ		MÁX		MÍN			
GRANULOMETRIA	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100
2"	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100
1"	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100
3/8"	88	94	90	98	98	94	94	4	100	90
Nº 4	82	86	88	97	97	88	90	6	100	85
Nº 10	78	76	81	95	93	83	84	8	91	77
Nº 40	53	55	54	60	64	50	56	5	60	52
Nº 200	20	30	26	24	25	27	25	3	28	22
FAIXA AASHTO										
LL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL
IP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
EA										
IG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLASSIF. T.R.B.	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4
DENS. MÁXIMA	2,159	2,076	2,124	2,088	2,099	2,090	2,106	31	2,112	2,100
UMID. ÓTIMA	7,7	8,8	8,4	8,0	7,9	8,7	8,0	0,0	8,0	8,0
EXPANSÃO	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
C.B.R.	96	61	53	70	76	59	69	15	72	66
DENS. MÁXIMA										
UMID. ÓTIMA										
EXPANSÃO										
C.B.R.										
DENS. "IN SITU"										
UMID. NATURAL										
GRAU DE COMPACTAÇÃO										
OBSERVAÇÃO	ENSAIOS DA JAZIDA J-01									
TRECHO	ENTR. RAPIRÁ(ITAREMA-CE) - ORIENTE (ITAREMA-CE)									

Comissão Permanente de Licitação
 Eng. Civil: 11.036.00-CE/EA-CE
 Responsável Técnico: Marco Roberto Junior Rios
 Eng. Civil: 246

83

→

RESUMO DE RESULTADOS DE ENSAIOS

AMOSTRA		F-01	F-02	F-03	F-04	F-05	X̄
ESTACA		600+10	600+10	600+10	600+10	600+10	
POSICÃO		LE	LE	LE	LE	LE	
PROFUNDIDADE	-cm-	10	10	10	10	10	10
	A	90	90	90	80	80	86
GRANULOMETRIA	2"	100	100	100	100	100	100
	1"	100	100	100	100	100	100
	3/8"	97	100	100	95	99	98
	Nº 4	95	100	100	92	98	97
	Nº 10	91	98	98	89	95	94
PENEIRAS - % PASSANDO	Nº 40	65	80	78	67	71	72
	Nº 200	31	60	48	38	34	42
	FAIXA AASHTO						
LL.	NL	28	NL	NL	NL	NL	18
I.P.	NP	12	NP	NP	NP	NP	5
E.A.							
I.G.	0	6	3	1	0	0	1
CLASSIF. T.R.B.	A-2-4	A-6	A-4	A-4	A-4	A-2-4	A-4
DENS. MÁXIMA	2.028	1.902	1.952	2.059	2.015	1.991	1.991
UMID. ÓTIMA	9,0	9,6	9,0	8,7	9,9	9,2	9,2
EXPANSÃO	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
C.B.R.	27	6	14	30	33	22	22
DENS. MÁXIMA							
UMID. ÓTIMA							
EXPANSÃO							
C.B.R.							
DENS. MÁXIMA							
UMID. ÓTIMA							
EXPANSÃO							
C.B.R.							
DENS. "IN SITU"						1.608	1.608
UMID. NATURAL						3,1	3,1
GRAU DE COMPACTAÇÃO							
OBSERVAÇÃO:	ENSAIOS DA CAIXA DE EMPRÉSTIMO E-01						
	TRECHO	ENTR. RAPIRÁ(ITAREMA-CE) - ORIENTE (ITAREMA-CE)					



Marco Venício Junior Rios
 Eng. Civil/RG: 11.626-D CREA-CE
 Responsável Técnico

67

7



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP: 62590-000
Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



50

5.- DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema - CE - CEP: 62590-000

Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



A pré-marcação deve estar perfeitamente reta nas tangentes, e acompanhando o ângulo nas curvas.

O controle de qualidade da aplicação é feito durante a execução da sinalização, quando devem ser observados e anotados os parâmetros listados a seguir:

- Consumo dos materiais;
- Espessura do material aplicado;
- Tempo de secagem, para a liberação ao tráfego;
- Largura e comprimento das faixas;
- Linearidade das faixas;
- Sinalização de obra para execução da sinalização horizontal;
- Atendimento as normas e ao projeto de sinalização;
- Retro-refletorização integral das faixas, sinais e o mais que for necessário.

Em caso de falhas de aplicação ou eventual falta de qualidade do material aplicado, o serviço deverá ser corrigido.

3.8. LIMPEZA E ENTREGA DAS OBRAS

Após a execução de todos os serviços descritos acima, deverá ser feita a retirada completa dos aparelhamentos, materiais não utilizados, bem como de todo o entulho e detritos existentes na obra.

Deverá ser removido pela contratada todo o entulho e material não utilizado na Obra.

Serão obedecidas as "Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias" do DER e nos casos omissos as "Especificações Gerais para Obras Rodoviárias" do DNER (atual DNIT) e ou as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnica - ABNT.

As Especificações referentes aos serviços projetados são as seguintes:

TERRAPLENAGEM	
DER-ES-T 01/00	Serviços Preliminares
DER-ES-T 02/00	Caminhos de Serviço
DER-ES-T 04/00	Cortes
DER-ES-T 05/00	Empréstimos
DER-ES-T 06/00	Aterros com Solos
PAVIMENTAÇÃO	
DER-ES-P 01/00	Regularização do Subleito
DER-ES-P 03/00	Sub-base Granular
DER-ES-P 04/00	Base Granular
DER-ES-P 08/00	Imprimação
DER-ES-P 11/00	Tratamento Superficial Duplo
DRENAGEM	
DER-ES-D 01/00	Sarjetas e Valetas
DER-ES-D 02/00	Meio-Fio (Banquetas)
SINALIZAÇÃO	
DER-ES-S 01/00	Sinalização Horizontal
DER-ES-S 02/00	Sinalização Vertical

Marco Venício Junior Rios
Eng.º Civil/RG: 11.626-D CREA-CE
Responsável Técnico





Determinação da Espessura Total do Pavimento pelo Método DNER (1966) – Método CBR

$$N_{10}(\text{USACE}) = 4,0 \times 10^5$$

$$\text{CBR}_{(SL)} = 7\% \quad - \quad h = 46\text{cm} \text{ (termos granulares)}$$

$$\text{CBR}_{(SB)} = 20\% \quad - \quad h = 24\text{cm} \text{ (tg)}$$

R (Para Proteção da Base) – Tabela 7 do Método DNER: $R = \frac{2,5\text{cm}}{B}$ de TSD

$$B \geq 24\text{cm} \quad - \quad K_R \times R \geq 24\text{cm} \quad - \quad 1,2 \times 2,5\text{cm} \geq 20\text{cm}(\text{tg}) \quad - \quad \underline{B=20\text{cm}}$$

$$SB \geq 35\text{cm} \quad - \quad K_R \times R \quad - \quad K_B \times B \geq 46\text{cm} \quad - \quad 1,2 \times 2,5\text{cm} \quad - \quad 1,0 \times 20 \geq 20\text{cm}(\text{tg}) \quad - \quad \underline{SB=20\text{cm}}$$

Marco Venício Junior Rios
Eng.º CIVIL/RG: 11.626-D CREA-CE
Responsável Técnico



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
Praça Nossa Senhora de Fátima, 48, Centro
Itarema – CE – CEP: 62590-000
Fone: (88) 3667-1133 E-mail: obras@itarema.ce.gov.br



6.- TANGENTES E CURVAS HORIZONTAIS





TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0,000+0,000	9,651,097,839	391,521,428
FIM:	6,000+1,309	9,651,198,681	391,588,858
ESTACAS INTERMEDIARIAS:	1,000+0,000	9,651,114,465	391,532,545
	2,000+0,000	9,651,131,090	391,543,662
	3,000+0,000	9,651,147,716	391,554,779
	4,000+0,000	9,651,164,341	391,565,896
	5,000+0,000	9,651,180,967	391,577,013
	6,000+0,000	9,651,197,593	391,588,130

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	121,309	ÂNGULO:	33° 46' 10,4370"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6,000+1,309	9,651,198,681	391,588,858
PI:		9,651,244,307	391,619,367
CC:		9,651,087,510	391,755,114
PT:	11,000+8,445	9,651,267,970	391,668,891
ESTACAS INTERMEDIARIAS:	7,000+0,000	9,651,213,710	391,599,958
	8,000+0,000	9,651,228,570	391,613,332
	9,000+0,000	9,651,242,020	391,628,123
	10,000+0,000	9,651,253,926	391,644,182
	11,000+0,000	9,651,264,169	391,661,351

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
RAIO:	30° 41' 31,5563"	TIPO:	DIREITO
DESENVOLVIMENTO:	200,000	TANGENTE:	54,887
FLECHA:	107,136	AFASTAMENTO:	7,395
COMPRIM. CORDA:	7,131	AZIMUTE CORDA:	49° 06' 56,2152"
620:	105,859		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	11,000+8,445	9,651,267,970	391,668,891
FIM:	29,000+2,986	9,651,420,817	391,988,792

ESTACAS INTERMEDIARIAS:





12.000+0.000	9.651.272.952	391.679.317
13.000+0.000	9.651.281.574	391.697.363
14.000+0.000	9.651.290.196	391.715.409
15.000+0.000	9.651.298.818	391.733.455
16.000+0.000	9.651.307.441	391.751.501
17.000+0.000	9.651.316.063	391.769.547
18.000+0.000	9.651.324.685	391.787.593
19.000+0.000	9.651.333.308	391.805.639
20.000+0.000	9.651.341.930	391.823.685
21.000+0.000	9.651.350.552	391.841.731
22.000+0.000	9.651.359.175	391.859.776
23.000+0.000	9.651.367.797	391.877.822
24.000+0.000	9.651.376.419	391.895.868
25.000+0.000	9.651.385.041	391.913.914
26.000+0.000	9.651.393.664	391.931.960
27.000+0.000	9.651.402.286	391.950.006
28.000+0.000	9.651.410.908	391.968.052
29.000+0.000	9.651.419.531	391.986.098

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	354,541	ÂNGULO:	64° 27' 41,9933"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	29.000+2.986	9.651.420.817	391.988.792
PI:		9.651.450.426	392.050.761
CC:		9.651.781.736	391.816.346
PT:	35.000+19.017	9.651.499.009	392.099.304
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	30.000+0.000	9.651.428.477	392.003.984
	31.000+0.000	9.651.438.296	392.021.405
	32.000+0.000	9.651.448.974	392.038.313
	33.000+0.000	9.651.460.484	392.054.667
	34.000+0.000	9.651.472.796	392.070.425
	35.000+0.000	9.651.485.881	392.085.548

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	19° 29' 06,2638"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	400,000		
DESENVOLVIMENTO:	136,031	TANGENTE:	68,679
FLECHA:	5,769	AFASTAMENTO:	5,853
COMPRIM. CORDA:	135,377	AZIMUTE CORDA:	54° 43' 08,8614"
Δ20:	01° 25' 56,6202"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	35.000+19.017	9.651.499.009	392.099.304
FIM:	43.000+3.851	9.651.601.464	392.201.675
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	36.000+0.000	9.651.499.704	392.099.999
	37.000+0.000	9.651.513.852	392.114.135
	38.000+0.000	9.651.528.000	392.128.272



39.000+0.000 392.142.408
 40.000+0.000 392.156.544
 41.000+0.000 392.170.681
 42.000+0.000 392.184.817
 43.000+0.000 392.198.953

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	144.834	ÂNGULO:	44° 58' 35.7295"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	43.000+3.851	9.651.601.464	392.201.675
PI:		9.651.752.716	392.352.804
CC:		9.651.212.714	392.590.743
PT:	63.000+11.704	9.651.762.175	392.566.411
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	44.000+0.000	9.651.612.718	392.213.256
	45.000+0.000	9.651.626.178	392.228.048
	46.000+0.000	9.651.639.090	392.243.320
	47.000+0.000	9.651.651.439	392.259.051
	48.000+0.000	9.651.663.208	392.275.220
	49.000+0.000	9.651.674.381	392.291.807
	50.000+0.000	9.651.684.944	392.308.788
	51.000+0.000	9.651.694.883	392.326.143
	52.000+0.000	9.651.704.184	392.343.847
	53.000+0.000	9.651.712.835	392.361.878
	54.000+0.000	9.651.720.825	392.380.212
	55.000+0.000	9.651.728.143	392.398.824
	56.000+0.000	9.651.734.779	392.417.689
	57.000+0.000	9.651.740.726	392.436.784
	58.000+0.000	9.651.745.974	392.456.082
	59.000+0.000	9.651.750.517	392.475.558
	60.000+0.000	9.651.754.349	392.495.186
	61.000+0.000	9.651.757.465	392.514.941
	62.000+0.000	9.651.759.861	392.534.796
	63.000+0.000	9.651.761.533	392.554.724

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
RAIO:	42° 29' 15.9910"	DIREITO	
DESENVOLVIMENTO:	550.000	TANGENTE:	213.816
FLECHA:	407.853	AFASTAMENTO:	40.099
COMPRIM. CORDA:	37.374	AFIMUTE CORDA:	66° 13' 13.7250"
620:	398.572		01° 02' 30.2892"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	63.000+11.704	9.651.762.175	392.566.411
FIM:	76.000+15.469	9.651.773.845	392.829.917

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

SC

P



64.000+0.000	9.651.762.542	392.574.699
65.000+0.000	9.651.763.427	392.594.679
66.000+0.000	9.651.764.312	392.614.660
67.000+0.000	9.651.765.196	392.634.640
68.000+0.000	9.651.766.081	392.654.621
69.000+0.000	9.651.766.966	392.674.601
70.000+0.000	9.651.767.851	392.694.581
71.000+0.000	9.651.768.736	392.714.562
72.000+0.000	9.651.769.621	392.734.542
73.000+0.000	9.651.770.505	392.754.523
74.000+0.000	9.651.771.390	392.774.503
75.000+0.000	9.651.772.275	392.794.483
76.000+0.000	9.651.773.160	392.814.464

COMPRIMENTO: **TIPO** **VALOR** **PARÂMETRO** **VALOR**
 263.765 ÂNGULO: 87° 27' 51.7205"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
	76.000+15.469	9.651.773.845	392.829.917
		9.651.775.755	392.873.049
		9.651.374.236	392.847.614
	81.000+1.484	9.651.768.417	392.915.595
	77.000+0.000	9.651.774.019	392.834.445
	78.000+0.000	9.651.774.178	392.854.442
	79.000+0.000	9.651.773.337	392.874.423
	80.000+0.000	9.651.771.498	392.894.336
	81.000+0.000	9.651.768.666	392.914.132

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	12° 19' 14.5152"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	400.000		
DESENVOLVIMENTO:	86.015	TANGENTE:	43.174
FLECHA:	2.310	AFASTAMENTO:	2.323
COMPRIM. CORDA:	85.849	AZIMUTE CORDA:	93° 37' 28.9781"
620:	01° 25' 56.6202"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
	81.000+1.484	9.651.768.417	392.915.595
	92.000+8.592	9.651.729.819	393.139.399
	82.000+0.000	9.651.765.270	392.933.842
	83.000+0.000	9.651.761.871	392.953.551
	84.000+0.000	9.651.758.472	392.973.260
	85.000+0.000	9.651.755.073	392.992.969
	86.000+0.000	9.651.751.674	393.012.678
	87.000+0.000	9.651.748.275	393.032.387
	88.000+0.000	9.651.744.876	393.052.096

INÍCIO:
 FIM:
 ESTACAS INTERMEDIARIAS:



89.000+L
 90.000+0.000
 91.000+0.000
 92.000+0.000

9.651.741.477
 9.651.738.078
 9.651.734.679
 9.651.731.280

393.071.805
 393.091.514
 393.111.223
 393.130.932

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
	227.108	ÂNGULO:	99° 47' 06.2357"

COMPRIMENTO:

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	92.000+8.592	9.651.729.819	393.139.399
PI:		9.651.720.169	393.195.356
CC:		9.652.025.455	393.190.385
PT:	98.000+0.830	9.651.731.636	393.250.969
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	93.000+0.000	9.651.728.095	393.150.675
	94.000+0.000	9.651.726.110	393.170.573
	95.000+0.000	9.651.725.455	393.190.558
	96.000+0.000	9.651.726.133	393.210.543
	97.000+0.000	9.651.728.141	393.230.438
	98.000+0.000	9.651.731.470	393.250.156

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
RAIO:	300.000	TIPO:	ESQUERDO
DESENVOLVIMENTO:	112.238	TANGENTE:	56.783
FLECHA:	5.234	AFASTAMENTO:	5.327
COMPRIM. CORDA:	111.585	AZIMUTE CORDA:	89° 04' 01.6607"
Σ20:	01° 54' 35.4935"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	98.000+0.830	9.651.731.636	393.250.969
FIM:	1+00.000+0.587	9.651.739.665	393.289.906
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	99.000+0.000	9.651.735.507	393.269.744
	1+00.000+0.000	9.651.739.546	393.289.332

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
	39.757	ÂNGULO:	78° 20' 57.0856"

COMPRIMENTO:

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1+00.000+0.587	9.651.739.665	393.289.906
PI:		9.651.748.893	393.334.660
CC:		9.651.543.786	393.330.296
PT:	1+04.000+10.435	9.651.737.769	393.378.981
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

ESTACAS INTERMEDIARIAS:



1+01.000+0,00	9.651.742.657	393.309.080
1+02.000+0,000	9.651.743.782	393.329.040
1+03.000+0,000	9.651.742.908	393.349.013
1+04.000+0,000	9.651.740.044	393.368.798

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
	25° 44' 22,7646"	DIREITO	
TIPO:	200.000		
AC:	89.848	TANGENTE:	45.695
RAIO:	5.024	AFASTAMENTO:	5.154
DESENVOLVIMENTO:	89.095	AZIMUTE CORDA:	91° 13' 08,4679"
FLECHA:			
COMPRIM. CORDA:	02° 51' 53,2403"		
β20:			

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1+04.000+10.435	9.651.737.769	393.378.981
FIM:	1+28.000+18.226	9.651.619.028	393.852.098
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+05.000+0,000	9.651.735.441	393.388.258
	1+06.000+0,000	9.651.730.572	393.407.657
	1+07.000+0,000	9.651.725.704	393.427.055
	1+08.000+0,000	9.651.720.835	393.446.453
	1+09.000+0,000	9.651.715.967	393.465.852
	1+10.000+0,000	9.651.711.098	393.485.250
	1+11.000+0,000	9.651.706.229	393.504.649
	1+12.000+0,000	9.651.701.361	393.524.047
	1+13.000+0,000	9.651.696.492	393.543.445
	1+14.000+0,000	9.651.691.624	393.562.844
	1+15.000+0,000	9.651.686.755	393.582.242
	1+16.000+0,000	9.651.681.887	393.601.641
	1+17.000+0,000	9.651.677.018	393.621.039
	1+18.000+0,000	9.651.672.150	393.640.437
	1+19.000+0,000	9.651.667.281	393.659.836
	1+20.000+0,000	9.651.662.413	393.679.234
	1+21.000+0,000	9.651.657.544	393.698.632
	1+22.000+0,000	9.651.652.676	393.718.031
	1+23.000+0,000	9.651.647.807	393.737.429
	1+24.000+0,000	9.651.642.939	393.756.828
	1+25.000+0,000	9.651.638.070	393.776.226
	1+26.000+0,000	9.651.633.202	393.795.624
	1+27.000+0,000	9.651.628.333	393.815.023
	1+28.000+0,000	9.651.623.465	393.834.421

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	487,791	ÂNGULO:	104° 05' 19,8502"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1+28.000+18.226	9.651.619.028	393.852.098
PI:		9.651.602.084	393.919.615

57

P



9.651.813.012	393.900.784
9.651.630.720	393.983.061
9.651.618.604	393.853.821
9.651.614.887	393.873.464
9.651.613.149	393.893.381
9.651.613.409	393.913.370
9.651.615.663	393.933.235
9.651.619.888	393.952.775
9.651.626.043	393.971.795

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
TIPO:	38° 22' 51.4481"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO:	200.000	TANGENTE:	69.610
DESENVOLVIMENTO:	133.975	AFASTAMENTO:	11.768
FLECHA:	11.114	CORDA:	131.484
COMPRIM. CORDA:	02° 51' 53.2403"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1+35.000+12.200	9.651.630.720	393.983.061
FIM:	1+47.000+1.028	9.651.724.857	394.191.629
ESTACAS INTERMEDIARIAS:	1+36.000+0.000	9.651.633.929	393.990.170
	1+37.000+0.000	9.651.642.157	394.008.400
	1+38.000+0.000	9.651.650.384	394.026.629
	1+39.000+0.000	9.651.658.612	394.044.858
	1+40.000+0.000	9.651.666.840	394.063.087
	1+41.000+0.000	9.651.675.068	394.081.316
	1+42.000+0.000	9.651.683.295	394.099.546
	1+43.000+0.000	9.651.691.523	394.117.775
	1+44.000+0.000	9.651.699.751	394.136.004
	1+45.000+0.000	9.651.707.979	394.154.233
	1+46.000+0.000	9.651.716.207	394.172.462
	1+47.000+0.000	9.651.724.434	394.190.692

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	228,828	ÂNGULO:	65° 42' 28.4021"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1+47.000+1.028	9.651.724.857	394.191.629
PI:		9.651.748.312	394.243.594
CC:		9.651.360.273	394.356.184
PT:	1+52.000+14.293	9.651.756.314	394.300.044
ESTACAS INTERMEDIARIAS:	1+48.000+0.000	9.651.732.249	394.209.100
	1+49.000+0.000	9.651.739.136	394.227.874
	1+50.000+0.000	9.651.745.075	394.246.970



1+51.000+0.000
1+52.000+0.000

9.651.750.053
9.651.754.056

394.266.338
394.285.932

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
16° 13' 26.3344"	400.000	DIREITO	
TIPO:			
113.265	TANGENTE:	57.014	
4.002	AFASTAMENTO:	4.043	
112.887	AZIMUTE CORDA:	73° 49' 11.5693"	
01° 25' 56.6202"			

AC: 400.000
 RAIO: 113.265
 DESENVOLVIMENTO: 57.014
 FLECHA: 4.043
 COMPRIM. CORDA: 112.887
 AZIMUTE CORDA: 73° 49' 11.5693"
 620: 01° 25' 56.6202"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1+52.000+14.293	9.651.756.314	394.300.044
FIM:	1+62.000+1.942	9.651.782.651	394.485.836
ESTACAS INTERMEDIARIAS:	1+53.000+0.000	9.651.757.115	394.305.695
	1+54.000+0.000	9.651.759.922	394.325.497
	1+55.000+0.000	9.651.762.729	394.345.299
	1+56.000+0.000	9.651.765.536	394.365.101
	1+57.000+0.000	9.651.768.343	394.384.903
	1+58.000+0.000	9.651.771.150	394.404.705
	1+59.000+0.000	9.651.773.957	394.424.507
	1+60.000+0.000	9.651.776.764	394.444.309
	1+61.000+0.000	9.651.779.571	394.464.111
	1+62.000+0.000	9.651.782.378	394.483.913

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	187.649	ÂNGULO:	81° 55' 54.7365"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1+62.000+1.942	9.651.782.651	394.485.836
PI:		9.651.795.595	394.577.148
CC:		9.652.178.692	394.429.696
PT:	1+71.000+3.224	9.651.847.213	394.653.575
ESTACAS INTERMEDIARIAS:	1+63.000+0.000	9.651.785.588	394.503.652
	1+64.000+0.000	9.651.789.776	394.523.206
	1+65.000+0.000	9.651.794.935	394.542.527
	1+66.000+0.000	9.651.801.054	394.561.566
	1+67.000+0.000	9.651.808.117	394.580.275
	1+68.000+0.000	9.651.816.106	394.598.608
	1+69.000+0.000	9.651.825.001	394.616.519
	1+70.000+0.000	9.651.834.780	394.633.963
	1+71.000+0.000	9.651.845.419	394.650.896

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
25° 58' 00.5333"	400.000	ESQUERDO	
TIPO:			

AC: 400.000
 RAIO: 113.265



Descrição	Est. Início	Est. Fim	NORTE	ESTE
	1+88.000+15.501		9.652.013.472	394.958.583
	1+93.000+0.822		9.652.014.492	395.043.898
	1+89.000+0.000		9.652.013.526	394.963.082
	1+90.000+0.000		9.652.013.765	394.983.080
	1+91.000+0.000		9.652.014.004	395.003.079
	1+92.000+0.000		9.652.014.243	395.023.077
	1+93.000+0.000		9.652.014.482	395.043.076

COMPRIMENTO: 85.321 ÂNGULO: 89° 18' 53.9194"

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

Marco Venício Junior Rios
Eng.º Civil/RG: 11.626-D CREA-CF
Responsável Técnico

63

P