



injeção e dosagem da água, de forma a umedecer a mistura reciclada deixando-a no teor ótimo de compactação;

- b) distribuidor de agregados;
- c) caminhão tanque para abastecimento de água;
- d) motoniveladora;
- e) rolo vibratório liso, tipo tandem vibratório;
- f) rolo vibratório tipo pé de carneiro;
- g) rolo pneumático de pressão variável.

EXECUÇÃO

Considerações Iniciais Antes do início dos serviços é obrigatória, às expensas do contratado, a execução de trecho experimental, que deve possuir no mínimo 150 m e cobrir a largura da faixa ou a metade da largura da pista a reciclar.

Após comprovação da espessura das camadas e a aceitação da mistura, por atender aos limites definidos nesta especificação pela fiscalização, a reciclagem pode ter seu início.

No caso de rejeição dos serviços no trecho experimental, por desempenho insatisfatório quanto aos limites especificados nos ensaios ou incorreção na espessura reciclada, o trecho experimental deve ser refeito, as expensas do contratado.

Devem ser definidos, durante a execução do trecho experimental, os tipos de equipamentos, a técnica de compactação mais adequada, o número de coberturas necessárias à obtenção do grau de compactação especificado.

Reciclagem

A operação de fresagem do revestimento existente, incorporação dos agregados, adição de água ocorrem simultaneamente.

A mistura é processada no interior da recicladora e em seguida espalhada e compactada.

A água e os agregados adicionados ao material reciclado devem ser previamente dosados em laboratório. O agregado adicional deve ser espalhado na quantidade determinada, a fim de atender a porcentagem determinada no projeto da mistura, com emprego de distribuidor de agregados.

A reciclagem do pavimento deve ser executada na extensão e espessura de corte indicada no projeto, incorporando-se simultaneamente o agregado adicional, com a concomitante adição de água, nas quantidades fixadas pelo projeto de dosagem, tendo como parâmetro para umedecimento a umidade ótima definida no ensaio de compactação da mistura reciclada. Imediatamente após atuação da recicladora, atua a motoniveladora, de modo a conformar a camada reciclada aos perfis transversais e longitudinais de projeto, sem provocar segregação da mistura reciclada.

Devem ser tomadas todas as precauções a fim de serem evitados os processos que levem a segregação da mistura reciclada.

Compactação

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



Após a conformação da mistura reciclada, deve-se iniciar imediatamente a operações de compactação. A compactação deve iniciar-se das bordas para eixo, nos segmentos em tangente, e da borda interna para a borda externa, isto é, do lado mais baixo para o mais alto, nos segmentos em curva.

Os rolos compactadores devem cobrir uniformemente, em cada passada, pelo menos metade da largura coberta na passagem anterior. O desvio máximo admitido do teor de umidade da mistura reciclada é de -2,0 % a +1% em relação à umidade ótima, o grau de compactação deve ser igual ou superior a 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima, ambas obtidas no ensaio de compactação, conforme NBR 7182(8), na energia modificada.

O teor de umidade é a variável mais crítica na obtenção da densidade mínima exigida. Devido o tempo decorrido entre a reciclagem e o acabamento, se necessário deve-se aspergir água na superfície, com o auxílio do caminhão tanque distribuidor de água.

Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compressão.

A compactação deve ser conduzida de modo que a espessura compactada final seja de no máximo 20 cm, e nunca inferior a 12 cm.

Acabamento

O acabamento é executado mediante o emprego de motoniveladora atuando exclusivamente em operação de corte.

Complementarmente, a camada de base reciclada recebe um número adequado de coberturas com emprego de rolos compactadores utilizados. A imprimação da camada de base reciclada deve ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial.

Abertura ao Tráfego

A liberação do tráfego da camada reciclada só é permitida após a cura da imprimação, por período de pelo menos 12 horas, e proteção adequada com salgamento da camada.

Controle dos Materiais

Agregado Adicional Devem ser executados os seguintes ensaios nos agregados graúdos:

a) abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51(1): um ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material;

b) índice de forma e porcentagem de partículas lamelares, conforme NBR 6954(3): um ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material;

c) durabilidade, com sulfato de sódio e sulfato de magnésio, conforme DNER ME 089(4): 1 ensaio no início da utilização dos agregados na obra e sempre que houver variação da natureza do material.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



Para agregado miúdo, determinar o equivalente de areia, conforme NBR 12052(2): um ensaio por jornada de 8 horas de trabalho e sempre que houver variação da natureza do material.

Água

Deve ser examinada sempre que houver dúvida sobre a sua sanidade, conforme NBR NM 137(5).

Controle de Execução

Controle do Material Fresado

O controle das características do material fresado deve ser executado em cada subtrecho homogêneo, com no mínimo uma determinação a cada 3.500 m² de pista, e deve abranger as seguintes determinações:

- a) granulometria conforme NBR NM 248(9);
- b) teor de umidade pelo método expedito da frigideira.

A cada 30m determinar:

- a) espessura de corte, imediatamente após a passagem da recicladora; a tolerância admitida é $\pm 1,0$ cm da definida em projeto;
- b) espessura das camadas de revestimento e da base

Os resultados obtidos são parâmetros para ajuste e verificação da composição granulométrica definida no projeto de dosagem da mistura reciclada, e confirmação dos segmentos de materiais homogêneos.

3.3 ATERRO

3.3.1 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA

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 inadaptação ao tipo de serviço.



As áreas de empréstimo, após a escavação, serão reconfortadas para evitar alagamentos, erosões e danos ambientais. Essa reconformação 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.

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 (offsets), 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".

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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



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).

3.3.2 TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km

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.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



sociais. O empolamento do material transportado deverá ser considerado na determinação do preço unitário.

3.3.3 COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% P.N

A compactação deverá ser realizada através de equipamentos adequados ao tipo de solo, tais como: rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório e deverá progredir das bordas para o centro nos trechos retos e da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser implantada.

Concluída a compactação do aterro, sua superfície deverá ser conformada com motoniveladora de modo que assume a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto.

Após obter seu acabamento através de equipamentos adequados, sua superfície final deve se apresentar isenta de partes soltas e fendas

3.3.4 e 3.4.1 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA

A 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 bota-fora adequado. O local

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



do bota-fora, 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.

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 + 30cm (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.

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.

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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



3.4.2 TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km

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.

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.

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.

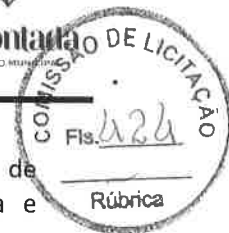
Para as camadas, essa exigência passa para 100% (cem por cento) da massa específica aparente seca máxima determinada pelo ensaio normal de compactação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



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.

O controle geotécnico dos materiais utilizados e do grau de compactação se dará obedecendo as prescrições da norma COM COPACTAÇÃO DE 100% Proctor Normal.

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.

3.4.3 TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km

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.

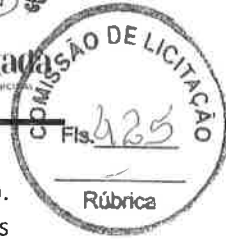
A carga e a descarga, manual ou mecânica, de materiais para os serviços de terraplenagem serão pagas a parte, de acordo com o que for especificado no projeto.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



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.

4. PAVIMENTAÇÃO

4.1.1 IMPRIMAÇÃO

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

4.2.1 TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO C/CAPA SELANTE (S/TRANSP)

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:

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



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:

- a) 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.
- b) Quando submetidos ao ensaio de equivalente de areia, os agregados devem apresentar valores iguais ou superiores a 60%.
- c) A graduação dos agregados miúdos deve atender as condições de promover o melhor entrosamento possível e melhorar a macro textura 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.

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 relativo 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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



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.

4.3.1- TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA

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 é de 71,46 Km, conforme DMT.

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.

A taxa de brita da primeira camada de TSD é de 20kg/m² e da segunda camada é de 8kg/m², totalizando 28kg/m² de TSD.

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).

4.3.2 e 4.3.3 - TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO (Y = 0,57X + 55,44)

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 é de 188,05 Km, conforme DMT.

A taxa aplicada na composição de custo foi de:

- Asfalto diluído CM 30 foi de 0,0008 m³/m²;
- Emulsão asfáltica RR2C foi de 0,0025 m³/m², como segue: para o primeiro banho usaremos a taxa de 1,5 litro por metro quadrado e para o segundo banho usaremos a taxa de 1 litro por metro quadrado;

- Emulsão asfáltica RR2C foi de 0,0005 m³/m², para o banho diluído de 50%.

O transporte deverá ser efetuado em veículos apropriados para esta finalidade.

Na obra, o material deverá ser estocado conforme os padrões de segurança para derivados de petróleo do IBP3 e da PETROBRAS.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



Todo o carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço. Na entrega do material, caberá à Fiscalização:

Verificar se o tipo e a qualidade do material fornecido estão de acordo com sua finalidade e se correspondem ao estipulado no projeto; verificar se o acondicionamento do material é o correto e não está violado;

Certificar-se de que cada unidade de acondicionamento contenha indicação clara da procedência, do tipo e da quantidade do seu conteúdo;

Rejeitar a parte do fornecimento em mau estado de acondicionamento;

A vista dos resultados da inspeção e independente de qualquer ensaio, o fornecimento poderá ser rejeitado, total ou parcial, caso não atenda aos requisitos de qualidade.

4.4.1- ASFALTO DILUÍDO - CM 30

Para a execução da imprimação, será empregado asfalto diluído do tipo CM-30. A taxa de aplicação, para o asfalto, será de 0,80 l/m², sendo 0,0008 m³/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 da mesma, sendo que após a passagem do carro distribuidor, através de uma 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.

4.4.2- EMULSÃO ASFÁLTICA RR 2C

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 Granulométrica 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.



5.0 DRENAGEM

5.1- MEIO FIO CONJUGADO C/ SARJETA, EXTRUSADO COM CONCRETO FCK 20 MPa

Às margens das ruas serão aplicadas guias de concreto meio-fio com sarjeta, executado c/extrusora (sarjeta 30x10cm meio-fio 15x10cm x h=22cm), inclui escavação e acerto faixa 0,45m, dentro de valas abertas manualmente, de acordo com a NBR 6118.

O concreto utilizado no meio fio e sarjeta deverá ter resistência a compressão mínima de 20 Mpa.

Uma vez assentadas, as guias de concreto serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia lavada no traço 1x3.

Deverá atender as dimensões constante em projeto.

5.2 SAIDA D'AGUA C/ DISSIPADOR DE ENERGIA

Dissipadores de energia são dispositivos que têm a função de reduzir a energia de fluxos d'água concentrados por outros dispositivos de drenagem, promovendo a redução de velocidade de escoamento, minimizando os efeitos erosivos quando da disposição final junto ao terreno natural.

Construído "in loco", em concreto e pedra de mão (0,10 a 0,15cm) arrumada, assentada sobre uma caixa escavada no terreno, com as paredes e fundo revestidos em concreto, situada a frente e sob a extremidade de outro dispositivo de drenagem; na falta de pedra de mão, ou por opção, pode-se executar o concreto denteado. Também podem ser associados a descidas d'água em degraus.

As decidas d'água fazem parte da drenagem superficial da rodovia, elas deveram ser executadas em concreto armado no padrão DERT, ao final de cada descida deve ser executado uma Saída D'Água c/ dissipador de energia.

Essas estruturas de drenagem devem ser alocadas a cada 100 metros de ambos os lados.

5.3 ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS ADQUIRIDOS.

Execução das bocas de montante e jusante. Caso as bocas de montante sejam do tipo caixa coletora de sarjetas (bueiro de greide) ou de talvegue (bueiro de grotta) devem ser atendidos procedimentos executivos previstos na especificação correspondente a estes dispositivos.

As bocas tipo "nível de terra" devem ser executadas com concreto ciclópico, ou alvenaria de pedra argamassada atendendo as imposições geométricas do projeto-tipo adotado; concluídas as bocas, devem ser verificadas as condições de canalização a montante e jusante da obra.

Todas as erosões encontradas e que possam vir a comprometer o funcionamento da obra devem ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas do projeto. Devem ser executadas as necessárias valas de derivação, a jusante e bacias de captação, a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo d'água no bueiro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



5.4 LASTRO DE CONCRETO INCLUINDO PREPARO E LANÇAMENTO

Nas bocas de tubo deverá ser executado lastro de concreto com altura de 15,00 cm com preparo mecânico.

Este serviço será medido e pago por (m3) de material aplicado e liberado pela FISCALIZAÇÃO.

5.5 FORMA PARA CONCRETO "IN LOCO", INCLUSIVE DESFORMA

As formas deverão propiciar acabamento uniforme, sem ninhos, brocas, falhas ou traços de desagregação do concreto e serão previamente tratadas com desmoldante adequado.

As formas deverão ser molhadas imediatamente antes da concretagem para que a madeira não absorva a água de hidratação do cimento.

A desforma das peças em concreto aparente deverá ser realizada com cuidado para evitar a quebra de cantos e outros danos ao concreto.

5.6., 5.7 e 5.8 AQUISIÇÃO E ASSÉNTAMENTO DE TUBO CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PEAD ABERTURA DE VALAS

Deverá ser executado abertura de vala observando a inclinação mínima de 2%, sendo que a largura deverá ser igual ao diâmetro do tubo acrescidas de 40,00cm e profundidade de cota mínima de 200% do diâmetro do tubo para diâmetros de até 40 cm e 150% para diâmetros superiores a 40 cm. Caso necessário deverá ser procedida a abertura em rocha, utilizando métodos e procedimentos adequados para tal.

Durante a execução dos serviços, a CONTRATANTE poderá exigir remoção ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda à produção inicialmente proposta, ou que não satisfaça a qualquer exigência destas ESPECIFICAÇÕES.

MATERIAL PROVENIENTE DA ESCAVAÇÃO

O material escavado que for, a critério da CONTRATANTE, apropriado para utilização no aterro/reaterro, será depositado ao lado da vala, poços ou cavas, a uma distância equivalente à profundidade de escavação. Caso contrário, o material escavado será transportado para o "bota fora" de responsabilidade da licitante vencedora, bem como será de responsabilidade todo o dano ambiental causado pelo "bota-fora".

Os bueiros serão executados nos locais previstos em projeto, esse tem a função de permitir que os cursos d'água atravessem a rodovia.

É imprescindível a execução de bocas de bueiro para que o aterro possa ficar protegido de erosões.

6 SINALIZAÇÃO

6.1.1 FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



As sinalizações horizontais deverão seguir aos modelos do manual por meio de pintura com tinta retro refletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, seguindo ao manual "Sinalização Horizontal" – Volume IV = CONTRAN/DENATRAN. A sinalização horizontal é o conjunto de sinais constituído de linhas, marcações, sinais, símbolos e legendas colocados sobre o pavimento, com a função de regulamentar, advertir ou indicar o modo seguro de transitar na via. O projeto deve compreender linha geral e interseções. O projeto de sinalização definiu os dispositivos empregados na sinalização horizontal, dimensão de largura e extensões de faixas e legendas.

A Pintura das faixas serão com tinta à base de resina acrílica retro refletiva e com microesferas de vidro - espessura de 0,4 mm. As demarcações compreendem faixa de divisão de pista de sentidos opostos, faixa de retenção, faixa de travessia de pedestres e legendas. As faixas e pedestres deverão ser pintadas com tinta base de resina acrílica retro refletiva e com microesferas de vidro - espessura de 0,4 mm, na cor branca. A faixa contínua deve ser pintada com tinta base de resina acrílica retro refletiva e com microesferas de vidro - espessura de 0,4 mm, na cor amarela. Dimensões das faixas de pedestre e faixa contínua deveram ser executadas conforme detalhe no projeto de Sinalização de Trânsito em anexo

- Padrões de cores - Amarela: tem a função de separar movimentos veiculares de fluxos opostos; regulamentar ultrapassagem e deslocamentos laterais; delimitar espaços proibidos para estacionamento e ou parada e demarcar obstáculos transversais à pista (lombada). - Branca: tem a função de separar movimentos veiculares de mesmo sentido; delimitar ares de circulação; delimitar trechos de pista, destinadas ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; regulamentar faixas de travessias de pedestres; regulamentar linhas de transposição e ultrapassagem; demarcar linha de retenção e de linha de "Dê a preferência" e inscrever, setas símbolos e legenda. A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

6.1.2 TACHA REFLETIVA BIDIRECIONAL: FORNECIMENTO/APLICAÇÃO

As tachas devem ser de resina acrílica de poliéster com adição de cargas minerais, tingidos de amarelo, seu refletivo deverá ser dos dois lados, ou seja, bidirecional, em plástico injetado deverá contém pequenos prismas para dar a refletância noturna necessária.

As peças deverão ser fixadas ao solo, conforme indicado em projeto, utilizando cola em resina e pinos de aço galvanizado com ranhuras incorporados ao corpo da peça. Para a perfuração no solo utilizar furadeira com broca nº 10, fazer o furo na profundidade aproximada do pino de fixação, limpar o furo realizado com ar para eliminar vestígios,

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



adicionar a cola no furo afim de preenchê-lo com um pouco de sobra. Insira o tachão no solo, retire o excesso de cola, aguarde aproximadamente 20 minutos e o tráfego poderá ser liberado

6.2.1 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO C/PELÍCULA ANTI-PICHANTE

Através de estudos feitos com base no Código de Trânsito Brasileiro – CTB, no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Horizontal e Vertical volumes, I II e IV e na NBR9050 de 11 10 2015, foram elaborados os projetos de sinalização vertical.

A implantação deste projeto deverá ser acompanhada por um técnico habilitado (Arquiteto/ Urbanista ou Engenheiro Civil).

Para as sinalizações verticais presentes neste projeto, deverão ser aplicados os seguintes critérios abaixo:

- **Padrão Munsell de cor –**

Cor	Padrão Munsell (PM)	Utilização nos sinais de regulamentação
vermelha	7,5 R 4/14	fundo do sinal R-1; orla e tarja dos sinais de regulamentação em geral.
preta	N 0,5	símbolos e legendas dos sinais de regulamentação.
branca	N 9,5	fundo de sinais de regulamentação; letras do sinal R-1.

R - red -vermelho
N - neutral (cores absolutas)

- **Retro refletividade e iluminação**

De acordo com o manual brasileiro de sinalização vertical, os sinais de regulamentação podem ser aplicados em placas pintadas, retro refletivas, luminosas (dotadas de iluminação interna) ou iluminadas (dotadas de iluminação externa frontal).

Em vias urbanas recomenda-se que as placas de “Parada Obrigatória” (R-1), e de

“Velocidade Máxima” (R-19) sejam, no mínimo, retro refletivas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br

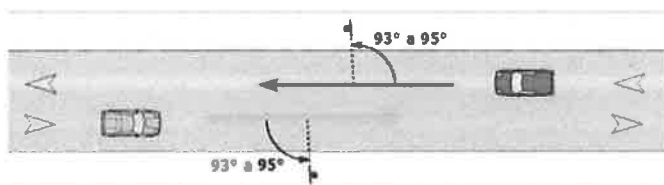


- **Materiais das placas**

A tinta a ser utilizada neste projeto para a pintura das placas será feita em pintura eletrostática. De acordo com o manual brasileiro de sinalização vertical, para a segurança das vias, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retro refletivas do tipo “esferas expostas”: O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semifosca.

- **Posicionamento da placa na via**

Conforme o manual de sinalização vertical, as placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao



sentido do fluxo do tráfego.

Para as sinalizações horizontais presentes neste projeto, deverão ser aplicados os seguintes critérios abaixo:

- **Padrões de cores**

- **Amarela:** tem a função de separar movimentos veiculares de fluxos opostos; regulamentar ultrapassagem e deslocamentos laterais; delimitar espaços proibidos para estacionamento e ou parada e demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).
- **Branca:** tem a função de separar movimentos veiculares de mesmo sentido; delimitar ares de circulação; delimitar trechos de pista, destinadas ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; regulamentar faixas de travessias de pedestres; regulamentar linhas de transposição e ultrapassagem; demarcar linha de retenção e de linha de “Dê a preferência” e inscrever, setas símbolos e legenda.

Segundo o manual de sinalização horizontal, a utilização das cores deve ser feita obedecendo-se o aos critérios do **padrão Munsell** abaixo ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

7 SERVIÇOS FINAIS

7.1 DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



Para efeito de orçamento foi considerada a desmobilização com distância média de 170 km, tomando como referência a distância entre Sobral e Amontada.

Esse serviço está contemplado somente para os equipamentos de precisam ser transportados em caminhão prancha, são eles: Escavadeira Hidráulica, Motoniveladora, Trator Agrícola com grade, Rolo Pé de Carneiro, Rolo Liso e equipamentos para tratamento superficial como distribuidor de agregados, vassoura mecânica e tanques.

**Mara
Cristina
Martins:1
4105665
871**
Assinado de
forma digital por
Mara Cristina
Martins:1410566
5871
Dados:
2025.10.14
18:10:12 -03'00'

**Mara Cristina
Martins:1410
5665871**
Assinado de forma
digital por Mara
Cristina
Martins:14105665871
Dados: 2025.10.14
17:47:23 -03'00'

**Responsável Técnico:
MARA CRISTINA MARTINS**
Engenheira Civil
RNP 260307738-4

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



GOVERNO MUNICIPAL DE AMONTADA – CEARÁ

OBRA: PAVIMENTAÇÃO QUE LIGA GARÇAS A MOSQUITO TRECHO 2 E PERNAMBUQUINHO A SANTARÉM, NO MUNICÍPIO DE AMONTADA/CEARÁ.

MAPP 3450

Tendo em vista a Pavimentação acima descrita e que o Trecho de Garças a Mosquito Trecho 2, ocorreu a necessidade da execução de drenagem das águas pluviais, para a devida condução e direcionamento.

Assim, optamos por instalação de Tubo PEAD corrugado, ao invés de tubo de concreto, tal escolha se justifica tendo em vista a vida útil estimada na qual o do tubo PEAD é de 50 anos, enquanto a tubulação de concreto tem vida útil de 20 anos.

Não obstante também há a instalação mais rápida em tubo PEAD, devido a sua leveza e flexibilidade, assim ganhamos produtividade na execução e reduz a necessidade de escavações profundas.

Concluindo a justificativa da escolha ainda temos que o tubo de PEAD apresenta menos manutenção que os tubos em concreto e a maior eficiência hidráulica.

Amontada/CE 02 de outubro de 2025

Mara
Cristina
Martins:14
105665871

Assinado de
forma digital por,
Mara Cristina
Martins:14105665
871
Dados: 2025.10.14
18:10:34 -03'00'

Responsável Técnico:
MARA CRISTINA MARTINS
Engenheira Civil
RNP 260307738-4

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Avenida General Alípio dos Santos, Nº1353, Centro – CEP: 62.540-000

CNPJ – 06.582.449/0001-91

www.amontada.ce.gov.br



GOVERNO MUNICIPAL DE AMONTADA – CEARÁ

ÍNDICE – VOLUME 1

PROJETO EXECUTIVO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO QUE LIGA GARÇAS A MOSQUITO E
PERNAMBUCINHO A SANTARÉM, NO MUNICÍPIO DE
AMONTADA/CEARÁ.

RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA

Mara Cristina Assinado de forma digital
por Mara Cristina
Martins:141056
65871 Martins:14105665871
Dados: 2025.11.11
14:33:07 -03'00'

Responsável Técnico:

MARA CRISTINA MARTINS
Engenheira Civil
RNP 260307738-4

AGOSTO DE 2025.



O PROJETO EXECUTIVO ESTÁ SUBDIVIDIDO CONFORME SEGUE.

1. APRESENTAÇÃO	03
2. MAPA DE SEITUAÇÃO	04
3. INFORMATIVO DO PROJETO.....	05
4. INFORMATIVO DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	06
5. ESTUDOS DO PROJETO HIDROLOGICO.....	16
6. ESTUDOS DE TRÁVEGO.....	22
7. PROJETO GEOMÉTRICO.....	23
8. PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	24
9. RELAÇÃO DE PESSOAL TÉCNICO E CONTAINERS.....	25
10. RELAÇÕES DE DMT'S.....	28
11. RECOMENDAÇÕES DE NATUREZA TÉCNICA E DE SEGURANÇA .	33



1 APRESENTAÇÃO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO NA SEDE DO MUNICÍPIO DE AMONTADA/CEARÁ.

INTRODUÇÃO:

Amontada é um município brasileiro, do estado do Ceará, localizado na microrregião de Itapipoca, com área total de 1.175,044 km², sendo limítrofe às cidades de Itapipoca, Miraíma, Santana do Acaraú, Morrinhos e Itarema. A distância até a capital Fortaleza é de 157 km.

Localização de Amontada.



Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em 2010, ano do último censo, Amontada contava com 39.232 habitantes, sendo estimado para 2021 a quantidade 44.195 Amontadenses. Ainda segundo o mesmo instituto, o PIB per capita do município em 2019 era na ordem de R\$ 11.911,02

Fundada em 20 de dezembro de 1985, tendo completos 40 anos neste ano corrente de 2025.



2 - MAPA DE SITUAÇÃO



3. INFORMATIVO DO PROJETO

3.1 Generalidades

Trata-se do projeto de engenharia para obras de adequação e manutenção da pavimentação com tratamento duplo com capa selante na estrada Rural conforme segue:

- **Garças a Mosquito, com extensão de 6.7700 m (E0 a E338+10)**, com execução parcial de meio-fio, a ser incluído para direcionamento de águas pluviais, tendo em vista a execução de drenagem com tubo corrugado de 90 cm e 60 cm.
- **Pernambuquinho, com extensão de 1.688,70 m (E1+6,30 A E85+15)**, no trecho não será executado meio-fio, tendo em vista que não haverá aterro e não ocorrerá drenagem profunda.

O trecho possui um **traçado existente**, tanto no trecho de Garças a Mosquito como na Localidade de Pernambuquinho sendo estes desenvolvidos sobre a pavimentação degradada, optamos pelo aproveitamento com a reciclagem do material existente.

No trecho de Garças a Mosquito ocorre a necessidade da execução de nova base, com o acréscimo de material e a estabilização granulométrica, com a espessura de 20 cm, tal fato é necessário para a ampliação da vida útil do pavimento.

No trecho de Pernambuquinho não ocorrerá alteração do greide, estando esse inviabilizado por conta da cota das residências lindeiras.

O trecho possui um traçado existente desenvolvido sobre pavimentação degradada, com elementos geométricos cravados, estando tanto em planta como em perfil, para um tráfego com conforto e segurança aos usuários da rodovia.

O trecho de Garças a Mosquito e Pernambuquinho, se desenvolve dentro do território rural municipal de Amontada.

3.2 Projeto

O Projeto objetiva reciclar e refazer a pavimentação o trecho da estrada rural, permitindo uma melhor trafegabilidade em condições de conforto e segurança aos seus usuários, tendo sido, portanto, para isso, concebidos dispositivos de orientação e informação convenientemente projetados, bem como calculada a estrutura do pavimento que possa suportar as cargas que sobre ele incidirão durante a sua vida útil, ou seja: por um período mínimo de 10 anos; tudo feito de acordo com as normas e especificações nacionais para obras rodoviárias desse nível.

A seção transversal prevê as dimensões de 2 (duas) faixas de tráfego com 3,75 m cada, totalizando **leito carroçável de 7,50 m, folha 95 e 127 do Volume 2.**





4. INFORMATIVO DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Projeto de Terraplenagem prevê a escavação dos cortes e execução dos aterros necessários a implantação da plataforma de projeto no trecho de Garças a Mosquito, nas estacas determinada em projeto, com volume total utilizável de 1.188,45 m³, referente à volume de aterro. Adotou-se um fator de empolamento de 30%.

Os estudos topográficos objetivaram estabelecer a base de referência para a realização dos outros estudos e da execução da obra. Nesse sentido foram executadas as seguintes tarefas básicas:

- a) Locação no campo do eixo exploratório de referência, que serviu de apoio para os demais levantamentos necessários. Esse eixo foi materializado no campo através de piquetes de madeira e prego, com auxílio de trena, de 20 em 20m, sendo composto por 2 (dois) trechos, como segue:

- Eixo de Garças a Mosquito com início na estaca 00 (N: 965124.00 / E: 416372.00), e seu final na estaca 338+10,00 (N: 9656834.00 / E: 420058.00), e o Eixo de Pernambuco com início na estaca 1+6,30 (N: 9664294.00 / E: 427665.00), e seu final na estaca 85+15,00 (N: 9664114.00 / E: 429350.00),

Levantamento planialtimétrico cadastral da faixa topográfica, de no mínimo 30m (15m para cada lado), ao longo do eixo exploratório de referência, que após processamento, deu origem ao modelo digital do terreno e a outros dados necessários a elaboração do projeto, tais como: bueiros em geral, talwegues, eixo e bordas da estrada existente e vias transversais, crista e pé.

- b) de cortes e aterros e tudo o mais que se necessita para a perfeita definição topográfica do projeto,
- c) As RN's foram implantadas a partir de método convencional, através de estação total. Após suas implantações, foram realizados nivelamento e contranivelamento geométrico de todos eles, utilizando-se, nível automático, objetivando-se evitar a propagação de erros altimétricos no levantamento, representando, por assim dizer, um fechamento altimétrico dos pontos implantados. Em relação aos Marcos Geodésicos, foram implantados 16 (dezesesseis) ao longo do trecho utilizando GPS da marca EPOCH50.
- d) Elaboração de plantas topográficas:
Com os dados levantados foram elaborados os desenhos correspondentes, que se acham apresentados no Projeto Geométrico na escala 1:2000, constante do Volume 02.

Aterro a ser realizado no Trecho de Garças a Mosquito da estaca 80+10.521 à estaca 90 e da estaca 191+10 à estaca 199, como segue:



- Estaca 80+10.521 à estaca 99

Estacas	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Volume Reaproveitável (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume de Aterro (m ³)	Volume de Corte Acumulado (m ³)	Volume Reaproveitável Acumulado	Volume de Aterro Acumulado (m ³)	Volume Líquido Acumulado (m ³)
80+10.521	0,00	0,00	0,00	0,75	6,75	0,00	0,00	6,75	-6,75
81+0.000	0,00	0,00	0,00	1,50	13,5	0,00	0,00	20,25	-20,25
82+0.000	0,00	0,00	0,00	6,50	58,5	0,00	0,00	78,75	-78,75
83+0.000	0,00	0,00	0,00	10,50	94,5	0,00	0,00	173,25	-173,25
84+0.000	0,00	0,00	0,00	11,20	100,8	0,00	0,00	274,05	-274,05
85+0.000	0,00	0,00	0,00	11,50	103,5	0,00	0,00	377,55	-377,55
86+0.000	0,00	0,00	0,00	11,50	103,5	0,00	0,00	481,05	-481,05
87+0.000	0,00	0,00	0,00	11,20	100,8	0,00	0,00	581,85	-581,85
88+0.000	0,00	0,00	0,00	10,50	94,5	0,00	0,00	676,35	-676,35
89+0.000	0,00	0,00	0,00	9,80	88,2	0,00	0,00	764,55	-764,55
90+0.000	0,00	0,00	0,00	8,50	76,5	0,00	0,00	841,05	-841,05

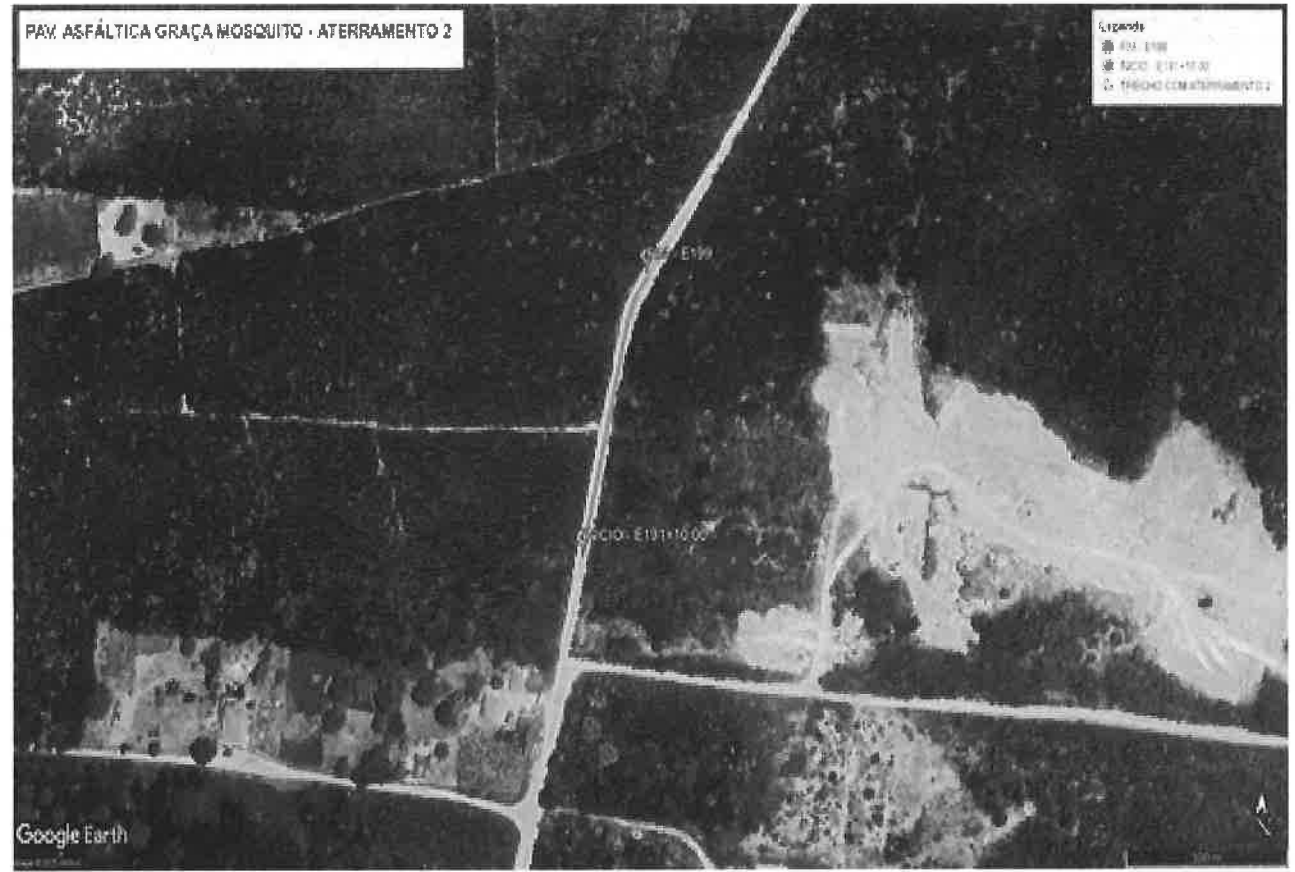




- Estaca 191+10 à estaca 199

Estacas	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume Reaproveitável (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume de Aterro (m³)	Volume de Corte Acumulado (m³)	Volume Reaproveitável Acumulado	Volume de Aterro Acumulado (m³)	Volume Líquido Acumulado (m³)
191+10.00	0,00	0,00	0,00	0,70	6,3	0,00	0,00	920,25	-920,25
192+0.000	0,00	0,00	0,00	2,50	22,5	0,00	0,00	942,75	-942,75
193+0.000	0,00	0,00	0,00	4,20	37,8	0,00	0,00	980,55	-980,55
194+0.000	0,00	0,00	0,00	5,40	48,6	0,00	0,00	1029,15	-1029,15
195+0.000	0,00	0,00	0,00	5,90	53,1	0,00	0,00	1082,25	-1082,25
196+0.000	0,00	0,00	0,00	4,80	43,2	0,00	0,00	1125,45	-1125,45
197+0.000	0,00	0,00	0,00	3,20	28,8	0,00	0,00	1154,25	-1154,25
198+0.000	0,00	0,00	0,00	2,50	22,5	0,00	0,00	1176,75	-1176,75
199+0.000	0,00	0,00	0,00	1,30	11,7	0,00	0,00	1188,45	-1188,45

O Projeto de Pavimentação foi concebido para suportar as cargas incidentes durante a vida útil de no mínimo 10 anos, ano de abertura 2026, e proporcionar uma rolagem suave e confortável aos usuários. Foi utilizado para o cálculo da estrutura do pavimento o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis, do DNIT, em sua versão de 1981.





O pavimento foi constituído de camadas granulares de base, com espessuras de 20 cm, no trecho de Garças a mosquito e no Trecho de Pernambuco será utilizada a base existente. Todos os trechos terão revestimento de tratamento superficial duplo. Foi utilizado $1,5 \times 10^5$ como valor de número "N" (operações de eixo padrão). O arquivo do Quadro de Cubatão encontra-se também anexo a memória de cálculo.

QUADRO DE CUBAÇÃO									
Alinhamento: EIXO DO TRECHO DE GARÇAS A MOSQUITO									
Estaca Inicial: 0+000.00									
Estaca Final: 338+10.000									
Estacas	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume Reaproveitável (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume de Aterro (m³)	Volume de Corte Acumulado (m³)	Volume Reaproveitável Acumulado (m³)	Volume de Aterro Acumulado (m³)	Volume Líquido Acumulado (m³)
0+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16+11.988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17+18.174	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28+0.322	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34+3.255	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



54+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80+10.521	0,00	0,00	0,00	0,75	6,75	0,00	0,00	6,75	-6,75
81+0.000	0,00	0,00	0,00	1,50	13,5	0,00	0,00	20,25	-20,25
82+0.000	0,00	0,00	0,00	6,50	58,5	0,00	0,00	78,75	-78,75
83+0.000	0,00	0,00	0,00	10,50	94,5	0,00	0,00	173,25	-173,25
84+0.000	0,00	0,00	0,00	11,20	100,8	0,00	0,00	274,05	-274,05
85+0.000	0,00	0,00	0,00	11,50	103,5	0,00	0,00	377,55	-377,55
86+0.000	0,00	0,00	0,00	11,50	103,5	0,00	0,00	481,05	-481,05
87+0.000	0,00	0,00	0,00	11,20	100,8	0,00	0,00	581,85	-581,85
88+0.000	0,00	0,00	0,00	10,50	94,5	0,00	0,00	676,35	-676,35
89+0.000	0,00	0,00	0,00	9,80	88,2	0,00	0,00	764,55	-764,55
90+0.000	0,00	0,00	0,00	8,50	76,5	0,00	0,00	841,05	-841,05
91+0.000	0,00	0,00	0,00	5,90	53,1	0,00	0,00	894,15	-894,15
92+0.000	0,00	0,00	0,00	2,20	19,8	0,00	0,00	913,95	-913,95
93+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
94+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
95+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
96+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
97+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
98+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
99+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
100+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
101+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
102+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
103+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
104+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
105+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
106+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
107+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
108+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
109+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
110+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95



54+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80+10.521	0,00	0,00	0,00	0,75	6,75	0,00	0,00	6,75	-6,75
81+0.000	0,00	0,00	0,00	1,50	13,5	0,00	0,00	20,25	-20,25
82+0.000	0,00	0,00	0,00	6,50	58,5	0,00	0,00	78,75	-78,75
83+0.000	0,00	0,00	0,00	10,50	94,5	0,00	0,00	173,25	-173,25
84+0.000	0,00	0,00	0,00	11,20	100,8	0,00	0,00	274,05	-274,05
85+0.000	0,00	0,00	0,00	11,50	103,5	0,00	0,00	377,55	-377,55
86+0.000	0,00	0,00	0,00	11,50	103,5	0,00	0,00	481,05	-481,05
87+0.000	0,00	0,00	0,00	11,20	100,8	0,00	0,00	581,85	-581,85
88+0.000	0,00	0,00	0,00	10,50	94,5	0,00	0,00	676,35	-676,35
89+0.000	0,00	0,00	0,00	9,80	88,2	0,00	0,00	764,55	-764,55
90+0.000	0,00	0,00	0,00	8,50	76,5	0,00	0,00	841,05	-841,05
91+0.000	0,00	0,00	0,00	5,90	53,1	0,00	0,00	894,15	-894,15
92+0.000	0,00	0,00	0,00	2,20	19,8	0,00	0,00	913,95	-913,95
93+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
94+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
95+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
96+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
97+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
98+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
99+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
100+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
101+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
102+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
103+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
104+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
105+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
106+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
107+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
108+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
109+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
110+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95



166+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
167+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
168+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
169+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
170+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
170+2.797	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
171+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
172+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
173+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
173+6.521	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
174+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
175+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
176+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
177+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
178+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
179+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
180+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
181+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
181+0.308	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
182+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
183+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
184+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
185+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
186+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
187+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
188+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
189+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
190+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
190+8.060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
191+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
191+10.00	0,00	0,00	0,00	0,70	6,3	0,00	0,00	920,25	-920,25
192+0.000	0,00	0,00	0,00	2,50	22,5	0,00	0,00	942,75	-942,75
193+0.000	0,00	0,00	0,00	4,20	37,8	0,00	0,00	980,55	-980,55
194+0.000	0,00	0,00	0,00	5,40	48,6	0,00	0,00	1029,15	-1029,15
195+0.000	0,00	0,00	0,00	5,90	53,1	0,00	0,00	1082,25	-1082,25
196+0.000	0,00	0,00	0,00	4,80	43,2	0,00	0,00	1125,45	-1125,45
197+0.000	0,00	0,00	0,00	3,20	28,8	0,00	0,00	1154,25	-1154,25
198+0.000	0,00	0,00	0,00	2,50	22,5	0,00	0,00	1176,75	-1176,75
199+0.000	0,00	0,00	0,00	1,30	11,7	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
200+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
201+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
202+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
203+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
204+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
205+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
206+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
207+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
209+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
210+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
211+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
212+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
213+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
214+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
215+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
216+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
217+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
218+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
219+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45



Os resultados obtidos após o desenvolvimento do projeto de terraplenagem são apresentados no quadro de movimento de terra, onde constam os volumes de corte, de aterro, de empréstimos e a distribuição de todo esses volumes, cujo resumo é apresentado no quadro abaixo.

VOLUME TOTAL DE BOTA-FORA (m ³)	22.838,49
VOLUME TOTAL DE ATERRO COMPACTADO (m ³)	1.188,45

Conforme quadro de cubação, apresentado o volume de aterro da estaca 88+10.521 a estaca 90 e da estaca 119+10 a estaca 199 do trecho de Garças a Mosquito.

O projeto de terraplenagem é apresentado no Volume 02 – Projeto de Execução, através dos seguintes elementos:

- Seções transversais tipo;
- Movimento de terra e seu respectivo resumo
- Planta geral de localização dos empréstimos;
- Croquis dos empréstimos. As notas de serviços de terraplenagem e os quadros de cubação estão apresentados no Volume 2A - Notas de Serviço e Cálculo de Volumes.

5 - ESTUDOS DO PROJETO HIDROLOGICO

5.1 Introdução

Estudos Hidrológicos tiveram como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela rodovia, e fornecer os elementos necessários a definição das descargas de projeto, permitindo o dimensionamento das estruturas de drenagem requeridas à proteção do corpo estradal.

Os Estudos desenvolveram-se, basicamente, nas seguintes fases:

- Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização do meio-físico em que se desenvolve a rodovia;
- Determinação das descargas de projeto.

Os trabalhos efetuados e as metodologias aplicadas estão apresentados e detalhados no Volume 02.



O Projeto de Drenagem prevê a construção do sistema de drenagem superficial (sarjetas, banquetas e descidas d'água com dissipador de energia).

5.2 Resultados Obtidos

Pavimentação Asfáltica (Graças a Mosquito T2 e Pernambucozinho a Santarém) para o município de Amontada/CE



Amontada GOVERNO MUNICIPAL

Trecho Graças a Mosquito

Nome da tubulação	COTA DE MONTANTE	COTA DE USANTE	Inclinação (%)	Inclinação m/m	Comprimento (m)	Diâmetro /Seção (m)	Área da bacia (m ²)	C	Tc	Tp	Tc (Sistema)	I (mm/h)	Q (entrada) m ³ /s	Q (Projeto) m ³ /s	Q (calculada) m ³ /s	Área molhada	Lâmina	%Lâmina	Raio Hidráulico	V(m/s)	teta	D/4
ESTACA 20	19,899	19,520	0,379	0,00379	12,00	0,6	55400,0	0,6	12,0	0,174	12,00	130,1	1,2022	1,8238	0,3059	0,266	0,415	69,119	0,120	1,150	4,938525836	0,15
ESTACA 45	19,147	18,022	1,125	0,01125	12,00	0,6	36000,0	0,6	12,0	0,099	12,00	130,1	0,7812	2,6050	0,5732	0,283	0,480	80,000	0,124	2,027	6,283175647	0,15
ESTACA 59	17,952	17,621	0,331	0,00331	12,00	0,6	41100,0	0,6	12,0	0,182	12,00	130,1	0,8919	3,4969	0,3109	0,283	0,480	80,000	0,124	1,100	6,283175647	0,15
ESTACA 71	16,450	16,050	0,4	0,004	12,00	0,6	68000,0	0,6	12,0	0,165	12,00	130,1	1,4757	4,9726	0,3436	0,284	0,480	80,000	0,124	1,209	6,873214543	0,15
ESTACA 85	16,045	15,760	0,285	0,00285	12,00	0,6	62000,0	0,6	12,0	0,196	12,00	130,1	1,3455	6,3180	0,2885	0,283	0,480	80,000	0,124	1,020	6,28318112	0,15
ESTACA 98	17,575	17,300	0,275	0,00275	12,00	0,6	53000,0	0,6	12,0	0,200	12,00	130,1	1,1502	7,4682	0,1007	0,100	0,480	80,000	0,124	1,002	5,31501253	0,15
ESTACA 110	21,604	20,579	1,025	0,01025	12,00	0,9	53600,0	0,6	12,0	0,195	12,00	130,1	1,1632	8,6314	0,1031	0,100	0,480	53,333	0,048	1,026	5,47522221	0,225
ESTACA 130	20,950	20,620	0,33	0,0033	12,00	0,6	71000,0	0,6	12,0	0,182	12,00	130,1	1,5408	10,1721	0,3105	0,283	0,480	80,000	0,124	1,098	6,283172031	0,15
ESTACA 144	15,993	15,692	0,301	0,00301	12,00	0,9	52200,0	0,6	12,0	0,106	12,00	130,1	1,1328	11,3049	1,6314	0,361	0,480	53,333	0,301	1,895	8,954929283	0,225
ESTACA 180	27,280	27,000	0,28	0,0028	12,00	0,6	62100,0	0,6	12,0	0,198	12,00	130,1	1,3476	12,6525	0,2860	0,283	0,480	80,000	0,124	1,011	6,28318112	0,15
ESTACA 219	21,115	20,990	0,125	0,00125	12,00	0,9	72000,0	0,6	12,0	0,198	12,00	130,1	1,5625	14,2150	0,5873	0,583	0,730	81,111	0,226	1,008	4,755612314	0,225
ESTACA 254	26,571	26,096	0,475	0,00475	12,00	0,9	78100,0	0,6	12,0	0,102	12,00	130,1	1,6948	15,9099	1,1448	0,583	0,730	81,111	0,226	1,965	4,755612314	0,225
ESTACA 272	31,348	30,800	0,548	0,00548	12,00	0,9	85000,0	0,6	12,0	0,095	12,00	130,1	1,8446	17,7545	1,2296	0,583	0,730	81,111	0,226	2,110	4,755612314	0,225
ESTACA 295	34,136	33,820	0,316	0,00316	12,00	0,6	68000,0	0,6	12,0	0,198	12,00	130,1	1,4757	19,2301	0,2569	0,254	0,476	79,328	0,113	1,010	4,655090212	0,15
ESTACA 332	24,887	24,179	0,708	0,00708	12,00	0,9	92000,0	0,6	12,0	0,083	12,00	130,1	1,9965	21,2266	1,3976	0,583	0,730	81,111	0,226	2,399	4,755612314	0,225

Dist = Distancia entre trechos

Inua (%) = inclinação topografica da rua

Tr = Período de retorno (ou tempo de recorrência), em anos

t esc = Tempo de escoamento superficial para os trechos

Y = Altura d'água no meio fio

η = Rugosidade da sarjeta(rugosidade do concreto)

VS = Velocidade d'água na sarjeta

$$VS = \frac{0,75 \times \left(\frac{Y}{100}\right)^{2/3} \times \left(\frac{I}{100}\right)^{1/2}}{\eta}$$

t esc sarjeta = tempo de escoamento da água na sarjeta

$$t \text{ esc} = \frac{Dist}{(VS \times 60)}$$

t conc = tempo que a água se concentra sobre a sarjeta

$$t \text{ esc} = t \text{ esc superficial} + t \text{ esc sarjeta}$$

I = intensidade de precipitação de chuva, dados EPAGRI/CIRAM

Considerando máxima precipitação em 24 h de 100mm/dia

teremos uma intensidade de 0,07 mm/min

Áreas Bacias (m²) = áreas da bacia de influencia sobre a rua (Parcial e acur



Q_{sarj} - vazão nas sarjetas

$$Q = 0,166667 \times C \times i \times (A_{acumulada}/1000)$$

$I_{galeria\ adot}$ - inclinação da tubulação adotada

$D_{galeria}$ - diâmetro da tubulação interno de cálculo

$D_{galeria\ adot}$ - diâmetro da tubulação a ser empregada

Velocidade - velocidade d'água dentro da tubulação

onde:

- Velocidade mínima recomendada - 0,75 m/s

- Velocidade máxima recomendada - 5,00 m/s

$t_{esc\ galeria}$ - tempo de escoamento da água na tubulação

$$t_{esc} = \frac{Dist}{(V \times 60)}$$

$$d = \frac{0,375 \times y_0^{8/3} \times Z \times l^{1/2}}{2,78 \times 10^{-7} \times C \times i \times L \times n}$$

Y0	0,15	m	VALORES ADOTADOS	
Z	12			
l	0,0253	m/m	Tr	10
C	0,8			
L	60	m	k	491,78
n	0,017		a	0,21
i	140,952394	mm/h	c	0,64
d	142,192073		b	5

Para a drenagem superficial (sarjetas de corte, banquetas de aterro, valetas de proteção de aterro e descidas d'água) foi considerado um tempo de recorrência de 10 anos e um tempo de concentração de 5 minutos, o que significa, para o Posto de Amontada, adotado no projeto, uma intensidade de precipitação de 130,17 mm/h.



Para os demais tipos de drenagem (obras de arte correntes e especiais), realiza-se o cálculo das descargas das bacias de contribuição para cada obra e os resultados encontrados estão apresentados no Quadro “Cálculo das Bacias” no ITEM 5.

5.3 SISTEMA DE DRENAGEM

5.3.1 SARJETA E MEIO FIO

A sarjeta e meio-fio são sistemas longitudinais destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada para os dispositivos de drenagem tais como: saídas de águas com dissipador de energia e galeria.

Serão executadas no trecho de Garças a mosquito, nas estacas descritas abaixo:

TRECHO DE GARÇAS A MOSQUITO

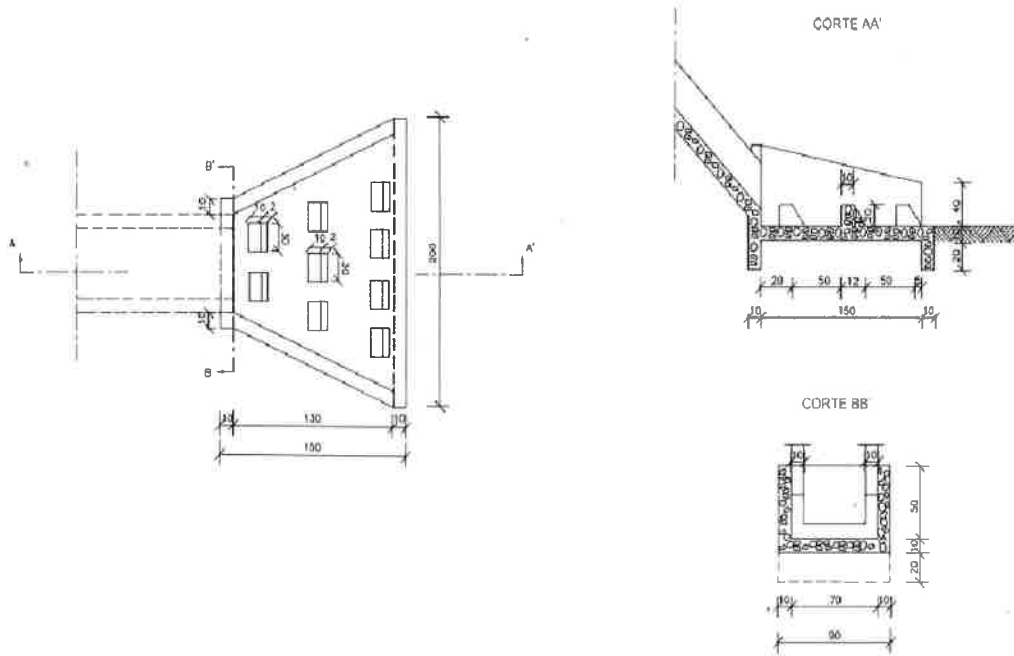
Garças - Mosquito T2						
LADO ESQUERDO (Est)		EXTENSÃO (m)	LADO DIREITO (Est)		EXTENSÃO	TOTAL (M)
68	71	60,00	67	71	80,00	140,00
85	92	140,00	85	92	140,00	280,00
98	104	120,00	98	104	120,00	240,00
108	116	160,00	108	116	160,00	320,00
121	127	120,00	121	127	120,00	240,00
134	159	500,00	134	159	500,00	1000,00
214	223	180,00	214	223	180,00	360,00
248	258	200,00	248	258	200,00	400,00
269	275	120,00	269	275	120,00	240,00
328	336	160,00	328	336	160,00	320,00
					TOTAL (M)	3540,00

5.3.2 SAÍDA DE ÁGUA COM DISSIPADOR DE ENERGIA

O dissipador de energia é destinado a promover a redução da velocidade de escoamento nas entradas, saídas ou mesmo ao longo do próprio dispositivo de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nestes ou nas áreas adjacentes, consideramos a execução de dissipadores a serem instalados a cada 20 m da pavimentação a ser executada no Trecho de Garças a Mosquito.

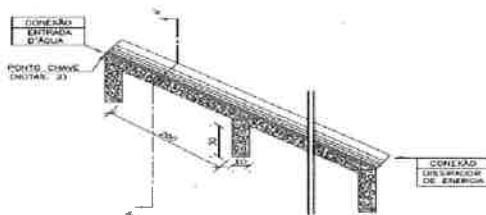


DISSIPADORES DE ENERGIA - (III)
APLICÁVEIS A DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DED - 01

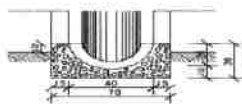


DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO (I)

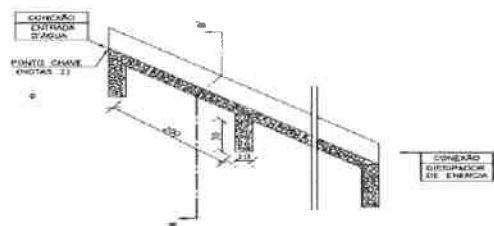
DAR - 01 MEIA CANA DE CONCRETO
CORTE LONGITUDINAL



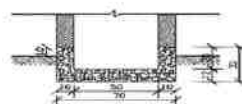
CORTE TRANSVERSAL AA'



DAR - 02 CANAL RETANGULAR EM CONCRETO SIMPLES
CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL BB'

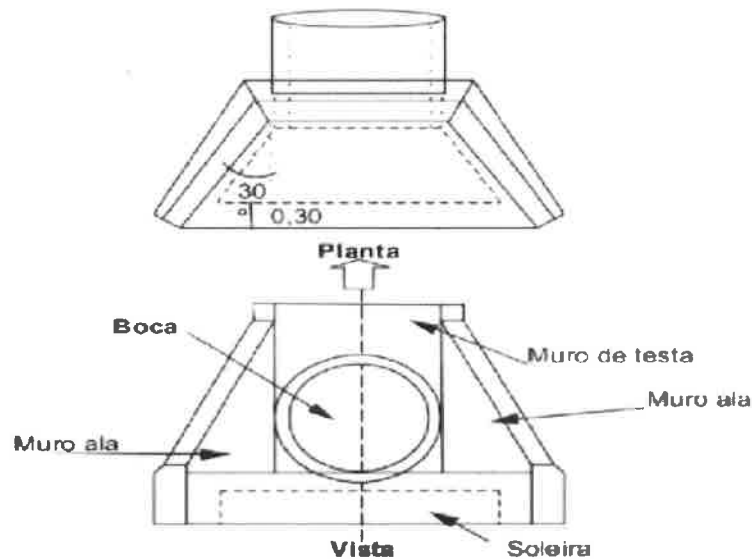


5.3.3 BOCA DE BOEIRO

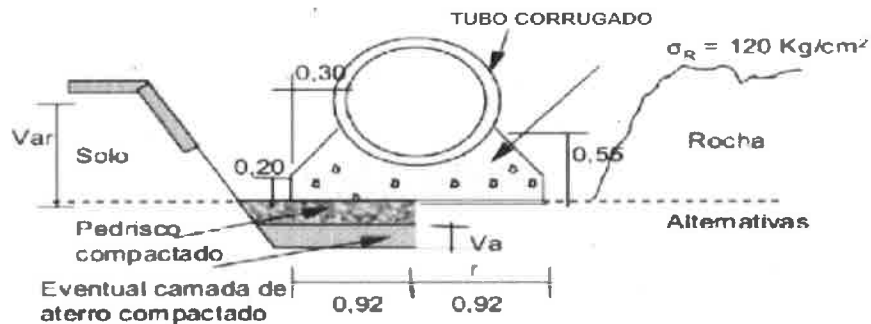
A escolha do local de implantação dos bueiros tubulares foi procedida, preliminarmente, a partir da análise dos elementos de projeto tais como: plantas topográficas, perfis longitudinais, seções transversais gabaritadas, fotografias aéreas et, bem como os pontos já existentes e necessária a execução da sua substituição.

AQUISIÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBO CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PEAD D= DEFINIDO EM PROJETO

BUEIRO DE TUBO CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PEAD



Detalhe do berço sobre solo ou rocha





5.3.4 TUBO PEAD

Serão instalados no trecho de Garça a Mosquito, nas estacas demonstradas no **Volume 02 na folha 86 a folha 96.**

O tubo de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) é mais resistente a impactos e flexível, o material é 100% reciclável e seu processo de fabricação consome menos energia do que materiais como aço e concreto. Suporta altas pressões, tração, compressão e impacto, além de resistir a agentes corrosivos e abrasivos. Sua vida útil pode ultrapassar 50 anos.

As escavações para abertura de valas serão realizadas até as linhas de cotas especificadas no projeto, com larguras definidas em função do diâmetro da tubulação que nela será assentada e a profundidade das escavações, conforme norma NBR 12.266 onde for exequível, respeitando a cota da tubulação existente.

As valas deverão ser abertas e aterradas no mesmo dia, sendo somente a recomposição do pavimento ser postergado para o próximo dia. Todo material escavado deverá ser colocado, provisoriamente, ao lado da vala, a uma distância mínima de seu bordo igual à metade de sua profundidade.

Montadas seguindo as instruções dos fabricantes e de acordo com o previsto no projeto. O assentamento da rede deverá ser executado sobre um leito (10 cm) devidamente preparado e nivelado para receber os tubos, ou seja, terra fofa, com material proveniente da escavação.

6 ESTUDO DE TRÁFEGO

Introdução

Os estudos de tráfego do trecho Garças a Mosquito e o trecho de Pernambucozinho, foram desenvolvidos objetivando fundamentalmente definir o número de repetições do eixo simples padrão (número N) de 8.2t, pelo critério do *United States Arms Corps Engineer (USACE)*, para um período de projeto de 10 anos, ano de abertura 2026, necessário ao dimensionamento das soluções de pavimentação. Para esse fim, o trecho em estudo foi considerado como um único segmento.



Resultados Obtidos

Após o processamento de todos os elementos necessários à definição do tráfego no trecho, determinou-se o número "N" de projeto, apresentado, resumidamente, no quadro abaixo.

METODOLOGIA	2022 - 2031
AASHTO	9,2 x 10 ⁴
USACE	1,5 x 10 ⁵

7-Projeto geométrico

Introdução

O projeto geométrico foi desenvolvido a partir dos estudos topográficos realizados em campo e das características técnicas adequadas à importância da via dentro do cenário regional. Nesse sentido foram definidas as melhorias nos traçados em planta e perfil, os quais são descritos a seguir.

Traçado em Planta

O trecho possui um **traçado existente**, tanto no trecho de Garças a Mosquito como na Localidade de Pernambuco sendo estes desenvolvidos sobre a pavimentação degradada, optamos pelo aproveitamento com a reciclagem do material existente, sendo o trecho de Garças a Mosquito, com extensão de 6.7700 m (E0 a E338+10) e o trecho de Pernambuco, com extensão de 1.688,70 m (E1+6,30 A E85+15).

O trecho possui um **traçado existente**, tanto no trecho de Garças a Mosquito como na Localidade de Pernambuco sendo que na localidade de Garças a Mosquito haverá aterro de pequeno porte a ser realizado no da estaca 80+10.521 à estaca 90 e da estaca 191+10 à estaca 199.

Traçado em Perfil

Com os dados coletados, verificamos que o traçado é existente existente, somente no trecho de Garças a Mosquito será necessário a adequação do greide com a realização de aterro que será da estaca 80+10.521 até a estaca 92 e da Estaca 191+10 até a estaca 199, tendo em vista que está muito ondulado necessitando de correções geométricas para tornar a via mais segura e confortável.



Todas as seções adotadas encontram-se apresentadas no Volume 02 – Plantas do Projeto da folha 34 a 84.

Apresentação

O projeto geométrico é apresentado no Volume 02 – Projeto de Execução, em planta e perfil, sendo a escala horizontal 1:2000 e a vertical 1:200.

Os elementos dos projetos horizontais e verticais serão apresentados no Volume 2A –Cálculo de Volumes.

8 Projeto de Sinalização

Introdução

O Projeto de Sinalização se ateve, essencialmente, ao aspecto de segurança para operação da via, tais como, os locais de travessias de povoado, segmentos com proibição de ultrapassagem, etc., sendo composto pela sinalização vertical, com o uso de placas de advertência, regulamentação, e indicativa, e pela sinalização horizontal, através de pinturas no revestimento da pista de faixas, e símbolos.

A velocidade diretriz de projeto foi definida em função das características geométricas da rodovia, relevos da região e limitadores locais. Foi definida para o trecho a velocidade de 60km/h.

A sinalização de trânsito é a maneira de informar, advertir e regulamentar o uso da rua, da estrada, da via pública, através de símbolos e palavras contendo as mensagens necessárias à segurança do trânsito de veículo e pedestre. Por isso a sinalização deve ser simples, clara e eficiente.

Os sinais também informam sobre direções, sentidos, distâncias e locais de serviços auxiliares.

Tipos de sinalização:

-Vertical;

-Horizontal;

Em relação à sinalização vertical, é importante identificar os tipos das placas e traduzir corretamente as mensagens que elas transmitem. É necessário observar as cores, a forma e o desenho, para entender o que elas falam:



- 1) A placa redonda de fundo branco contornada por um círculo vermelho, com um símbolo preto no meio indica regulamentação;
- 2) Toda placa com barra vermelha atravessada regulamenta uma proibição;
- 3) As placas em forma de quadrado e de cor amarela são de advertência, avisam sobre algum perigo;
- 4) Placas que fornecem informações úteis, como acesso a localidade, locais históricos, limites estaduais e municipais. Também são utilizados para transmitir mensagens educativas sobre segurança.

A sinalização viva complementa a sinalização vertical, mediante o emprego de elementos vegetais, dispostos em formações típicas de acordo com as condições locais e geométricas de árvores e arbustos à margem de vias públicas, ilhas, praças, para sinalizar, proteger e embelezar, proporcionando ao usuário orientação e referência para maior segurança no trânsito.

O Projeto de Sinalização e Segurança Viária foi desenvolvido de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança (IS-18), de Defensas (IS-19) e de Cercas (IS-20) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP/CE.

O projeto foi elaborado para velocidade diretriz de 60 km/h e é apresentado no Volume 02.

O Projeto de Sinalização, bem como as notas de serviços desse item e detalhamento executivo, está apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução, contando dos seguintes elementos:

- Planta com a localização das sinalizações horizontal e vertical;
- Notas de Serviço das sinalizações horizontal;
- Detalhes da sinalização horizontal (marcas viárias);
- Detalhes das pinturas das faixas;
- Detalhes das placas de sinalização vertical (padrões das placas);

9 RELAÇÃO DO PESSOAL TÉCNICO E CONTAINERS

Apresentamos a seguir a relação do pessoal de maior relevância para execução das obras, dividida nas categorias Universitária, Técnica e Auxiliar de Nível Médio. Nessa relação não enumeramos o pessoal auxiliar tais como: motorista de caminhões e viaturas, operadores e auxiliares de operadores, mecânicos de manutenção, lavagem, lubrificação e abastecimento, datilógrafos ou digitadores e vigias, etc.



PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR	
Quantidade	Função / Atividade
1	Engenheiro Supervisor – ligação entre a obra e o Órgão
1	Engenheiro Coordenador– direção geral da obra e contatos com a Fiscalização

PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR	
Quantidade	Função / Atividade
1	Encarregado geral
1	Chefe de britagem
1	Topógrafo
1	Chefe de Laboratório
1	Chefe de Escritório
1	Chefe de Almoxarifado
1	Chefe de Transporte
1	Chefe de Oficina

- Esquema de Canteiro de Obras

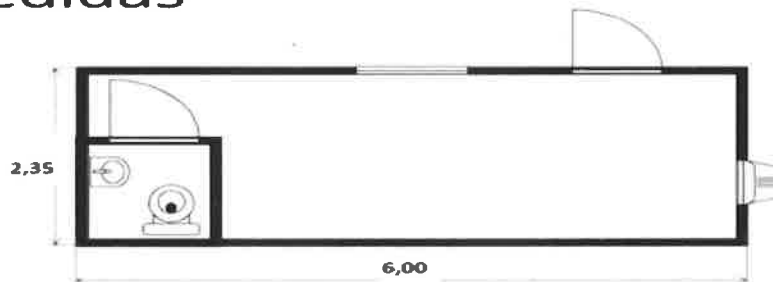
O croqui apresentado ao final do item sugere um esquema de canteiro de obras a ser instalado na estaca final do trecho de Garças, a ser utilizada para pavimentação e obras em geral.

Container ALMOXARIFADO

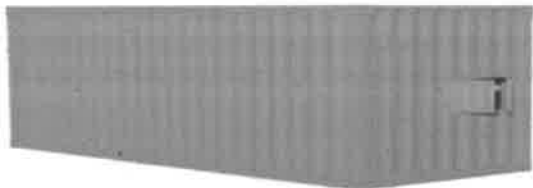


Container Escritório com Banheiro

Medidas



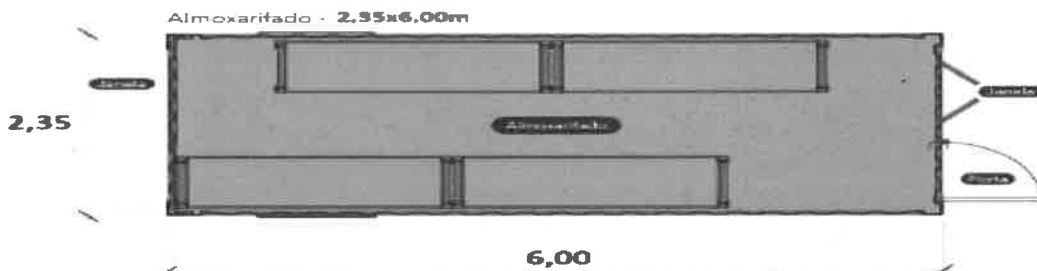
Altura - 2,60 m
Largura - 2,35m
Comprimento - 6,00m



FRONTAL



POSTERIOR



© Containerizado por 14

10 – RELAÇÃO DOS DMT's

Este trabalho busca mostrar a importância da DMT, com menores distâncias entre as frentes de lavras até as usinas de beneficiamento, além de um controle no consumo de combustível dos equipamentos de transporte, com o aprimorado da DMT promove uma melhora na produção e consequentemente em toda escala produtiva.

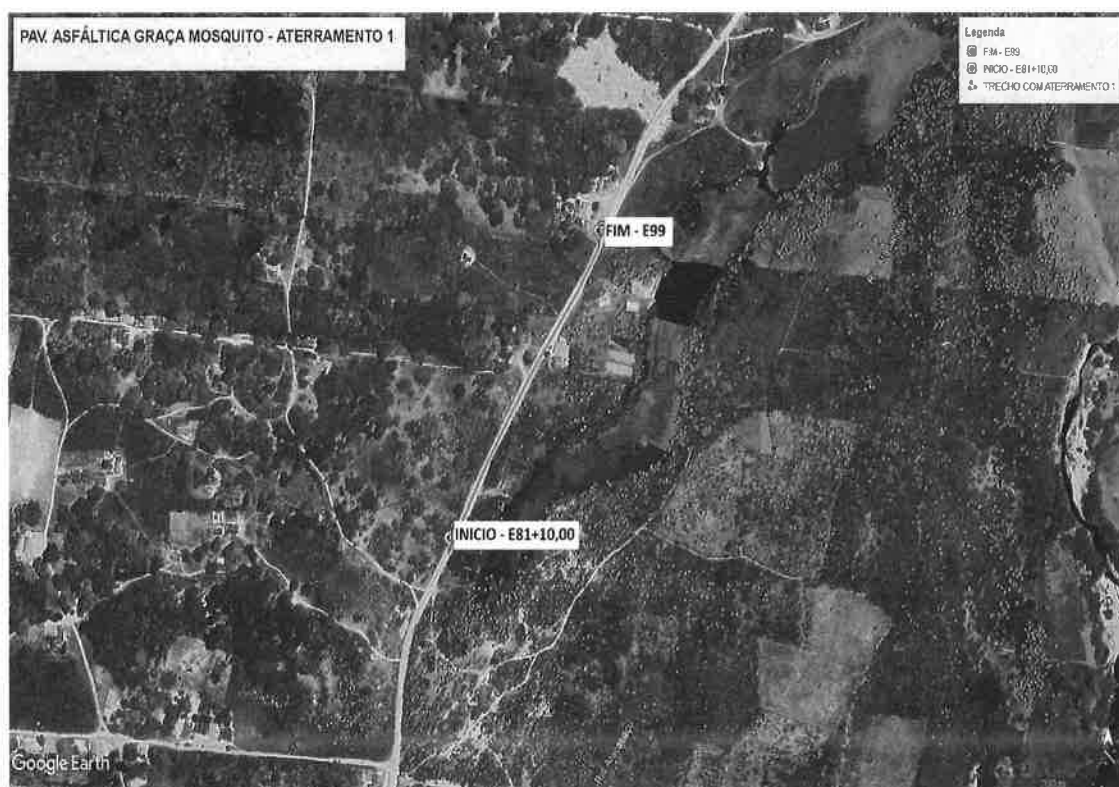
O levantamento desenvolvido usou como base uma análise através de coletas de dados com o auxílio do GPS para comparação da DMT percorrida e os tempos gastos entre os dois trajetos dos caminhões da frente de lavra até o britador primário. Os tempos de ciclos após a otimização do trajeto, para que a produção e produtividade aumentem.

10.1 - DMT EXPURGO

Foi considerado a DMT do expurgo com distância média de 3 (três) metros a ser depositado em terrenos lindeiros, material esse provido da limpeza lateral da via, que ocorrerá tanto no trecho de Garças a Mosquito, como no trecho de Pernambucozinho, sendo considerado faixa de 2 (dois) metros de cada lado da pista.

Material da jazida para aterro de via que será realizado somente no trecho de Garças a Mosquito, sendo considerado empolamento de 30 %, com DMT de 6,20 Km

Vista do trecho 1 a ser aterrado – estaca 81+10 a estaca 99- Trecho de Garça a Mosquito.

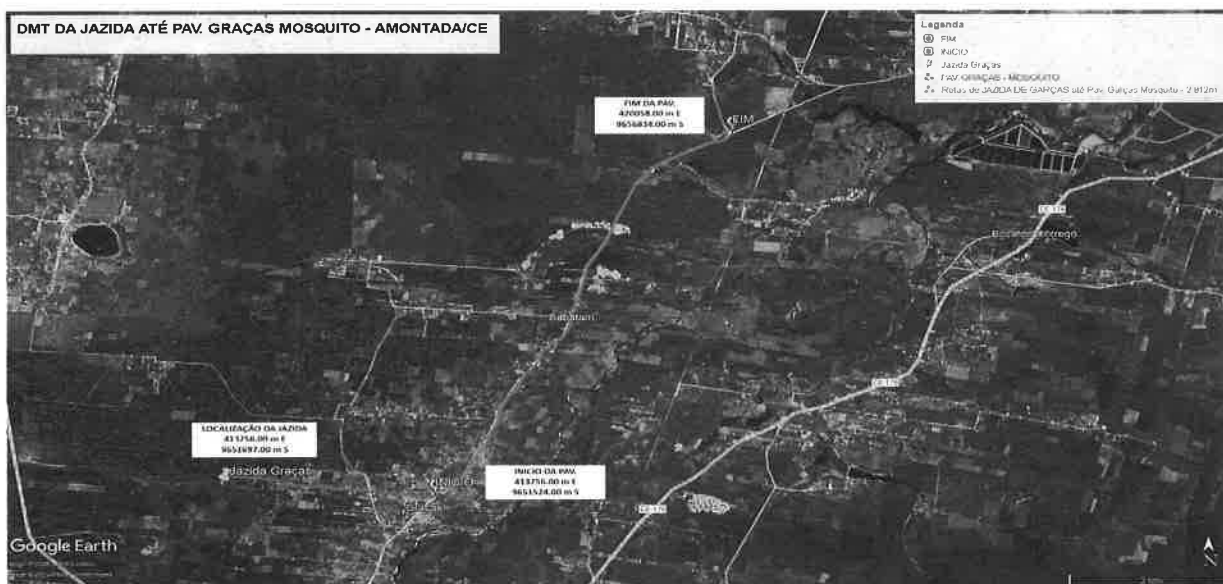


Vista do trecho 2 a ser aterrado – estaca 191+10 à estaca 199- Trecho de Garça a Mosquito.



10.2 DMT DO ATERRO

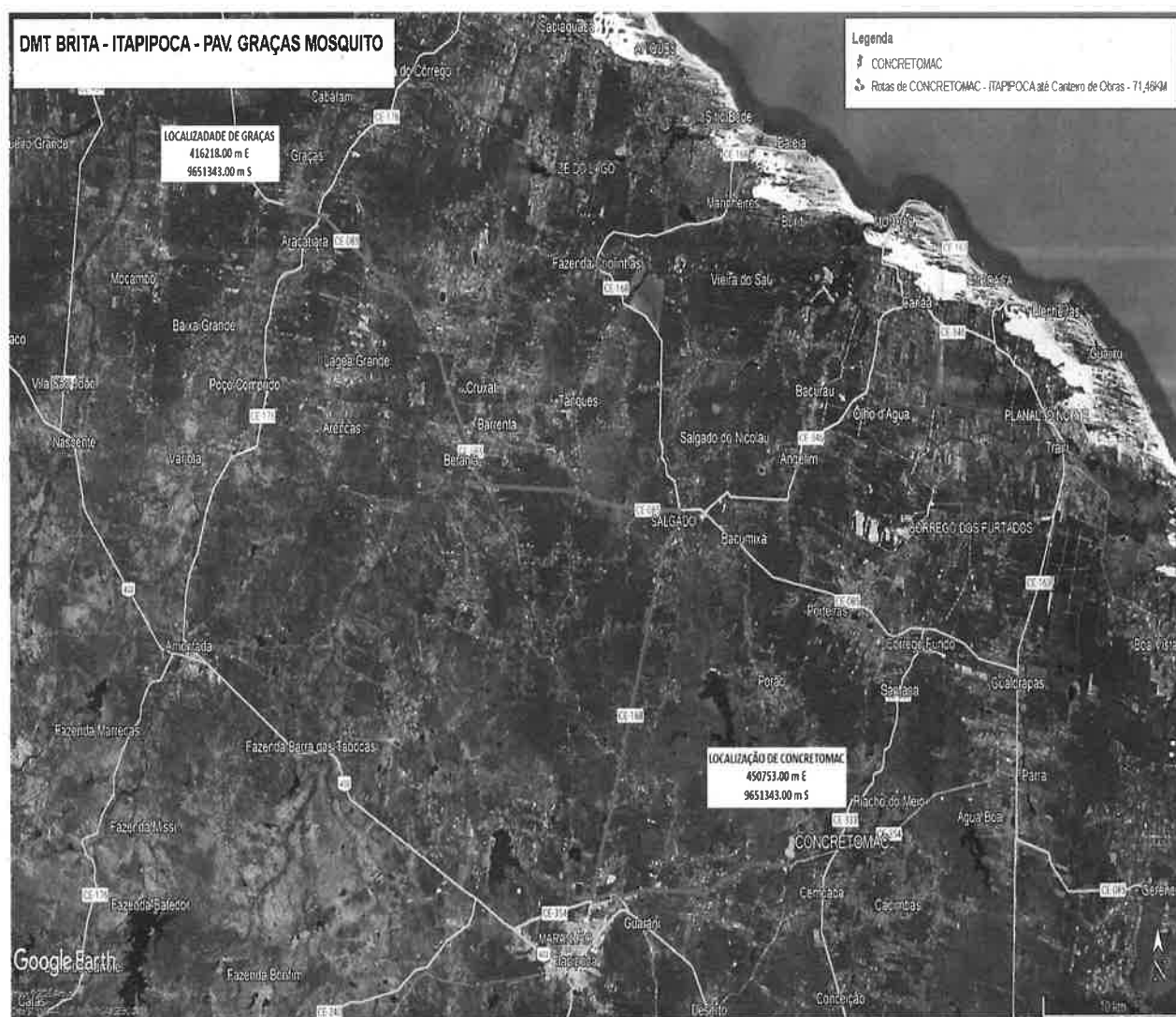
DMT do aterro da pavimentação de Graças a Mosquito é de 6,20 km, sendo considerado a distância de 2,812 km até o início do trecho, mãos a metade do trecho total, formalizando, assim a distância média de 6,20 km, conforme demonstrado na imagem abaixo.





10.3 DMT DA BRITA GRADUADA

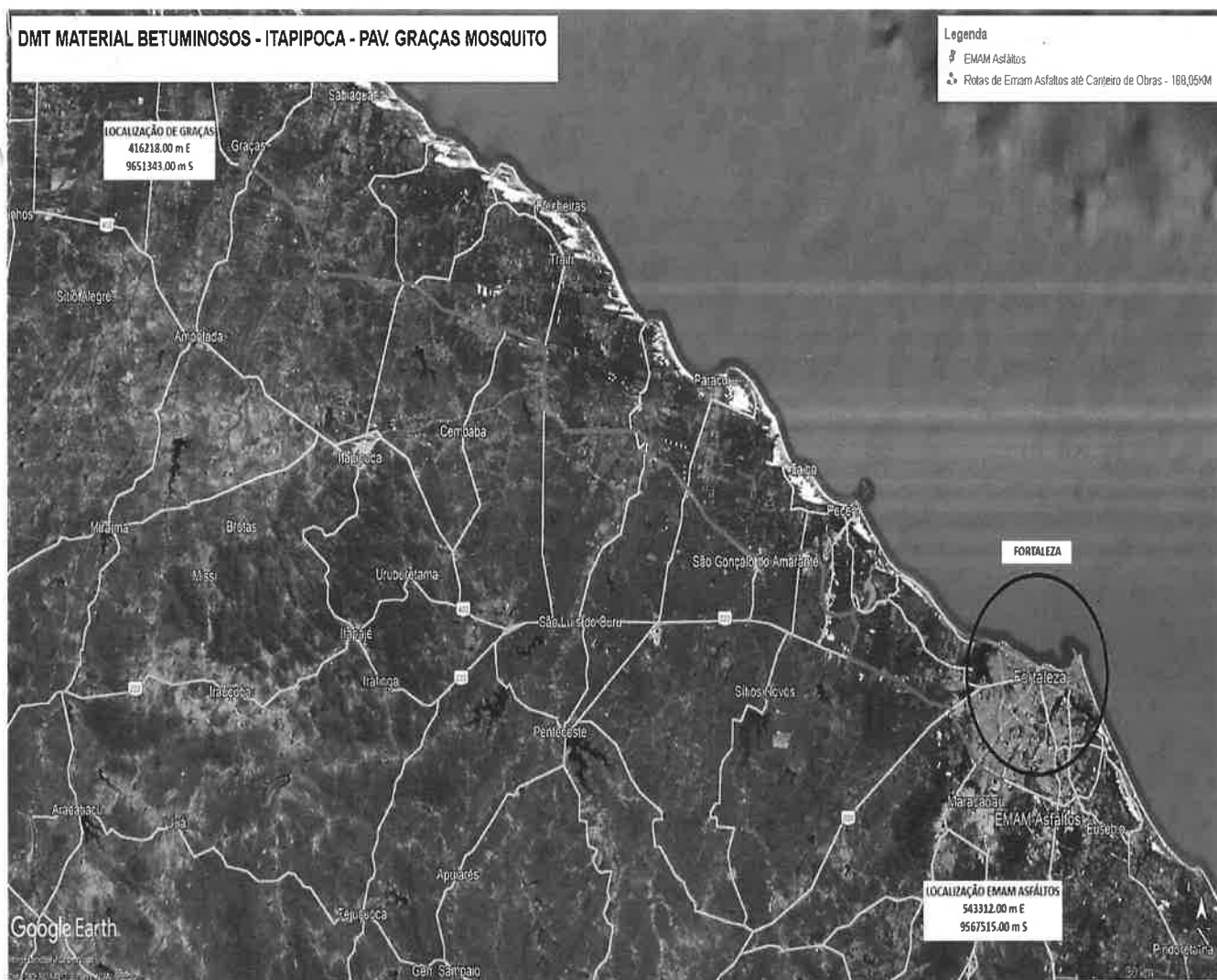
O material será transportado da CONCRETOMAC, localizada no município Itapipoca, com distância de 71,48 Km, conforme demonstrado na imagem abaixo:





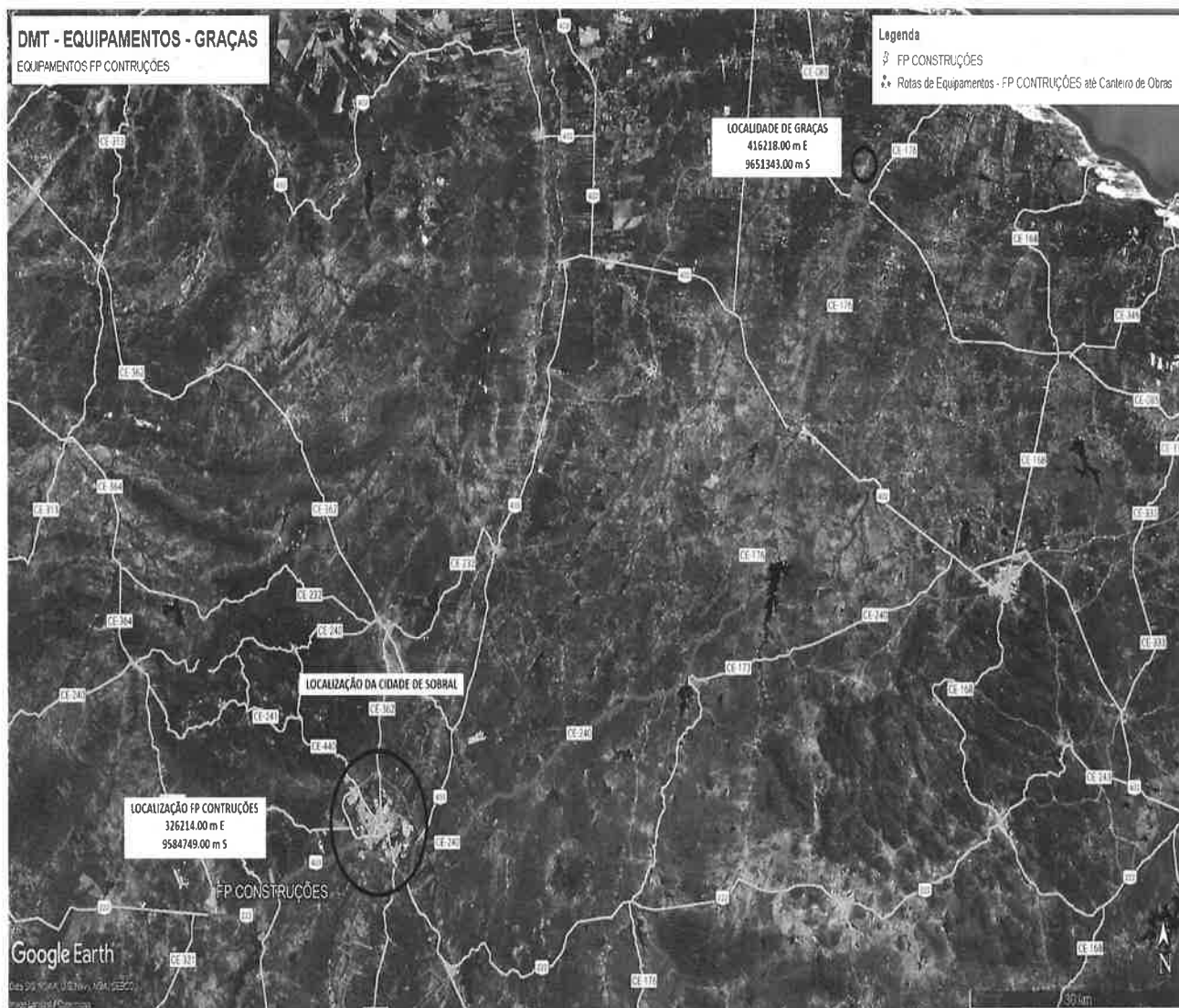
10.4 DMT DO ASFALTO DILUÍDO (CM 30) E DA EMULSÃO ASFÁTICA (RR2C)

Ambos os materiais serão transportados de Fortaleza, com distância de 180,05 Km, conforme demonstrado na imagem abaixo:



10.5 DMT DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Todos os equipamentos serão transportados de sobral, com distância de 137,54 Km, são compostos de escavadeira, motoniveladora, trator agrícola, rolo compactador de pata e liso, distribuidor de agregado, trator de esteira e recicladora, com o DMT demonstrado na imagem abaixo:





11 - Recomendações de Natureza Técnica e de Segurança

Tratando-se de um trecho já implantado, com tráfego sem sofrer solução de continuidade, toda atenção deve ser dispensada a execução, de modo a permitir segurança, havendo, portanto, necessidade de uma sinalização de obra bem planejada e, sempre bem-posicionada, evitando informações “falsas” aos usuários.

A liberação e marcação de extensões a atacar será tarefa exclusiva da Fiscalização. Após estas instruções o Construtor deverá apresentar um plano de sinalização, projetado de acordo com o manual - MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS, do DNIT- 1996, Diretoria de Operações Rodoviárias. Esse plano será analisado pela fiscalização e, se for o caso, aprovado e autorizado o início dos serviços na extensão demarcada. Este procedimento, embora tenha feições burocráticas, deverá se repetir para toda nova frente de trabalho a ser iniciada, objetivando disciplinar e ordenar de forma coordenada, essas frentes, de modo a se evitar ao máximo, transtorno para os usuários.

Tecnicamente, o aspecto relevante a ser considerado no plano de execução do Construtor, diz respeito a necessidade de se planejar a construção, de modo a não permitir tráfego de obra nos trechos recém pavimentados e revestidos. Nesse intuito, o sentido de ataque da obra será sempre planejado de modo que os segmentos junto às fontes locais supridoras de materiais sejam executados por último.

As recomendações necessárias para exploração e recomposição das ocorrências a serem utilizadas, consiste basicamente do restabelecimento da aparência e do uso da respectiva área

Mara Cristina
Martins:1410
5665871

Assinado de forma
digital por Mara
Cristina
Martins:14105665871
Dados: 2025.11.11
14:33:30 -03'00'

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA/CE

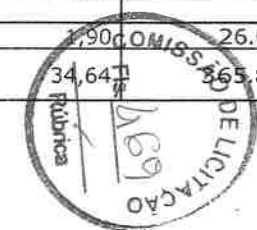
Pavimentação Asfáltica (Graças a Mosquito T2 e Pernambucoquinho a Santarém) para o município de Amontada/CE

ORÇAMENTO BÁSICO



BDI MATERIAIS: 15%

						TABELA 28 B.D.I 20,96%		
ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO
1.0	-	-	SERVICIOS PRELIMINARES					31.436,13
1.1	SEINFRA	C1937	PLACAS PADRAO DE OBRA	M2	12,00	187,01	226,21	2.714,52
1.2	SEINFRA	C4992	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	KM	1.375,40	5,00	6,05	8.321,17
1.3	SEINFRA	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ , FORÇA,TELEFONE E LÓGICA	UN	1,00	1.676,69	2.028,12	2.028,12
1.4	SEINFRA	C4994	LOCAÇÃO DE CONTEINER ALMOXARIFADO COM PISO NAVAL - 6,00M X 2,35M	MÊS	8,00	800,60	968,41	7.747,28
1.5	SEINFRA	C4997	LOCAÇÃO DE CONTEINER ESCRITORIO COM BANHEIRO (01 VASO SANITÁRIO, 01 LAVATÓRIO E 01 CHUVEIRO), JANELA EM VIDRO, PORTAS, LUMINÁRIAS, TOMADAS, FORRO EM PVC, AR CONDICIONADO E ISOLAMENTO TERMO-ACÚSTICO EM ISOPOR - 6.00 X 2.35M	MÊS	8,00	1.097,99	1.328,13	10.625,04
2.0	-	-	ADMINISTRAÇÃO LOCAL					202.116,00
2.1	COMPOSIÇÃO	-	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	%	100,00	1.670,93	2.021,16	202.116,00
3.0	-	-	MOVIMENTOS DE TERRA					1.924.229,78
3.1			EXPURGO					
3.1.1	SEINFRA	C4919	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS	M2	33.834,80	0,23	0,28	9.473,74
3.1.2	SEINFRA	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	22.838,49	4,42	5,35	122.185,92
3.1.3	SEINFRA	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 1,26X + 1,32)	T	18.270,79	5,10	6,17	112.730,77
3.2			PREPARAÇÃO DO SUB-LEITO					
3.2.1	SEINFRA	C4549	RECICLAGEM DE BASE E REVESTIMENTO SEM ADIÇÃO DE MATERIAL	M3	13.533,92	67,61	81,78	1.106.803,98
3.3			ATERRO					
3.3.1	SEINFRA	C3211	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA	M3	1.544,99	4,90	5,93	9.161,79
3.3.2	SEINFRA	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,90X + 1,32)	T	2.471,98	6,90	8,35	20.641,03
3.3.3	SEINFRA	C3146	COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% P.N	M3	1.188,45	5,06	6,12	7.273,31
3.3.4	SEINFRA	C2840	INDENIZAÇÃO DE JAZIDA	M3	1.544,99	1,57	1,90	2.935,48
3.4			BASE					
3.4.1	SEINFRA	C2840	INDENIZAÇÃO DE JAZIDA	M3	13.729,56	1,57	1,90	26.086,16
3.4.2	SEINFRA	C3217	ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SOLOS S/ MISTURA DE MATERIAIS (S/TRANSP)	M3	10.561,20	28,64	34,64	365.839,97



PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA/CE

Pavimentação Asfáltica (Graças a Mosquito T2 e Pernambquinho a Santarém) para o município de Amontada/CE

ORÇAMENTO BÁSICO



BDI MATERIAIS: 15%

						TABELA 28 B.D.I 20,96%		
ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO
3.4.3	SEINFRA	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,90X + 1,32)	T	16.897,92	6,90	8,35	141.097,63
4.0	-	-	PAVIMENTAÇÃO					1.991.495,22
4.1			IMPRIMAÇÃO					
4.1.1	SEINFRA	C3221	IMPRIMAÇÃO - EXECUÇÃO (S/TRANSP)	M2	63.440,25	0,51	0,62	39.332,96
4.2			TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE					
4.2.1	SEINFRA	C3241	TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO C/CAPA SELANTE (S/TRANSP)	M2	63.440,25	9,82	11,88	753.670,17
4.3			TRANSPORTES DE MATERIAIS ATÉ A OBRA					
4.3.1	SEINFRA	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,49X)	T	1.776,33	35,03	42,37	75.263,10
4.3.2	SEINFRA	I0001	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO (Y = 0,57X + 55,44)	T	50,75	162,63	187,02	9.491,27
4.3.3	SEINFRA	I0001	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO (Y = 0,57X + 55,44)	T	190,32	162,63	187,02	35.593,65
4.4			AQUISIÇÃO DE MATERIAIS ASFÁLTICOS					
4.4.1	SEINFRA	I0809	ASFALTO DILUÍDO - CM 30	T	50,75	6.100,45	7.015,52	356.037,64
4.4.2	SEINFRA	I2569	EMULSÃO ASFÁLTICA RR 2C	T	190,32	3.299,28	3.794,17	722.106,43
5.0	-	-	DRENAGEM					690.100,05
5.1	SEINFRA	C4583	MEIO FIO CONJUGADO C/ SARJETA, EXTRUSADO COM CONCRETO FCK 20 MPa	M	3.540,00	77,71	94,00	332.760,00
5.2	SEINFRA	C3110	SAIDA D'AGUA C/ DISSIPADOR DE ENERGIA	UN	177,00	284,58	344,23	60.928,71
5.3	SEINFRA	C0408	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.00 X 1.00m)	UN	18,00	2.215,49	2.679,86	48.237,48
5.4	SEINFRA	C0409	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.00m)	UN	12,00	2.689,02	3.252,64	39.031,68
5.5	SEINFRA	C4675	AQUISIÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBO CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PEAD D=60,0cm	M	162,00	576,96	697,89	113.058,18
5.6	SEINFRA	C4677	AQUISIÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBO CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PEAD D=90,0cm	M	72,00	1.103,26	1.334,50	96.084,00



PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA/CE

Pavimentação Asfáltica (Graças a Mosquito T2 e Pernambuquinho a Santarém) para o município de Amontada/CE

ORÇAMENTO BÁSICO



BDI MATERIAIS: 15%

						TABELA 28 B.D.I 20,96%		
ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO
6.0			SINALIZAÇÃO					184.630,73
6.1			SINALIZAÇÃO HORIZONTAL					
6.1.1	SEINFRA	C3220	FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA	M2	3.806,42	27,00	32,66	124.317,68
6.1.2	SEINFRA	C4527	TACHA REFLETIVA BIDIRECIONAL: FORNECIMENTO/APLICACÃO	UN	1.269,00	27,09	32,77	41.585,13
6.2			SINALIZAÇÃO VERTICAL					
6.2.1	SEINFRA	C3297	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO C/PELÍCULA ANTI-PICHANTE	M2	18,00	860,15	1.040,44	18.727,92
7.0			SERVIÇOS FINAIS					8.321,17
7.1	SEINFRA	C4993	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	KM	1.375,40	5,00	6,05	8.321,17
TOTAL GERAL C/ BDI INCLUSO (R\$)							R\$	5.032.329,08

Mara Cristina Martins:14105665871
5665871

Assinado de forma digital por Mara Cristina Martins:14105665871
Dados: 2026.03.03 14:55:55 -03'00'

Mara Cristina Martins
Engenheira Civil
RNP-260307738-4



PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA

Pavimentação Asfáltica (Graças a Mosquito T2 e Pernambucozinho a Santarém) para o município de Amontada/CE



CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	30DIAS	60DIAS	90DIAS	120DIAS	150DIAS	180DIAS	210DIAS	240DIAS	ACUM.
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	31.436,13	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
			31.436,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	202.116,00	13,92%	13,17%	12,84%	12,81%	12,39%	12,90%	11,50%	10,47%	100,00%
			28.134,55	26.618,68	25.951,69	25.891,06	25.042,17	26.072,96	23.243,34	21.161,55	202.116,00
3.0	MOVIMENTOS DE TERRA PARA REGULARIZAÇÃO	1.924.229,78	30,00%	20,00%	20,00%	8,00%	10,00%	5,00%	5,00%	2,00%	100,00%
			577.268,93	384.845,96	384.845,96	153.938,38	192.422,98	96.211,49	96.211,49	38.484,60	1.924.229,78
4.0	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD - SERVIÇOS	1.991.495,22	0,00%	0,00%	1,00%	20,00%	17,00%	25,00%	15,00%	22,00%	100,00%
			0,00	0,00	19.914,95	398.299,04	338.554,19	497.873,81	298.724,28	438.128,95	1.991.495,22
5.0	DRENAGEM	690.100,05	0,00%	35,00%	30,00%	10,00%	10,00%	5,00%	10,00%	0,00%	100,00%
			0,00	241.535,02	207.030,02	69.010,01	69.010,01	34.505,00	69.010,01	0,00	690.100,05
6.0	SINALIZAÇÃO	184.630,73	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	100,00%
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92.315,37	92.315,37	184.630,73
7.0	SERVIÇOS FINAIS	8.321,17	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	100,00%
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.160,59	4.160,59	8.321,17
PORCENTAGEM		100,00%	12,65%	12,98%	12,67%	12,86%	12,42%	13,01%	11,60%	11,81%	100,00%
TOTAL GERAL		5.032.329,08	636.839,61	652.999,65	637.742,62	647.138,49	625.029,34	654.663,26	583.665,07	594.251,04	5.032.329,08

Mara Cristina Martins:14105665871
 5665871

Assinado de forma digital por Mara Cristina Martins:14105665871
 Dados: 2025.11.11 14:21:07 -03'00'

Mara Cristina Martins
 Engenheira Civil
 RNP-260307738-4





Amontada
GOVERNO MUNICIPAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMONTADA/CE
Pavimentação Asfáltica (Graças a Mosquito T2 e Pernambucoquinho a Santarém) para o município de Amontada/CE

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

ITEM	CÓDIGO	SERVIÇOS									
6.0 SINALIZAÇÃO											
6.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL											
6.1.1	C3220	FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA									
			Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área		
		<u>Garças - Mosquito</u>	6770,00	x	0,15	x	3,00	=	3046,50	M2	
		<u>Pernambucoquinho</u>	1688,70	x	0,15	x	-3,00	=	759,92	M2	
							Total	=	3806,42	M2	
6.1.2	C4527	TACHA REFLETIVA BIDIRECIONAL: FORNECIMENTO/APLICAÇÃO									
			Comprimento	x	Espessamento	x	Quantidade	=	Área		
		<u>Garças - Mosquito</u>	6770,00	x	20,00	x	3,00	=	1016,00	M	
		<u>Pernambucoquinho</u>	1688,70	x	20,00	x	3,00	=	253,00	M	
							Total	=	1269,00	M	
6.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL											
6.2.1	C3297	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO C/PELICULA ANTI-PICHANTE									
					Área	x	Quantidade	=	Área		
		<u>Garças - Mosquito</u>			0,36	x	15,00	=	5,40	M2	
		<u>Pernambucoquinho</u>			0,36	x	35,00	=	12,60	M2	
							Total	=	18,00	M2	
7.0 SERVIÇOS FINAIS											
7.1	C4993	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS									
		Igual ao item 1.2									
							Sobral	Item 1.2	=	Total	
								Total	=	1375,40	KM

Mara Cristina
Martins:141056
65871

Assinado de forma digital
por Mara Cristina
Martins:14105665871
Dados: 2025.11.11 14:24:05
-03'00'

Mara Cristina Martins
Engenheira Civil
RNP-260307738-4



Amontada
GOVERNO MUNICIPAL

QUADRO DE CUBAÇÃO

Alinhamento: EIXO DO TRECHO DE GARÇAS A MOSQUITO

Estaca Inicial: 0+000,00

Estaca Final: 338+10,000

Estacas	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume Reaproveitável (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume de Aterro (m³)	Volume de Corte Acumulado (m³)	Volume Reaproveitável Acumulado (m³)	Volume de Aterro Acumulado (m³)	Volume Líquido Acumulado (m³)
54+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80+10.521	0,00	0,00	0,00	0,75	6,75	0,00	0,00	6,75	-6,75
81+0.000	0,00	0,00	0,00	1,50	13,5	0,00	0,00	20,25	-20,25
82+0.000	0,00	0,00	0,00	6,50	58,5	0,00	0,00	78,75	-78,75
83+0.000	0,00	0,00	0,00	10,50	94,5	0,00	0,00	173,25	-173,25
84+0.000	0,00	0,00	0,00	11,20	100,8	0,00	0,00	274,05	-274,05
85+0.000	0,00	0,00	0,00	11,50	103,5	0,00	0,00	377,55	-377,55
86+0.000	0,00	0,00	0,00	11,50	103,5	0,00	0,00	481,05	-481,05
87+0.000	0,00	0,00	0,00	11,20	100,8	0,00	0,00	581,85	-581,85
88+0.000	0,00	0,00	0,00	10,50	94,5	0,00	0,00	676,35	-676,35
89+0.000	0,00	0,00	0,00	9,80	88,2	0,00	0,00	764,55	-764,55
90+0.000	0,00	0,00	0,00	8,50	76,5	0,00	0,00	841,05	-841,05
91+0.000	0,00	0,00	0,00	5,90	53,1	0,00	0,00	894,15	-894,15
92+0.000	0,00	0,00	0,00	2,20	19,8	0,00	0,00	913,95	-913,95
93+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
94+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
95+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
96+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
97+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
98+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
99+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
100+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
101+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
102+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
103+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
104+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
105+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
106+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
107+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
108+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
109+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
110+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95



Amontada
GOVERNHO MUNICIPAL

QUADRO DE CUBAÇÃO

Alinhamento: EIXO DO TRECHO DE GARÇAS A MOSQUITO

Estaca Inicial: 0+000.00

Estaca Final: 338+10.000

Estacas	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Volume Reaproveitável (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume de Aterro (m ³)	Volume de Corte Acumulado (m ³)	Volume Reaproveitável Acumulado (m ³)	Volume de Aterro Acumulado (m ³)	Volume Líquido Acumulado (m ³)
111+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
112+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
113+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
114+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
115+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
116+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
117+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
118+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
119+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
120+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
120+1.603	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
120+19.525	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
121+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
122+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
123+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
124+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
125+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
126+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
127+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
128+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
129+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
130+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
131+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
132+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
133+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
134+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
135+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
136+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
137+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
138+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
139+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
140+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
140+14.129	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
141+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
142+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
143+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
144+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
145+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
146+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
147+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
148+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
149+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
150+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
152+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
153+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
154+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
155+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
156+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
157+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
158+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
159+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
160+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
160+12.928	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
161+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
162+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
163+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
164+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
165+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95

QUADRO DE CUBAÇÃO

Alinhamento: EIXO DO TRECHO DE GARÇAS A MOSQUITO

Estaca Inicial: 0+000.00

Estaca Final: 338+10.000



Estacas	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume Reaproveitável (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume de Aterro (m³)	Volume de Corte Acumulado (m³)	Volume Reaproveitável Acumulado (m³)	Volume de Aterro Acumulado (m³)	Volume Líquido Acumulado (m³)
166+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
167+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
168+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
169+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
170+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
170+2.797	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
171+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
172+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
173+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
173+6.521	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
174+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
175+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
176+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
177+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
178+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
179+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
180+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
181+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
181+0.308	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
182+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
183+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
184+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
185+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
186+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
187+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
188+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
189+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
190+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
190+8.060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
191+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	913,95	-913,95
191+10.000	0,00	0,00	0,00	0,70	6,3	0,00	0,00	920,25	-920,25
192+0.000	0,00	0,00	0,00	2,50	22,5	0,00	0,00	942,75	-942,75
193+0.000	0,00	0,00	0,00	4,20	37,8	0,00	0,00	980,55	-980,55
194+0.000	0,00	0,00	0,00	5,40	48,6	0,00	0,00	1029,15	-1029,15
195+0.000	0,00	0,00	0,00	5,90	53,1	0,00	0,00	1082,25	-1082,25
196+0.000	0,00	0,00	0,00	4,80	43,2	0,00	0,00	1125,45	-1125,45
197+0.000	0,00	0,00	0,00	3,20	28,8	0,00	0,00	1154,25	-1154,25
198+0.000	0,00	0,00	0,00	2,50	22,5	0,00	0,00	1176,75	-1176,75
199+0.000	0,00	0,00	0,00	1,30	11,7	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
200+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
201+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
202+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
203+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
204+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
205+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
206+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
207+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
209+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
210+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
211+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
212+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
213+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
214+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
215+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
216+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
217+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
218+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
219+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45

QUADRO DE CUBAÇÃO

Alinhamento: EIXO DO TRECHO DE GARÇAS A MOSQUITO.

Estaca Inicial: 0+000.00

Estaca Final: 338+10.000



Estacas	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Volume Reaproveitável (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume de Aterro (m ³)	Volume de Corte Acumulado (m ³)	Volume Reaproveitável Acumulado (m ³)	Volume de Aterro Acumulado (m ³)	Volume Líquido Acumulado (m ³)
338+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45
339+0.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1188,45	-1188,45

Mara Cristina Martins:14105665871
665871

Assinado de forma digital por Mara Cristina Martins:14105665871
Dados: 2025.11.11 14:24:28 -03'00'

PLANILHA DE CÁLCULO DE REDE DE DRENAGEM - 01

Pavimentação Asfáltica (Graças a Mosquito T2 e Pernambuco a Santarém) para o município de Amontada/CE



Amontada
MUNICÍPIO

Trecho Graças a Mosquito

Nome da tubulação	COTA DE MONTANTE	COTA DE JUSANTE	Inclinação (%)	Inclinação m/m	Comprimento (m)	Diâmetro/Seção (m)	Área da bacia (m²)	C	Tc	Tp	Tc (Sistema)	I (mm/h)	Q (entrada) m³/s	Q (Projeto) m³/s	Q (calculada) m³/s	Área molhada	Lâmina	%Lâmina	Raio Hidráulico	V(m/s)	teta	D/4
ESTACA 20	19,899	19,520	0,379	0,00379	12,00	0,6	55400,0	0,6	12,0	0,174	12,00	130,1	1,2022	1,8238	0,3059	0,266	0,415	69,119	0,120	1,150	4,938525836	0,15
ESTACA 45	19,147	18,022	1,125	0,01125	12,00	0,6	36000,0	0,6	12,0	0,099	12,00	130,1	0,7812	2,6050	0,5732	0,283	0,480	80,000	0,124	2,027	6,283175647	0,15
ESTACA 59	17,952	17,621	0,331	0,00331	12,00	0,6	41100,0	0,6	12,0	0,182	12,00	130,1	0,8919	3,4969	0,3109	0,283	0,480	80,000	0,124	1,100	6,283175647	0,15
ESTACA 71	16,450	16,050	0,4	0,004	12,00	0,6	68000,0	0,6	12,0	0,165	12,00	130,1	1,4757	4,9726	0,3436	0,284	0,480	80,000	0,124	1,209	6,873214543	0,15
ESTACA 85	16,045	15,760	0,285	0,00285	12,00	0,6	62000,0	0,6	12,0	0,196	12,00	130,1	1,3455	6,3180	0,2885	0,283	0,480	80,000	0,124	1,020	6,28318112	0,15
ESTACA 98	17,575	17,300	0,275	0,00275	12,00	0,6	53000,0	0,6	12,0	0,200	12,00	130,1	1,1502	7,4682	0,1007	0,100	0,480	80,000	0,124	1,002	5,31501253	0,15
ESTACA 110	21,604	20,579	1,025	0,01025	12,00	0,9	53600,0	0,6	12,0	0,195	12,00	130,1	1,1632	8,6314	0,1031	0,100	0,480	53,333	0,048	1,026	5,47522221	0,225
ESTACA 130	20,950	20,620	0,33	0,0033	12,00	0,6	71000,0	0,6	12,0	0,182	12,00	130,1	1,5408	10,1721	0,3105	0,283	0,480	80,000	0,124	1,098	6,283172031	0,15
ESTACA 144	15,993	15,692	0,301	0,00301	12,00	0,9	52200,0	0,6	12,0	0,106	12,00	130,1	1,1328	11,3049	1,6314	0,861	0,480	53,333	0,301	1,895	8,954929283	0,225
ESTACA 180	27,280	27,000	0,28	0,0028	12,00	0,6	62100,0	0,6	12,0	0,198	12,00	130,1	1,3476	12,6525	0,2860	0,283	0,480	80,000	0,124	1,011	6,28318112	0,15
ESTACA 219	21,115	20,990	0,125	0,00125	12,00	0,9	72000,0	0,6	12,0	0,198	12,00	130,1	1,5625	14,2150	0,5873	0,583	0,730	81,111	0,226	1,008	4,755612314	0,225
ESTACA 254	26,571	26,096	0,475	0,00475	12,00	0,9	78100,0	0,6	12,0	0,102	12,00	130,1	1,6948	15,9099	1,1448	0,583	0,730	81,111	0,226	1,965	4,755612314	0,225
ESTACA 272	31,348	30,800	0,548	0,00548	12,00	0,9	85000,0	0,6	12,0	0,095	12,00	130,1	1,8446	17,7545	1,2296	0,583	0,730	81,111	0,226	2,110	4,755612314	0,225
ESTACA 295	34,136	33,820	0,316	0,00316	12,00	0,6	68000,0	0,6	12,0	0,198	12,00	130,1	1,4757	19,2301	0,2569	0,254	0,476	79,328	0,113	1,010	4,655090212	0,15
ESTACA 332	24,887	24,179	0,708	0,00708	12,00	0,9	92000,0	0,6	12,0	0,083	12,00	130,1	1,9965	21,2266	1,3976	0,583	0,730	81,111	0,226	2,399	4,755612314	0,225

Dist - Distância entre trechos
 Inua (%) - inclinação topográfica da rua
 Tr - Período de retorno (ou tempo de recorrência), em anos
 t esc - Tempo de escoamento superficial para os trechos
 Y - Altura d'água no meio fio
 η - Rugosidade da sarjeta/ rugosidade do concreto;
 VS - Velocidade d'água na sarjeta

$$VS = \frac{0,75 \times \left(\frac{Y}{100}\right)^{1/3} \times \left(\frac{1}{\eta}\right)^{1/2}}{\eta}$$

t esc sarjeta - tempo de escoamento da água na sarjeta

$$t_{esc} = \frac{Dist}{(VS \times 60)}$$

t conc - tempo que a água se concentra sobre a sarjeta

$$t_{esc} = t_{esc \text{ superficial}} + t_{esc \text{ sarjeta}}$$

i - Intensidade de precipitação de chuva, dados EPACRI/CIRAM
 Considerando máxima precipitação em 24h de 100mm/dia
 teremos uma extensão de 0,07 mm/min
 Áreas Bacias (m2) = áreas da bacia de influência sobre a rua (Parcial e acur

Qsar) - vazão nas sarjetas

$$Q = 0,166667 \times C \times i \times \{Acumulada/1000\}$$

I galeria adot - inclinação da tubulação adotada
 D galeria - diâmetro da tubulação interno de cálculo
 D galeria adot - diâmetro da tubulação a ser empregada
 Velocidade - velocidade d'água dentro da tubulação

Onde:
 - Velocidade mínima recomendada = 0,75 m/s
 - Velocidade máxima recomendada = 5,00 m/s
 t esc galeria - tempo de escoamento da água na tubulação

$$t_{esc} = \frac{Dist}{(VS \times 60)}$$

$$d = \frac{0,375 \times y_0^{8/3} \times Z \times I^{1/2}}{2,78 \times 10^{-7} \times C \times i \times L \times n}$$

Y0	0,15	m
Z	12	
I	0,0253	m/m
C	0,8	
L	60	m
n	0,017	
i	140,952394	mm/h
d	142,192073	

VALORES ADOTADOS	
Tr	10
k	491,78
a	0,21
c	0,64
b	5

Mara Cristina
 Martins:1410566
 5871

Assinado de forma digital
 por Mara Cristina
 Martins:14105665871
 Dados: 2025.11.11 14:24:44
 +03'00'

Mara Cristina Martins
 Engenheira Civil
 RNP-260307738-4

