



**ESTADO DA PARAÍBA
PREFEITURA DE DUAS ESTRADAS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA**

MEMORIAL DESCRITIVO

**PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS NO
MUNICÍPIO DE DUAS ESTRADAS/PB,
CONTEMPLANDO OS SÍTIOS LAGOA DA MATA
(TRECHO I E II), LAGOA DE VARAS E ESTACADA,
CONFORME CR 1093396-61/2024 - CV: 959292**

**DUAS ESTRADAS/PB
26 DE DEZEMBRO DE 2025.**

1 JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O Município apresenta forte carência de vias pavimentadas em parte da área rural. A ausência de drenagem profunda e revestimento nas estradas vicinais compromete a qualidade de vida da população em função da exposição às intempéries da natureza, sobretudo àquelas decorrentes das precipitações pluviométricas que ocasionam:

- Erosões: comprometendo a vida e a mobilidade rural;
- Acúmulo de água e lixo: propiciando o crescimento de vegetação rasteira e contribuindo para a insalubridade do ambiente e proliferação de doenças.

As vias Rurais não pavimentadas estão sujeitas a degradação, tanto por meio das chuvas como dos veículos motorizados e não -motorizados que trafegam pela área. A dificuldade de locomoção dos moradores ocasionada pela má qualidade do piso natural que dependendo do período do ano se torna intransitável com acúmulo de água, lixo e o crescimento de vegetação rasteira, justificam assim necessidade da execução da obra.

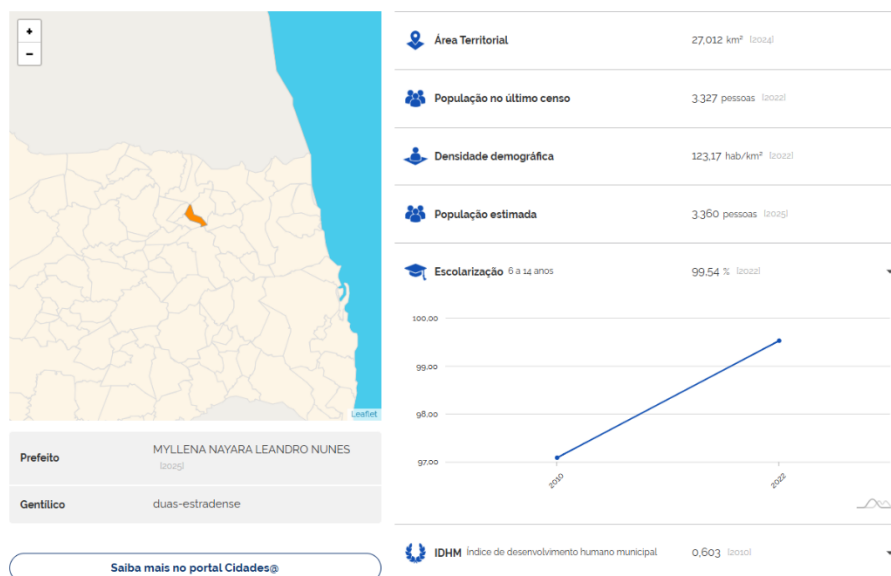
Ações que minimizem tal problema surgem como uma solução para melhorar a paisagem rural do município, além de garantir melhores acessos a diversas localidades do Município. Estas melhorias ajudarão, também a diminuir o índice de doenças transmissíveis através de meios hídricos durante o período chuvoso ou pelo acúmulo de poeira verificada durante o período seco. As vias a serem pavimentadas estão localizadas dentro do perímetro rural.

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1 Histórico

Suas origens estão ligadas a propriedade da família Costa, onde existia um beneficiamento de algodão e trabalhavam dezenas e pessoas. Ao redor da fábrica foram construída casas para operários, dando origem ao primeiro aglomerado humano. O local progrediu bastante e o Industrial Antônio José da Costa é considerado o fundador da cidade em 1903, que era chamada de Vila Costa. A denominação atual, originou-se do cruzamento da rodovia com a linha férrea. Em 1919, construída a primeira Capela do lugar, sendo reformada em 1963, constituindo-se depois em Igreja Matriz. O padroeiro da cidade é o Coração de Jesus (IBGE - 2024).

Fig. 01 - Dados do município de Duas Estradas/PB





2.2 Formação Administrativa

Distrito criado com a denominação de Duas Estradas, pelo decreto-lei estadual nº 520, de 3112-1943, criado com área do distrito de Serra da Raiz, subordinado ao município de Caiçara. Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o distrito de Duas Estradas, figura no município de Caiçara. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1955. Pela lei estadual nº 1962, de 21-01-1959, o distrito de Duas Estradas, deixa de fazer parte do município de Caiçara, sendo anexado ao município da Serra da Raiz. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o distrito de Duas Estradas, figura no município de Serra da Raiz. Elevado à categoria de município com a denominação de Duas Estradas, pela lei estadual nº 2658, de 22-12-1961, desmembrado de Serra da Raiz. Sede no antigo distrito de Duas Estradas. Constituído de 2 distritos: Duas Estradas e Sertãozinho, ambos desmembrado de Serra da Raiz. Instalado em 30-12-1961. Em divisão territorial datada de 31-XII-1963, o município é constituído de 2 distritos: Duas Estradas e Sertãozinho. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 17-I-1991. Pela lei estadual nº 5918, de 29-04-1994, alterada pela lei estadual nº 6421, de 27-12-1996, desmembra do município de Duas Estradas o distrito de Sertãozinho. Elevado à categoria de município. Em divisão territorial datada de 2003, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

Fonte: IBGE.

2.3 Demografia

População estimada 2022	3.327
Área da unidade territorial 2022 (km²)	27,012
Densidade demográfica 2010 (hab/km²)	123,17
Código do Município	2505808
Gentílico	duas-estradense
Prefeito 2024	MYLLENA NAYARA LEANDRO NUNES

Fonte: IBGE.

3.0 ESTUDOS PRELIMINARES E DIMENSIONAMENTO TÉCNICO

3.1 Estudos Preliminares

O estudo preliminar foi realizado para estabelecer e assegurar as diretrizes gerais visando garantir a viabilidade técnica/econômica e a solidez do investimento.

Inicialmente foram verificados os requisitos mínimos necessários para execução do projeto, quais sejam:

- Exame das áreas objeto da intervenção;
- Restrições da Prefeitura e de outros órgãos (SUDEMA, DER e ENERGISA);
- Levantamento planialtimétrico (curvas de níveis e perfis

longitudinais). Na realização dos exames locais, foram observadas as seguintes características:

- Como as vias já estão implantadas, não existem consideráveis movimentações de terra nos pontos de tangência vertical e horizontal;
- Os locais estão localizados em área seca;
- As áreas previstas não estão situadas em regiões sujeitas à erosão acentuada;
- As áreas dos Duas Estradass não estão sobre aterro com materiais sujeitos a decomposição orgânica;
- Possuem fácil acesso;
- Não há restrições por parte da Prefeitura Municipal de Duas Estradas - PB para execução do projeto;
- Com relação às restrições do DER - Departamento de Estradas e Rodagens, a área em estudo não está inserida da faixa *non edificandi* (de não construção);
- No tocante à concessionária de fornecimento de energia elétrica local, não haverá desconformidade no alinhamento dos postes.

Deverá ser solicitada manifestação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, embasada na Deliberação nº 3620, Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SELAP - Norma Administrativa NA – 126 Procedimentos Para Dispensa de Licenciamento Ambiental do Copam - Conselho de Proteção Ambiental, aprovada na 577ª Reunião Ordinária de 24.03.2015, publicada no DOE-PB em 25.03.2015, que caracteriza dispensa do licenciamento ambiental para pavimentação e drenagem de vias públicas em áreas Rurais.

3.2 Dimensionamento Técnico

3.2.1 Pavimentação

3.2.1.1 Concepção da Estrutura do Pavimento

A estrutura do pavimento foi concebida de acordo com a disponibilidade de materiais regionais nas proximidades da intervenção, conforme as características dos esforços solicitantes provenientes do tráfego e das condições climáticas da área a ser pavimentada. Foi também considerado o prazo de execução da obra, observando a relação custo x benefício.

3.2.1.2 Pavimentação em Paralelepípedos

Os paralelepípedos deverão ser de pedra granítica, satisfazendo às seguintes condições:

a) Características intrínsecas:

As rochas das quais se pretende extrair paralelepípedos deverão ser de granulação fina a média, homogêneas, sem fendilhamentos e sem alterações, além de apresentarem condições satisfatórias de dureza e tenacidade.

Os ensaios e as especificações mais comuns são as seguintes:

- resistência à compressão simples: maior que 1.000 kg/cm^2 (105 KN/m^2);
- peso específico aparente: mínimo de 2.400 kg/m^3 (24 KN/m^3);
- absorção de água, após 48 horas de imersão: menor que 0,5%, em peso.

b) Características extrínsecas:

Forma: Os paralelepípedos devem se aproximar o máximo possível da forma prevista, com faces planas e sem saliências e reentrâncias acentuadas, principalmente a face que irá constituir a superfície exposta do pavimento.

As arestas deverão ser linhas retas e as faces perpendiculares entre si. Em certos casos e em determinados tipos de rochas, permite-se que a face inferior seja ligeiramente menor que a face superior, e a peça passaria a ser um tronco de pirâmide de bases paralelas, cuja diferença máxima admitida é de 2 cm.

As dimensões são as mais variadas possíveis, dependendo do local e da natureza da rocha. Adotaremos as dimensões estabelecidas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) - São Paulo:

- Largura: 11,5 a 15 cm;
- Comprimento: 22 a 28 cm;
- Altura: 13 a 15 cm.

3.2.1.3 Dimensionamento

a) Carga Transmitida ao Terreno

Por ser um pavimento de blocos rígidos de pedra de dimensões médias e com ligações precárias entre si, o pavimento de paralelepípedos possui comportamento semi-flexível, admitindo grandes deformações.

A aplicação de carga sobre o bloco de pedra é integralmente transmitida ao subleito, pois a intermitência do conjunto praticamente impede a transmissão lateral.

As saliências e reentrâncias das faces laterais, assim como o atrito provocado pelo rejuntamento da areia, não são consideradas para o cálculo no que se refere à distribuição tangencial das cargas aplicadas sobre o bloco e retransmitidas ao subleito imediatamente abaixo.

b) Cálculo da espessura do pavimento em função do CBR (Índice de Suporte Califórnia):

Embora não haja estudos precisos para dimensionamento de pavimentos em paralelepípedos, alguns conceitos teóricos viabilizam a sua aplicação, tendo como base conhecimentos essencialmente práticos e de eficiência comprovada (*Manual de Técnicas de Pavimentação Vol. 2 - Eng. Wlastermiller de Senço - PINI*).

As Normas Rodoviárias consideram a soma das espessuras da base de areia e do revestimento de paralelepípedos como sendo a espessura total do revestimento. Adotando o valor necessário para atingir cotas de greide fixas e aplicando a forma empírica do Índice de Suporte Califórnia (CBR), utilizada pelos franceses (Peitier), que fornecem valores semelhantes aos dos gráficos

comumente utilizados, tem-se:

$$e = \frac{100 + 150 \times \sqrt{P}}{(I_s + 5)}$$

Sendo:

I_s : CBR, em porcentagem;

e : espessura total do pavimento, em centímetros;

P : carga por roda, em toneladas.

Isolando I_s , obtém-se:

$$I_s = \left[\frac{(100 + 150 \times \sqrt{P})}{e} \right] - 5$$

Com relação a espessura total do calçamento adotaremos 23 cm uma vez que será possível atender essa exigência da antiga norma utilizando-se um colchão de areia com espessura máxima de 10 cm e blocos de rocha com altura mínima de 13 cm.

No que diz respeito à carga transmitida ao terreno, o valor adotado no exemplo (6 t/roda → 12 t/eixo) é o dobro da carga máxima admitida pelo CONTRAN para um eixo isolado com dois pneumáticos. Certamente a carga considerada é muito superior ao tipo de tráfego que acontecerá na rua projetada.

Considerando-se um veículo tipo picape, cabine simples, dois eixos simples e peso bruto total (veículo + carga) de 3 t resultaria um carregamento de 0,75 t/roda no pavimento.

Aplicando o método de dimensionamento, admitindo tráfego leve, o resultado será 15,32% ao considerar $e = 23\text{cm}$ e $P = 6\text{t}$. Deste resultado se conclui que se o subleito tiver um suporte menor que 15,32% a espessura total do pavimento será maior que 23cm.

3.2.2 Drenagem

A determinação da equação das chuvas intensas será o primeiro passo no dimensionamento da drenagem de águas pluviais. A partir dela é possível ser prevista a quantidade de água que deverá ser escoada pela pavimentação. Salienta-se que taxa de infiltração em drenagem Rural é mínima, sendo descontada do escoamento superficial atribuído ao que se chama de coeficiente de deflúvio (ou coeficiente de *Run off*). Em seguida, aplicou-se os métodos de controle das águas superficiais e subterrânea, ou seja, o impedimento das águas aos locais críticos por meio de materiais pouco permeáveis, ou ainda ao escoamento rápido das águas para locais afastados da obra sem danificar as estruturas de captação, condução e desemboque.

Para determinar as chuvas intensas, foram obtidas as medidas pluviométricas coletadas por meio das estações meteorológicas da Gerência de Monitoramento e Hidrometria da Agência Executiva de Gestão das Águas – GEMOH/AESA do Estado da Paraíba.

Nos pluviômetros as medidas foram coletadas em intervalos de 24h, sendo a altura pluviométrica expressa em milímetros.

A frequência refere-se ao número de repetições da maior precipitação dentro de um intervalo de tempo. A duração foi o período de tempo contado desde o início da precipitação até o fim, mensurada em horas. Dessa forma, a intensidade da precipitação será a relação entre a altura pluviométrica e a duração da precipitação, expressa em milímetros por hora.

A partir dos dados disponibilizados pela GEMOH, foi possível estabelecer as máximas intensidades ocorridas durante uma dada chuva.

Dessa forma, fixou-se os limites de duração em 15min, pois representa o menor intervalo possível de leitura com precisão adequada em 24 horas (VILLELA&MATOS, 1975).

A partir do intervalo de duração mencionado, definiu-se a intensidade/duração da precipitação, referente a diferentes frequências de ocorrências. Estimou-se, com base nos registros pluviométricos e valendo-se dos princípios das probabilidades, a máxima precipitação possível de ocorrer em Lagoa – PB com frequência de 10 anos.

Também foram observadas as séries máximas observadas em cada ano (séries anuais).

3.2.2.1 Determinação da Equação das Chuvas Intensas

Com o fim de mitigar os efeitos das inundações, comumente utiliza-se obras hidráulicas que requerem uma vazão específica para o projeto. A vazão de projeto pode ser estabelecida com base em dados disponíveis de vazão ou de intensidade das chuvas. Em muitos locais, no entanto, não se dispõe desses dados, principalmente em bacias de pequeno porte como no caso em análise.

Fendrich (1999), por exemplo, recomenda que seja priorizada as relações IDF (*intensidade de chuva, duração e frequência*) para a determinação das vazões de projeto, cujo trabalho

pioneiro no Brasil foi desenvolvido por Pfafstetter (1957). Equações para vários locais vem sendo revisadas e atualizadas com base em séries temporais mais extensas, incorporando alterações ocorridas no regime de chuvas (Fendrich, 1998; 1999; Costa, 1999; Costa e Brito, 1998; 1999; Júnior, 1999; Figueiredo, 1999; Naghettini et al., 1999; Souza, 1972; Souza, 1969; Pfafstetter, 1957; Alcântara, 1960 e Wilken, 1978). Quando registros de chuva mais extensos são disponíveis para vários locais de uma região, as relações IDF podem ser utilizadas com maior confiabilidade, além de permitirem uma regionalização para superar o problema da falta de dados.

Estudos pioneiros sobre chuvas intensas no Estado da Paraíba foram conduzidos por Pfafstetter (1957) e Souza (1972) utilizando dados de registros de chuva de estações localizadas em João Pessoa, no Litoral, e em São Gonçalo, no Sertão. Pfafstetter (1957) ajustou para essas localidades os coeficientes da relação entre a precipitação e o período de retorno para várias durações, enquanto Souza (1972), utilizando 13 anos de dados da estação de João Pessoa, desenvolveu uma relação IDF semelhante à equação em referência. Considerando que o Estado da Paraíba dispõe apenas dessas relações antigas, faz-se necessário uma atualização com dados mais abrangentes. Neste trabalho, foram estabelecidas relações IDF para 15 estações pluviográficas no Estado da Paraíba. Os coeficientes das relações obtidas foram regionalizados, permitindo a determinação da equação para qualquer local do Estado. A metodologia empregada e os resultados são discutidos no trabalho.

A equação geral da relação IDF é dada na forma (Bernard, 1930):

$$i = \frac{K \times T^N}{(t + B)^n}$$

Sendo:

i : intensidade máxima, geralmente em mm/h;

T : frequência em termos do tempo de recorrência, em anos;

t : duração da chuva, geralmente expressa em minutos;

B, n, m, K : constantes locais.

A determinação dos coeficientes da equação acima para um dado local requer informações de intensidade de chuva. Neste trabalho foram utilizados dados de 15 postos na Paraíba: 14 postos do banco de dados da SUDENE e 1 posto operado pela AESA, situados nas regiões do Litoral, Agreste, Curimataú e Sertão.

São eles: João Pessoa (7 anos), Campina Grande (11 anos), Guarabira (12 anos), Barra de Santa Rosa (13 anos), Seridó (16 anos), Monteiro (9 anos), Taperoá (15 anos), Teixeira (17 anos), Patos (9 anos), Catolé do Rocha (27 anos), Antenor Navarro (30 anos), Bonito de Santa Fé (15 anos), São Gonçalo (7 anos), Itaporanga (7 anos) e o posto da bacia experimental de Sumé (9 anos). A localização dos postos pode ser vista na Figura abaixo:

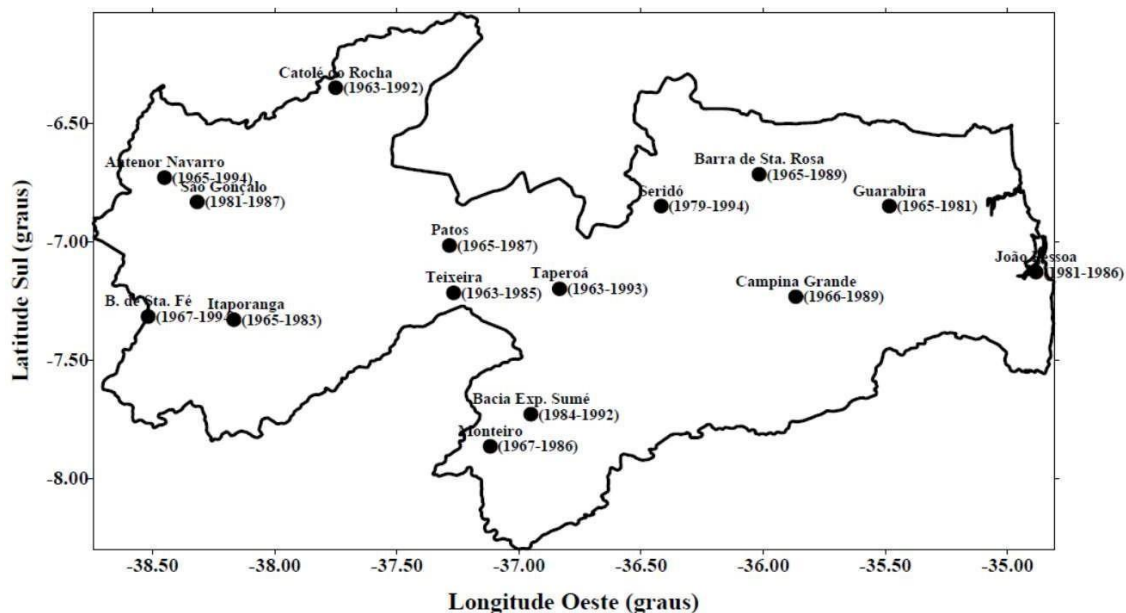


Figura 1 - Postos Pluviográficos da Paraíba.

Com base nos dados dos postos constantes na Figura 1, foram estabelecidas séries anuais de intensidades máximas para as estações com mais de 10 anos e séries parciais para as demais.

Segundo Chow (1964), a seleção de dados para o projeto de uma estrutura deve ser feita pelo tipo de estrutura ou projeto. Por outro lado, CETESB (1986) recomenda que as séries parciais devem ser utilizadas para períodos de retorno até 10 anos. A série anual é mais usual, principalmente quando se dispõe de muitos dados. A série parcial tem a vantagem de superar o problema da deficiência no tamanho da amostra. O emprego das séries temporais permitiu determinar os coeficientes da equação dos postos, os quais foram validados e regionalizados para facilitar a estimativa da intensidade máxima para diferentes durações e período de retorno em outros locais do Estado.

a) Digitalização e Processamento dos Diagramas de Chuva

O método convencional para seleção das séries consiste na fixação das durações das chuvas em que os diagramas são digitalizados, permitindo determinar as alturas e intensidades, sendo então obtidos os valores máximos anuais. O procedimento adotado foi a digitalização dos pontos de mudança de intensidade para todos os pluviogramas disponíveis, obtendo-se a base de dados para o cálculo das intensidades. Um programa computacional lê os dados e permite a detecção e eliminação de erros. Posteriormente, as chuvas máximas para durações definidas são calculadas utilizando-se a metodologia descrita por Alcântara (1960) e citado por Wilken (1978). As durações utilizadas foram 5, 10, 15, 30, 45, 60 e 120 min, comuns no cálculo de chuvas intensas e vazões de projetos de obras de drenagem Rural.

b) Análise de Frequência da Série

A análise de frequência das séries, para uma dada duração, foi realizada aplicando-se o método de Chow (1964) com fator de frequência calculado pelo método de Gumbel. Os resultados obtidos serviram de base para determinação dos coeficientes da equação IDF para cada um dos postos analisados.

c) Determinação dos Coeficientes B , n , m e K

Logaritizando a equação IDF, resulta em:

$$\log i = \log A - n \log(t + B)$$

Onde:

$$\log A = \log(KT^n) = \log K + m \log T$$

A segunda equação é a equação de uma reta com coeficientes n (angular) e $\log A$ (linear). Segundo Wilken (1978) não existe regra específica para determinação da constante B , podendo ser obtida pelo método de tentativa e erro ou método gráfico. Neste trabalho, o valor de B , para um dado posto, foi ajustado conforme o maior coeficiente de determinação (r^2) da correlação linear entre $\log i$ e $\log(t + B)$ para o período de retorno de 5 anos. Para os outros períodos de retorno considerados (2, 10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos) o valor de B foi mantido, não sendo observado mudança significativa no coeficiente de determinação, e os valores de n e $\log A$ da reta de regressão determinados. O valor médio de n foi então calculado para representar o posto em consideração, enquanto os valores de $\log A$ serviram para determinação das constantes m e K da terceira equação.

A terceira equação é também a equação de uma reta com coeficiente angular m e coeficiente linear $\log K$. De modo semelhante, os valores de $\log A$ e $\log T$ foram correlacionados e os valores de m e K da reta de regressão determinados.

Os resultados obtidos para B , n , m e K com a aplicação da metodologia anteriormente descrita para todos os postos encontram-se na Tabela 2. Exemplificativa, a Figura 2 mostra uma aplicação da equação do posto de Antenor Navarro obtida com base nos 20 anos selecionados para o ajuste, considerando diferentes durações e períodos de retorno.

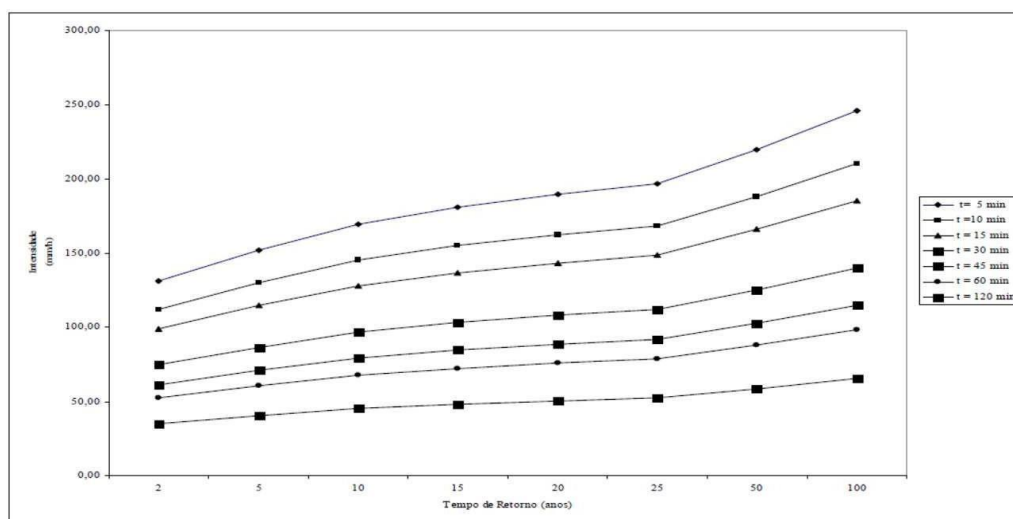


Figura 2 - Relações IDF para Antenor Navarro.

d) Validação das Equações

As equações de Antenor Navarro (Sertão) e Barra de Santa Rosa (Curimataú) foram validadas

utilizando-se um período não considerado na sua determinação. Foram usados 10 anos para validar a equação de Antenor Navarro e 7 anos para Barra de Santa Rosa. Para João Pessoa, os resultados dos trabalhos de Pfafstetter (1957) e Souza (1972) foram comparados com os calculados pela equação determinada neste trabalho. Os resultados da validação são mostrados nas Figuras 3 e 4, para a duração de 15 minutos.

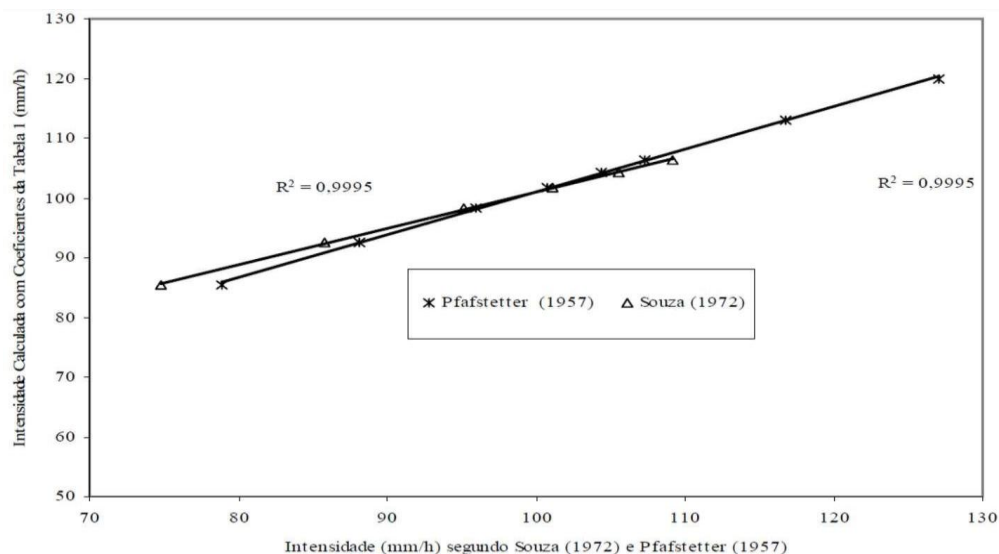


Figura 3 –Valores Simulados para João Pessoa (Validação p/t=15 min).

e) Regionalização dos Coeficientes

Os coeficientes B , n , m e K dos postos estudados foram utilizados para a regionalização respectiva, obtida através de interpolação pelos métodos de Krigging e Inverso da Distância. Para tanto, foi usado o programa SURFER versão 6.0 para a definição das isolíneas dos coeficientes sobre todo o Estado da Paraíba.

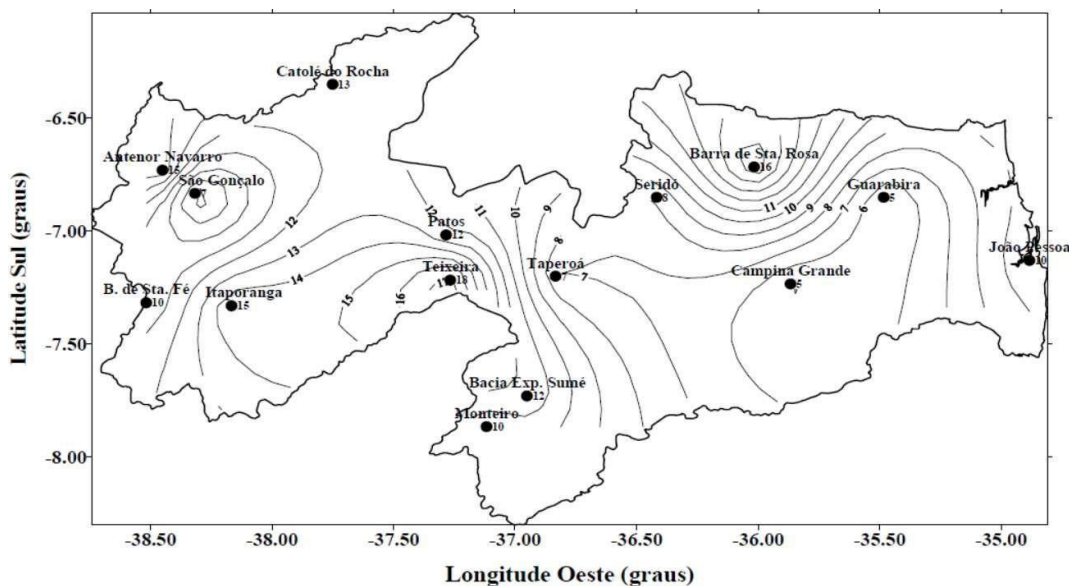


Figura 4 - Isolinhas do coeficiente B .

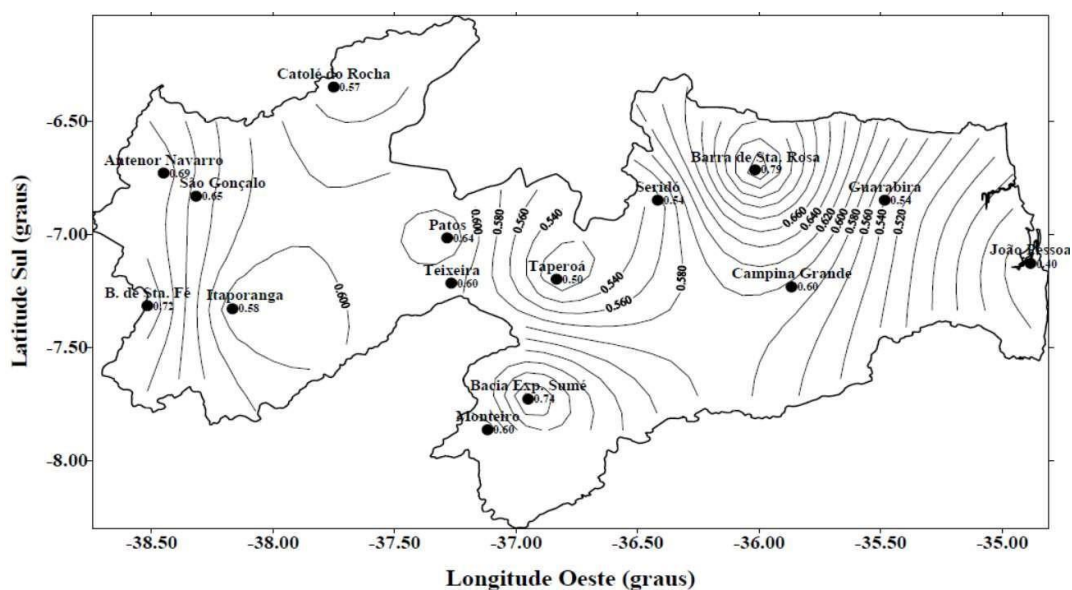


Figura 5 - Isolinhas do coeficiente n .

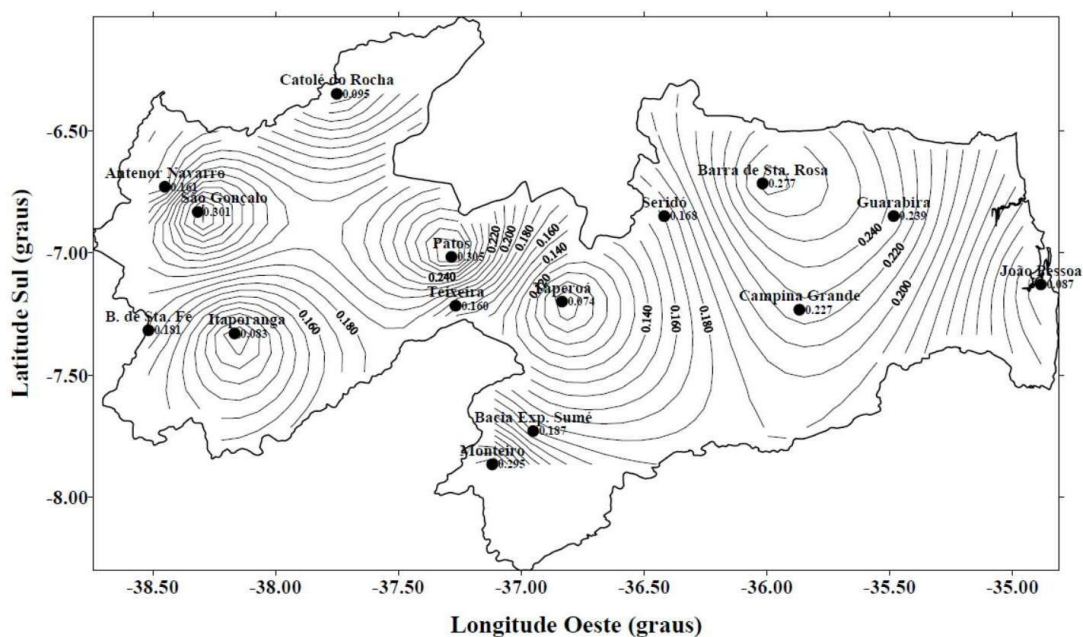


Figura 6 - Isolinhas do coeficiente m .

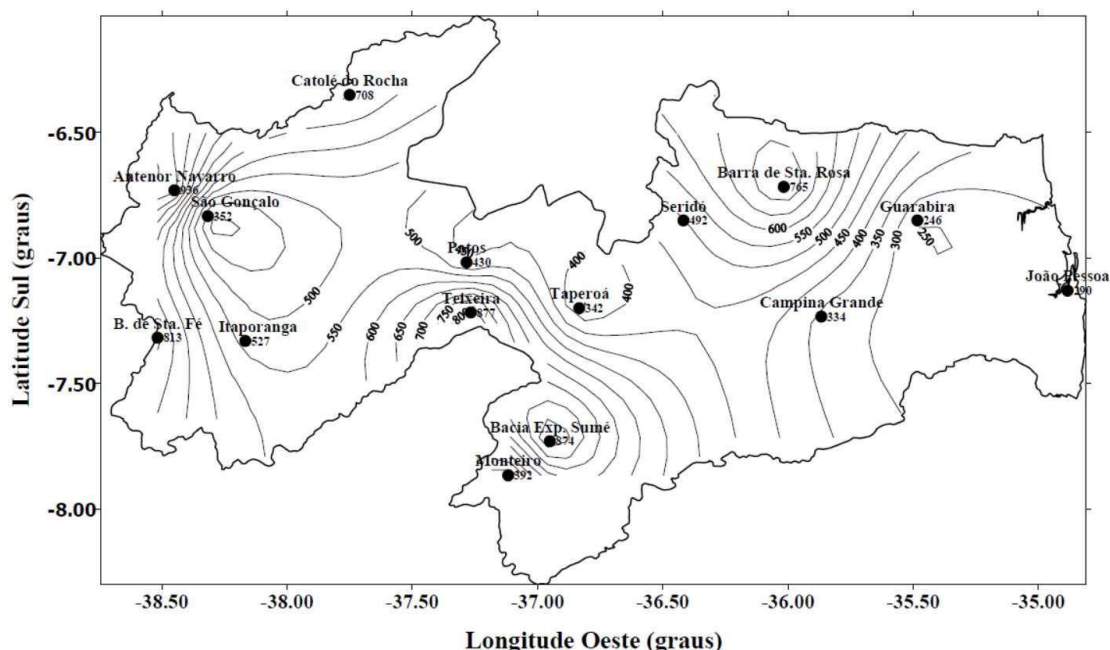


Figura 7 - Isolinhas do coeficiente K.

f) Análise dos Resultados

Os coeficientes B , n , m e K dos postos (Tabela 2) foram bem ajustados com valores do coeficiente de determinação (r^2) variando entre 0,87 e 0,99 para a correlação entre $\log i$ e $\log(t + B)$ e entre 0,92 e 0,99 para a correlação entre $\log A$ e $\log T$, sugerindo que as equações representam bem as condições climáticas podendo ser utilizadas na simulação de chuvas máximas na Paraíba. As equações de Antenor Navarro, Barra de Santa Rosa e João Pessoa foram validadas para um período não usado na sua determinação, através da comparação de valores simulados com os observados e com os resultados de trabalhos anteriores. Os valores de r^2 foram usados como critério, tendo ficado entre 0,95 e 0,99 em todas as durações. A boa qualidade dos resultados estimularam a geração de isolinhas dos coeficientes sobre todo o Estado da Paraíba, o que permite determinar a equação para qualquer local desejado. No caso do município de Lagoa - PB, situado nas proximidades de São Gonçalo - PB, iremos utilizar os valores dos coeficientes relativos à estação em epígrafe.

Para o período de retorno, os sistemas de micro drenagem em geral são dimensionados para frequências de descargas de 2, 5 ou 10 anos, de acordo com as características da ocupação da área a ser beneficiada. A seguir são apresentados alguns valores comumente utilizados:

Ocupação da Área	Período de Retorno (em)
Residencial	02 a 10
Residência	02 a 10
I	
Comercial	05 a 10
Terminais Rodoviários	05 a 10
Aeroportos	02 a 05

Tabela 1 - Estimativa de período de retorno a partir do tipo de ocupação da área.

Nome	Lat.	Long.	N°	Período	B	n	m	K
Antenor Navarro	6°44'	38°27'	30	(65-94)	15	0,693	0,161	936
Barra de Santa Rosa	6°43'	36°04'	17	(65-89)	16	0,786	0,277	765
Bonito de Santa Fé	7°19'	38°31'	15	(67-94)	10	0,729	0,181	813

Campina Grande	7°14'	35°52'	11	(66-89)	5	0,596	0,227	334
Catolé do Rocha	6°21'	37°45'	27	(63-92)	13	0,566	0,095	708
Guarabira	6°50'	35°29'	12	(65-81)	5	0,536	0,239	246
Taperoá	7°12'	36°50'	15	(63-93)	7	0,497	0,074	342
Teixeira	7°13'	37°15'	17	(63-85)	18	0,604	0,16	877
Seridó	6°51'	36°25'	16	(79-94)	8	0,543	0,168	492
Teixeira	7°13'	37°15'	17	(63-85)	18	0,604	0,16	877
João Pessoa	7°08'	34°53'	6	(81-86)	10	0,398	0,087	290
Monteiro	7°52'	37°07'	9	(67-86)	15	0,724	0,295	302
Patos	7°01'	37°17'	9	(65-87)	12	0,639	0,305	429
Bacia Experimental de Sum	7°43'	36°57'	9	(84-92)	12	0,735	0,187	874
São Gonçalo	6°50'	38°19'	7	(81-87)	7	0,651	0,301	352

Tabela 2 - Coeficientes **B**, **n**, **m** e **K** das Equações de Chuvas Obtidas.

A partir dos dados constantes na Tabela 2, estimamos a intensidade da chuva de projeto em 153,4 mm/h.

g) Determinação do Coeficiente de Deflúvio

A água da chuva contribui para o fluxo de água a partir do instante em que atinge a superfície do solo. Parte da água precipitada escoar superficialmente ao superar a capacidade de infiltração, e parte é infiltrada no solo, seguindo por percolação (escoamento subterrâneo) ou encontrando camadas menos permeáveis de modo a escoar lateralmente (escoamento subsuperficial) até que atinja o leito do curso natural ou reapareça na superfície em forma de nascentes. O escoamentos subterrâneo e o subsuperficial possibilitam a alimentação dos cursos d'água, permitindo sua existência durante períodos de seca. O termo *run off* corresponde aos dois escoamentos: superficial e subsuperficial (CRUCIANI, 1987).

Os procedimentos comumente aplicados, tanto para obras de micro drenagem como para de macrodrenagem, são os de natureza analítica, uma vez que trazem na sua definição estudos matemáticos/empíricos que promovem maior credibilidade aos seus resultados. Logo, os métodos analíticos foram empregados no presente trabalho.

Os três tipos de métodos analíticos são conhecidos como: Método Racional, Método do Hidrograma Unitário e a Análise Estatística. Para obras de micro drenagem o método mais empregado em todo o mundo ocidental é o Método Racional por ser de mais fácil manipulação, todavia não é recomendável para o cálculo de contribuições de bacias com áreas superiores a 1,0 km² devido à natureza simplificada da tradução do fenômeno. Bacias de drenagem com área superior a 2,0 km² necessita-se de análise mais acurada, pois a simplificação dos cálculos poderá acarretar em obras hidraulicamente super ou subdimensionadas. Recomenda-se para obras de drenagem com áreas de contribuição superiores à 100 hectares utilização do Hidrograma Unitário Sintético, desde que sua elaboração seja baseada em dados obtidos através de análises da área em estudo. A Análise Estatística é recomendada para cursos de água de maior porte, onde a área de contribuição seja superior a 20 km², servindo essencialmente para previsão dos volumes de cheias. A principal limitação do método está na exigência de grande número de dados para sua aplicação. Sendo assim, o Método Racional foi o empregado no dimensionamento do trabalho por ser indicado para projetos de micro drenagem em geral.

Originário da literatura técnica norte-americana (Emil Kuichling - 1890), o Método Racional traz resultados bastante aceitáveis para o estudo de pequenas bacias, em função da simplicidade de operação e inexistência de método de maior confiabilidade para situações desta natureza. Menores erros funcionais advirão da maior acuidade na determinação dos coeficientes de escoamento superficial e dos demais parâmetros necessários para determinação das vazões

que influirão diretamente nas dimensões da obra e do sistema a ser implantado.

O Método Racional relaciona axiomáticamente a precipitação com o deflúvio considerando as principais características da bacia, tais como: área, permeabilidade, forma, declividade média, etc., sendo a vazão de dimensionamento calculada pela seguinte expressão para áreas menores que 2Km²:

$$Q = \frac{C \times i \times A}{36 \times 10^4}$$

Sendo:

Q : Descarga por metro linear da rodovia ($m^3/s/m$);

C : coeficiente médio de escoamento superficial (adimensional);

i : intensidade de precipitação (cm/h);

A : área de contribuição por metro linear da sarjeta (m^2/m).

h) Coeficiente de deflúvio de acordo com a natureza da superfície

São encontradas diversas formas de se estimar o coeficiente de escoamento superficial (deflúvio) na literatura especializada. VILLELA&MATOS (1975) apresenta valores de coeficiente de deflúvio (C), extraídos do Manual de Técnica de Bueiros e Drenos da ARMCO, que variam de acordo com a natureza da superfície, conforme demonstrado na Tabela 3:

Pavimentações de paralelepípedos, ladrilhos ou blocos de madeira com juntas bem tomadas	0,75 a 0,85
Superfície	Valores de C
Telhados perfeitos, sem fuga	0,70 a 0,95
Superfícies asfaltadas e em bom estado	0,85 a 0,90
Pavimentações de paralelepípedos, ladrilhos ou blocos de madeira com juntas bem tomadas	0,75 a 0,85
Para as superfícies anteriores sem as juntas tomadas	0,50 a 0,70
Pavimentações de blocos inferiores sem as juntas tomadas	0,40 a 0,50
Estradas macadamizadas	0,25 a 0,60
Estradas e passeios de pedregulho	0,15 a 0,30
Superfícies não revestidas, pátios de estrada de ferro e terrenos descampados	0,10 a 0,30
Parques, jardins, gramados e campinas, dependendo da declividade do solo e da natureza do subsolo	0,01 a 0,20

Tabela 3 - Valores do Coeficiente de Deflúvio (C) extraídos do Manual de Técnica de Bueiros e Drenos da ARMCO.

i) Coeficiente de rugosidade de Manning

No cálculo das velocidades nas sarjetas é utilizada a Equação de Manning, qual seja:

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Sendo:

V : velocidade média na seção (m/s);

n : coeficiente de rugosidade Manning ($s/m^{1/3}$);

R : raio hidráulico (m). O raio hidráulico é o quociente entre a área molhada e o perímetro molhado;

S : declividade (m/m). A inicial “S” vem da palavra inglesa *Slope* que quer dizer declividade.

O coeficiente de rugosidade mencionado varia de acordo com o tipo de superfície de escoamento, com base na Tabela 4:

Superfície e	n
Sarjeta em concreto com bom acabamento	0,012
Revestimento de Asfalto	
a) Textura lisa	0,013
b) Textura áspera	0,016
Revestimento em argamassa de cimento	
a) Acabamento com espalhadeira	0,014
b) Acabamento manual alisado	0,016
c) Acabamento manual áspero	0,020
Revestimento com paralelepípedo argamassados	0,020
Sarjetas com pequenas declividades longitudinais (até 2%) sujeitas a assoreamento “n” correspondente a superfície	0,02 a 0,005

Tabela 4 - Coeficientes de rugosidade de Manning (n).

3.2.2.2 Dimensionamento do Escoamento Superficial nas Sarjetas

Área de contribuição (A) = Conforme Projeto;

Coeficiente de deflúvio (C) = 0,75;

Extensão (L) = Conforme Projeto;

Declividade (I) = Conforme Projeto;

Período de retorno (T) = 10 anos;

Coeficiente de rugosidade (n) = 0,02;

Tempo de concentração (t) = 10 minutos;

Intensidade de precipitação (i) = 94,11 mm/h.

No Anexo IV, encontra-se planilha de dimensionamento da drenagem pluvial.

JOSE JOEBSON SILVA
DE LIMA:01762817462

Assinado de forma digital por
JOSE JOEBSON SILVA DE
LIMA:01762817462
Dados: 2025.12.27 00:18:22 -03'00'

JOSÉ JOEBSON S. DE LIMA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB 161911050-4

ANEXOS

ANEXO I – Declarações

ANEXO II – Especificações/Memorial Descritivo.

ANEXO I – Declarações

PREFEITURA DE DUAS ESTRADAS/PB

SECRETARIA INFRAESTRUTURA SETOR DE ENGENHARIA

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE EM ACESSIBILIDADE

OBJETO: PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS NO MUNICÍPIO DE DUAS ESTRADAS/PB, CONTEMPLANDO OS SÍTIOS LAGOA DA MATA (TRECHO I E II), LAGOA DE VARAS E ESTACADA, CONFORME CR 1093396-61/2024 - CV: 959292.

ÁREA: 3.301,36 m²

FINALIDADE: DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE EM ACESSIBILIDADE

Declaro fazer prova junto ao Tribunal de Contas do Estado da Paraíba – Sistema Geo-PB que as obras de **PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS NO MUNICÍPIO DE DUAS ESTRADAS/PB, CONTEMPLANDO OS SÍTIOS LAGOA DA MATA (TRECHO I E II), LAGOA DE VARAS E ESTACADA, CONFORME CR 1093396-61/2024 - CV: 959292**, Estado da Paraíba, atendem aos critérios de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, em conformidade com a Norma NBR 9050/15 e as Leis 10.048/2000 e 10.098/200.

Duas Estradas/PB, 25 de dezembro de 2025.

JOSE JOEBSON SILVA
DE LIMA:01762817462

Assinado de forma digital por
JOSE JOEBSON SILVA DE
LIMA:01762817462
Dados: 2025.12.27 00:18:38 -03'00'

JOSÉ JOEBSON S. DE LIMA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB 161911050-4

ANEXO II

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

Especificações Técnicas

1. GENERALIDADES

O presente memorial tem por finalidade estabelecer as condições que presidirão a instalação e o desenvolvimento das obras e serviços relativos à pavimentação de vias no município de Duas Estradas – PB.

- Disposições Gerais

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com as normas a seguir:

- Os materiais empregados deverão ser de primeira qualidade e, salvo disposto em contrário ou identificado na planilha orçamentária, serão fornecidos pela empreiteira.
- Não será permitida a alteração das especificações dos materiais, exceto a juízo da fiscalização e com autorização por escrito da mesma.
- A mão-de-obra a empregar, especializada sempre que necessário, será de primeira qualidade e acabamento será esmerado.
- Serão impugnados pela fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.
- Ficará a empreiteira obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, logo após o recebimento da ordem de serviço correspondente, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes desses serviços.
- Todos os elementos e insumos constantes no escopo da construção devem obedecer às especificações aqui fixadas, não devendo ser utilizados elementos com qualidade inferior aos especificados em planilha.
- Alguns itens são mencionados apenas em planilha orçamentária, estes também devem obediência ao presente memorial.
- Os serviços devem ser aferidos no momento de sua execução;
- Os quantitativos estimados e apresentados em planilha serão objetos de adequação à demanda real executada;
- A visita técnica serve para que a empresa realize a sua prévia avaliação dos serviços a serem executados. Alguma sub-composição que eventualmente seja considerada necessária deve ser inserida nos itens principais do orçamento, pois não serão aceitos os pedidos de suplementação relativos a serviços dessa natureza;
- Os serviços serão executados em estrita e total observância às indicações constantes em plantas e memoriais. No caso de dúvidas quanto às dimensões de projeto e medidas das cotas, dar-se-á prioridade aos valores cotados;
- Maiores esclarecimentos serão prestados pela fiscalização e/ou pelos responsáveis pelo projeto que procederão as verificações e aferições que julgarem oportunas;
- Durante a execução dos serviços, todas as superfícies atingidas pela obra deverão ser recuperadas utilizando-se material idêntico ao existente no local, procurando obter perfeita homogeneidade com as demais superfícies circundantes. Todo e qualquer dano causado à instalação da área por elementos ou funcionários da empreiteira deverá ser reparado sem ônus;

- A contratada deverá providenciar sob suas expensas o barracão da obra, adotando as providências necessárias para o início dos serviços. Incluem-se neste item a localização, preparo e disponibilização no local da obra de todos os equipamentos, mão-de-obra, materiais e instalações necessários à execução dos serviços contratados.
- Será de natureza provisória, indispensável ao funcionamento do canteiro de obras, de maneira a dotá-la de funcionalidade, organização, segurança e higiene, durante todo o período em que se desenvolverá a obra, a obediência à Norma NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na indústria da construção.
- Barracão para escritório de obra disporá de instalações necessárias para o bom andamento dos serviços:
 - Mesas de trabalho e de reunião, geladeira, filtro, iluminação elétrica, telefone e fax quando necessários;
 - Instalações sanitárias completas.
 - De acordo as condições do ambiente, terão ventilação forçada ou ar condicionado (neste caso será necessário a adoção de forro térmico, o que poderá ser obtido com placas de isopor). A depender do porte da obra, será do tipo padrão pequeno, médio ou grande.
- As instalações sanitárias deverão ser construídas observando-se as seguintes características:
 - Ter portas de acesso que impeçam o devassamento e mantenham o resguardo conveniente;
 - Ter pisos impermeáveis e antiderrapantes;
 - Estar situadas afastadas do local destinado às refeições;
 - Ter ventilação e iluminação adequadas;
 - Possuir as instalações elétricas adequadamente protegidas;
 - Ter pé-direito mínimo de 2,50m;
 - Estar situadas em local de fácil e seguro acesso, não sendo permitido deslocamento superior a 2km do posto de trabalho;
- As instalações poderão ser executadas em madeira, devendo, entretanto, ser pintadas a óleo para que sejam laváveis e duráveis.
- Toda instalação sanitária de obra deverá atender, no mínimo, às seguintes especificações:
 - Conter Lavatórios;
 - Serão dimensionados na proporção de 01 conjunto para cada grupo de 20 trabalhadores ou fração;
 - Serão individuais ou coletivos, do tipo calha revestida internamente com azulejos;
 - Possuirão as respectivas torneiras, sendo espaçadas de 0,60 m nos lavatórios coletivos;
 - Serão ligados à rede de esgotos quando houver ou, caso contrário, diretamente ao sumidouro, sem passar pela fossa;

- Deverão ser previstos recipientes para coleta de papéis usados ao lado dos lavatórios;
- Conter Vasos sanitários:
- Serão dimensionados na proporção de 01 conjunto para cada grupo de 20 trabalhadores ou fração;
- Serão instalados em gabinetes com um mínimo de 1,00 m², possuindo porta com trinco interno;
- Os gabinetes terão divisórias com altura mínima de 1,80 m e possuirão recipiente com tampa para depósito de papéis usados;
- As peças serão de louça e possuirão sifão;
- Terão caixa de descarga alimentada automaticamente;
- Será ligado à rede de esgotos, quando houver ou, caso contrário, ao sistema fossa-sumidouro projetado para esse fim.

Todas as instalações provisórias deverão ser construídas de acordo com os padrões da Contratante, conforme instruções de instalações provisórias previamente aprovados pela Fiscalização.

A obra não será iniciada sem que a Contratada encaminhe à Fiscalização cópias dos documentos exigidos nesta especificação e no contrato, destacando-se, dentre eles:

- A matrícula da obra no INSS;
- A ART de execução da obra junto ao CREA/PB.

Durante o decorrer da obra ficarão sob responsabilidade da Contratada, no tocante aos escritórios:

- A limpeza das instalações, o fornecimento de móveis e utensílios de consumo, água e energia elétrica, necessários às atividades da Fiscalização;
- A manutenção das instalações em perfeito estado de conservação e higiene;
- O fornecimento constante e contínuo de papel higiênico e remoção de lixo.

2. MOVIMENTO DE TERRA

2.1 - Regularização do subleito.

A via a ser pavimentada já possui revestimento de solo silto-arenoso sobre o terreno natural constituído por material arenoso. O conjunto apresenta capacidade de suporte suficiente para atendimento às cargas atuantes.

Nos poucos locais onde for necessário, o solo adicional deverá ser de qualidade igual ou melhor que o existente (A-2-4 HRB), aplicado com umedecimento, espalhamento e compactação, a partir da utilização de equipamentos adequados.

A liberação da regularização será feita visualmente pelo Engenheiro Fiscal da obra.

3. PAVIMENTAÇÃO

3.1 - Paralelepípedos (blocos irregulares)

Os paralelepípedos deverão ser de granito ou de outras rochas satisfazendo às seguintes condições:

- Ser de granulação média ou fina, homogêneas, sem fendilhamentos e alterações, além de apresentarem condições satisfatórias de dureza e tenacidade.
- Os ensaios e as especificações mais comuns são os seguintes:
 - Resistência à compressão simples maior que 1.000 kg/cm²,
 - Peso específico aparente mínimo de 2.400 kg/m³,
 - Absorção de água após 48 h de imersão menor que 0,5 % em peso.

Nota do projetista: A inspeção visual do Engenheiro Fiscal poderá permitir a dispensa desses ensaios com base na sua experiência prática.

Os paralelepípedos devem se aproximar o máximo possível da forma prevista com faces planas e sem saliências e reentrâncias acentuadas, principalmente a face superficial do pavimento.

As arestas deverão ser linhas retas e, nos casos mais comuns, perpendiculares entre si. Em qualquer caso, as dimensões da face inferior não devem diferir mais de 2 cm das da face superior.

Nota do projetista: As dimensões são as mais variadas possíveis, podendo-se aceitar variações de 13 a 15 cm para comprimento, largura e altura.

Os paralelepípedos deverão ser assentados sobre o colchão de areia normalmente ao eixo da pista, obedecendo ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Além disso, as juntas dos paralelepípedos de cada fiada deverão ser alternadas com relação às duas fiadas vizinhas de tal modo que cada junta fique em frente ao paralelepípedo adjacente, dentro do terço médio.

Os paralelepípedos depois de assentados deverão ser comprimidos com maço ou similar.

Os paralelepípedos, quando trazidos para o local de lançamento, poderão ser depositados sobre o subleito preparado caso não haja lugar disponível à margem da pista. Neste caso, os paralelepípedos deverão ser distribuídos em fileiras longitudinais interrompidas a cada 2,5 m para localização das linhas de referência para o assentamento.

Cravam-se ponteiros de aço ao longo da pista afastados entre si não mais que 10 m.

Marcam-se com giz, nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia dê a seção transversal correspondente ao abaulamento ou

super-elevação estabelecida pelo projeto. Distende-se fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, pelo eixo, e outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo das pistas. Entre o eixo e a guia outros cordéis podem ser distendidos sobre os cordéis transversais, com o espaçamento não superior a 2,5 m (com ponteiros auxiliares).

Pronta a rede de cordéis, procede-se com o assentamento da primeira fileira normal ao eixo. Nessa fileira deverá haver uma junta coincidindo com o eixo da pista. Os paralelepípedos deverão ser colocados sobre a camada de areia, acertada no ato assentamento de cada paralelepípedo de modo que sua face superior fique cerca de 1 cm acima do cordel; o calceteiro golpeia o paralelepípedo com o martelo de modo a trazer sua face superior ao nível do cordel. Assentado o primeiro paralelepípedo, o segundo será colocado ao seu lado, tocando-o ligeiramente, formando-se juntas em função das irregularidades das faces dos blocos, este segundo, por sua vez, será assentado como o primeiro.

A fileira deverá progredir do eixo da pista para a guia dos dois lados devendo terminar junto a esta, preferivelmente, por um paralelepípedo mais comprido que o comum.

A segunda fileira deverá iniciar-se colocando-se o centro do primeiro paralelepípedo sobre o eixo da pista. Os demais serão assentados como os da primeira fila.

As juntas da terceira fila deverão, tanto quanto possível, ficar no prolongamento das juntas da primeira fila, os da quarta no prolongamento da segunda e assim sucessivamente.

Os paralelepípedos empregados numa mesma fileira deverão ter larguras praticamente iguais. As juntas longitudinais e transversais não deverão exceder 1,5 cm.

Em junções de trechos retos, alargamentos para estacionamento, curvas de pequeno raio, esquinas, cruzamentos e entroncamento devem ser aplicadas as orientações construtivas constantes do Manual de Técnicas de Pavimentação - Volume 2 - Pág, 628 a 631 - Wlastermiller de Senço – 2001.

3.1.1- Rejuntamento dos blocos

O enchimento das juntas será feito esparramando-se uma camada de areia do assentamento sobre o calçamento forçando-se a areia, por meio de vassouradas, a penetrar nas juntas até uma profundidade de 3 a 4 cm abaixo da face superior do bloco. Essa profundidade será preenchida com argamassa de cimento (ABNT-EB-1) e areia de assentamento no traço 1:3.

3.1.2- Proteção

Durante todo o período de construção do calçamento, deverão ser construídas valetas próprias que desviem das enxurradas. Salienta-se que não será permitido o tráfego sobre a pista em construção. Para tanto, deverá ser providenciada a sinalização necessária.

3.1.3- Verificações

O pavimento pronto deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecida pelo projeto, com as seguintes tolerâncias:

A face do calçamento não deverá apresentar sob uma régua de 2,5 a 3,0 m de comprimento, sobre ela disposta em qualquer direção, depressão superior a 10 mm.

Não mais de 20% dos paralelepípedos assentados numa fileira completa poderão ter comprimentos diferentes do estabelecido no projeto. Serão permitidos numa fileira completa no máximo 10% de paralelepípedos com larguras diferentes da estabelecida no projeto. Quanto à altura, os paralelepípedos não poderão ter mais de 10 % de variação dos limites estabelecidos.

Numa fileira completa, no máximo 30% das juntas poderão exceder o limite de 1,5 cm.

3.1.4- Entrega ao tráfego

O calçamento será entregue o tráfego somente após o endurecimento da argamassa de rejuntamento.

3.2- Guia e meio-fio

Guia reta: peça prismática de granito ou outra rocha de resistência equivalente, de seção retangular ou destinada a limitar a pista pavimentada, proteger o calçamento e evitar deslocamentos dos paralelepípedos, assim como proteger os passeios. Tem, em geral, comprimento máximo de 80 cm por 10 a 15 cm de largura e 40 cm de altura. Nas curvas usam-se guias retas de menor comprimento.

Meio-fio: é o conjunto de guias assentadas e alinhadas ao longo das bordas da pista.

3.2.1- Abertura, regularização e apiloamento das valas

Deverá ser aberta uma vala para assentamento das guias ao longo da borda do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala deverá ser regularizado e apiloado. Para corrigir o recalque produzido pelo apiloamento, será colocada no fundo da vala uma camada do próprio material escavado que será, por sua vez, apiloado.

Com a função de proteger os bordos do pavimento ou amarrar determinadas seções, serão implantados cinturões de travamento a cada 20,00m em algumas ruas, conforme memória de cálculo, devido à grande inclinação da pista de rolamento. O piso dos cordões ficará na mesma cota do revestimento adjacente.

3.2.2- Assentamento das guias

As guias serão assentadas com a face que não apresente falhas nem depressões para cima de tal forma que assuma o alinhamento e o nível do projeto. Em pontos definidos em projeto, as

guias serão rebaixadas para execução de rampas de acesso, em atendimento aos parâmetros de acessibilidade estatuídos pela norma NBR 9050/2004 da ABNT.

3.2.3- Rejuntamento das guias

As juntas serão tomadas com argamassa de cimento e areia com a dosagem de 1:3 em volume.

3.2.4- Reposição e apiloamento do material escavado

O material escavado das valas deverá ser repostado ao lado das guias e apiloado logo que fique concluído o assentamento das mesmas.

3.2.5- Verificação e tolerância

O alinhamento e perfil do meio-fio serão verificados antes do início do calçamento. Não deverá haver desvios superiores a 2 cm em relação ao alinhamento e perfil estabelecidos.

3.2.6- Colchão de areia

Quando se trata de pavimentação de ruas de tráfego leve ou pouco intenso, a execução pura e simples do assentamento do paralelepípedo sobre a base de areia tem revelado ser suficiente.

A areia poderá ser de rio ou de cava. Deve ser constituída de partículas limpas, duras e duráveis, obedecendo à seguinte granulometria:

peneira nº 3 (6,35mm) - % que passa 100%

peneira nº 200 (0,07mm) - % que passa 5% a 15%

A areia, satisfazendo às especificações, deverá ser esparramada regularmente pelo subleito preparado. Nos casos comuns em que não

Essa areia poderá servir também para o preenchimento das juntas entre os paralelepípedos.

3.3- Calçadas

As calçadas serão executadas conforme indicações no desenho da seção típica, constante da prancha anexa, com as seguintes orientações:

- Serão construídas alvenarias de tijolo cerâmico 6F em uma vez com altura variável no alinhamento oposto ao meio-fio para contenção. O terreno sob a calçada será regularizado (corte ou aterro) com a devida compactação;
- Sobre o terreno regularizado serão montadas formas com tiras de madeira com espessura de 1 cm fixadas ao solo através de piquetes formando quadros de modo a resultarem juntas secas retilíneas. As tiras de madeira terão altura prevista no projeto para o piso da calçada. Os quadros terão comprimento igual à largura da calçada.

- O piso do passeio será em concreto simples traço 1:2,5:3,5 - cimento/areia/brita 25 com espessura de 7 cm;
- O lançamento do concreto deverá ser procedido em quadros alternados em etapas a cada 24 horas;
- O concreto será adensado com utilização de soquete manual ou de placa vibratória. Posteriormente, será sarrafeado com régua de alumínio, utilizando-se as formas como mestras;
- Vinte e quatro horas após a concretagem será procedida a remoção das formas. Serão então concretados os quadros vazios, seguindo-se os mesmos procedimentos anteriores. Desta maneira, serão criadas “juntas frias” que permitirão os movimentos de dilatação e retração do concreto;
- O concreto será coberto com lona, plástico ou outro material adequado para a cura. Esta cobertura poderá ser substituída por uma camada de areia de 3 cm de espessura, sendo mantida molhada por irrigação periódica durante, pelo menos, 96 horas (4 dias);
- O acabamento final será dado utilizando-se desempenadeira de aço. Este acabamento terá textura homogênea, sem marcas de agregado graúdo ou da desempenadeira;
- Caso seja necessário, visando melhorar a qualidade do acabamento, poderá ser espalhado, previamente, pó de cimento de modo uniforme sobre o concreto sarrafeado e ainda úmido, o que formará uma pasta a ser alisada com a desempenadeira.

3.4- Rampas de acesso

As rampas de acesso serão executadas de acordo com os padrões exigidos nas normas técnicas da ABNT em especial a NBR 9050/84 conforme indicações do projeto. O procedimento construtivo será o mesmo das calçadas.

3.5. Relatórios técnicos

A Contratada apresentará Relatórios Técnicos individualizados com todas as informações sobre os serviços realizados e equipamentos utilizados, bem como os ensaios e demais solicitações da contratante visando o fiel cumprimento do objeto licitado;

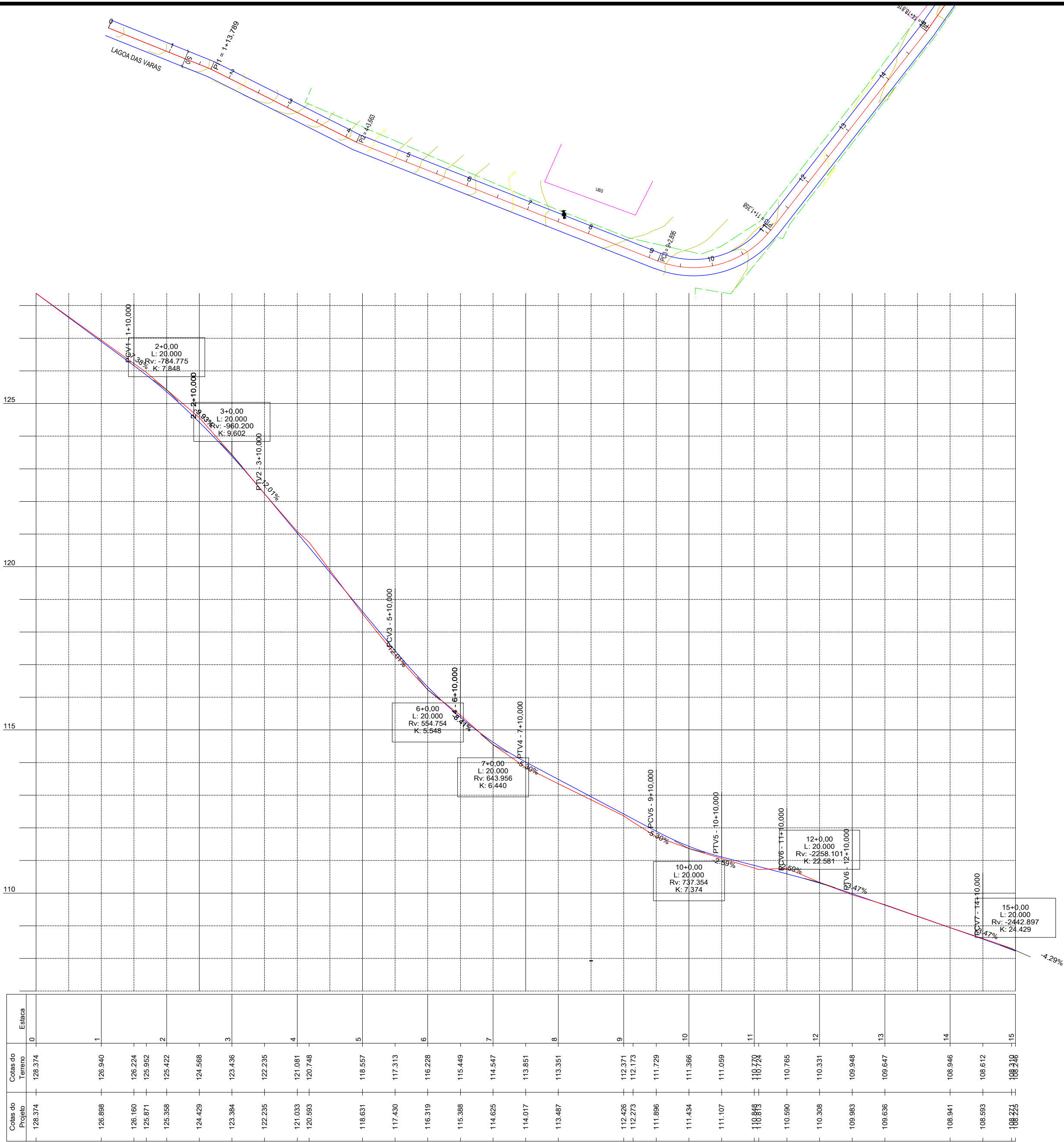
Os Boletins de Medição devem ser solicitados formalmente para que a fiscalização marque a visita e verifique a efetividade dos serviços executados.

Duas Estradas/PB, 20/dezembro/2025

JOSE JOEBSON SILVA
DE LIMA:01762817462

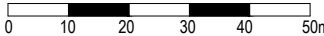
Assinado de forma digital por JOSE
JOEBSON SILVA DE
LIMA:01762817462
Dados: 2025.12.27 00:18:59 -03'00'

JOSÉ JOEBSON S. DE LIMA
Engenheiro Civil
CREA: 161911050-4

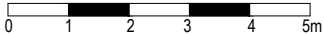


ESCALAS GRAFICAS:

HORIZONTAL 1/1000



VERTICAL 1/100



LEGENDA:

- | | | | |
|--------------------|---------------------------|---|-------------------------|
| EIXO PROJETADO | PV ESGOTO EXISTENTE | ● | CALÇADA EXISTENTE |
| MEIO-FIO EXISTENTE | PV DRENAGEM EXISTENTE | ● | CALÇADA PROJETADA |
| MEIO-FIO PROJETADO | PV GÁS EXISTENTE | ● | PARALELO EXISTENTE |
| MURO | BOCA DE LOBO EXISTENTE | ● | ASFALTO EXISTENTE |
| CERCA | LUMINÁRIA | ● | RAMPA DE ACESSIBILIDADE |
| ÁRVORES | POSTE | ● | PARADA DE ÔNIBUS |
| ÁRVORES - REMOVER | POSTE REMOVER OU DESLOCAR | ● | |
| | BARREIRA DE SEGURANÇA | ● | |



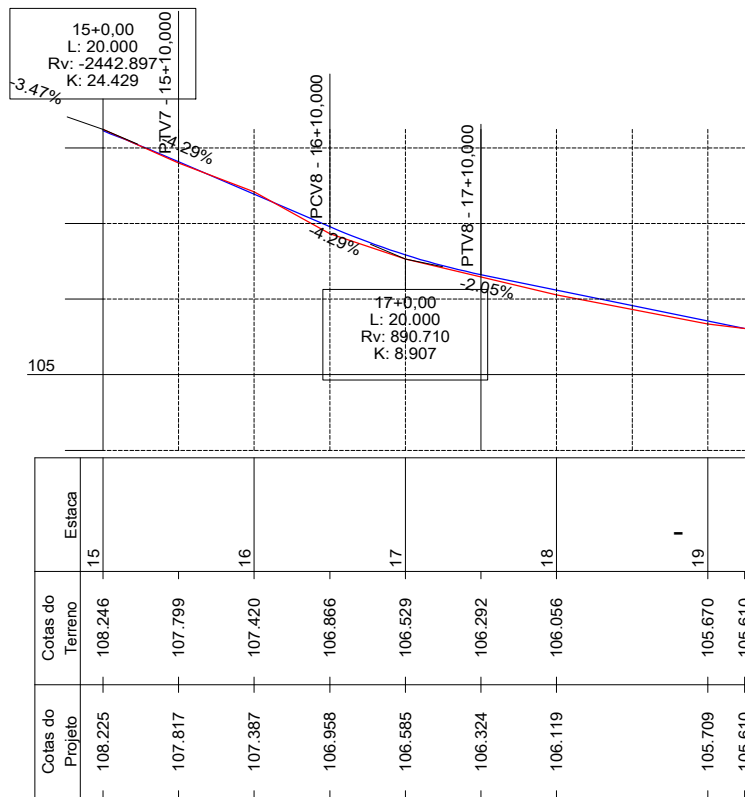
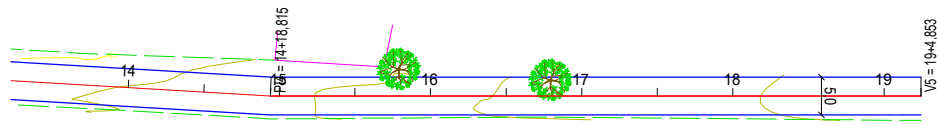
José Jobson S. de Lima
Engº Civil
CREA-PB 161911050-4

JOSE JOEBSON
SILVA DE
LIMA:0176281
7462

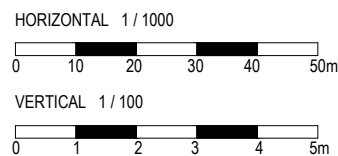
Assinado de forma
digital por JOE
JOEBSON SILVA DE
LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.08
12:15:23 -03'00'

PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA
PROJETO GEOMETRICO

TRECHO	LAGOA DAS VARAS
ESTACA	0 + 0,00 Á 15 + 0,00
Projeto Geométrico	PROJETO: JB - Engenharia e Consultoria
	DATA: Setembro / 2025
	ESCALA: 1 / 1.000
	PRANCHA: 01 / 03



ESCALAS GRAFICAS:



LEGENDA:

- | | | | | | | | |
|--------------------|---|---------------------------|---|-------------------------|---|------------------|---|
| EIXO PROJETADO | — | PV ESGOTO EXISTENTE | ● | CALÇADA EXISTENTE | ▨ | GREIDE PROJETADO | — |
| MEIO-FIO EXISTENTE | — | PV DRENAGEM EXISTENTE | ● | CALÇADA PROJETADA | ▨ | TERRENO NATURAL | — |
| MEIO-FIO PROJETADO | — | PV GÁS EXISTENTE | ● | PARALELO EXISTENTE | ▨ | | |
| MURO | — | BOCA DE LOBO EXISTENTE | ■ | ASFALTO EXISTENTE | ▨ | | |
| CERCA | — | LUMINÁRIA | ● | RAMPA DE ACESSIBILIDADE | ▨ | | |
| ÁRVORES | ● | POSTE | ● | PARADA DE ÔNIBUS | ▨ | | |
| ÁRVORES - REMOVER | ● | POSTE REMOVER OU DESLOCAR | ● | | | | |
| | | BARREIRA DE SEGURANÇA | ▨ | | | | |

ENGENHARIA E CONSULTORIA
José Jobson S. de Lima
Engº Civil
CREA-PB 161911050-4

PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA
PROJETO GEOMETRICO

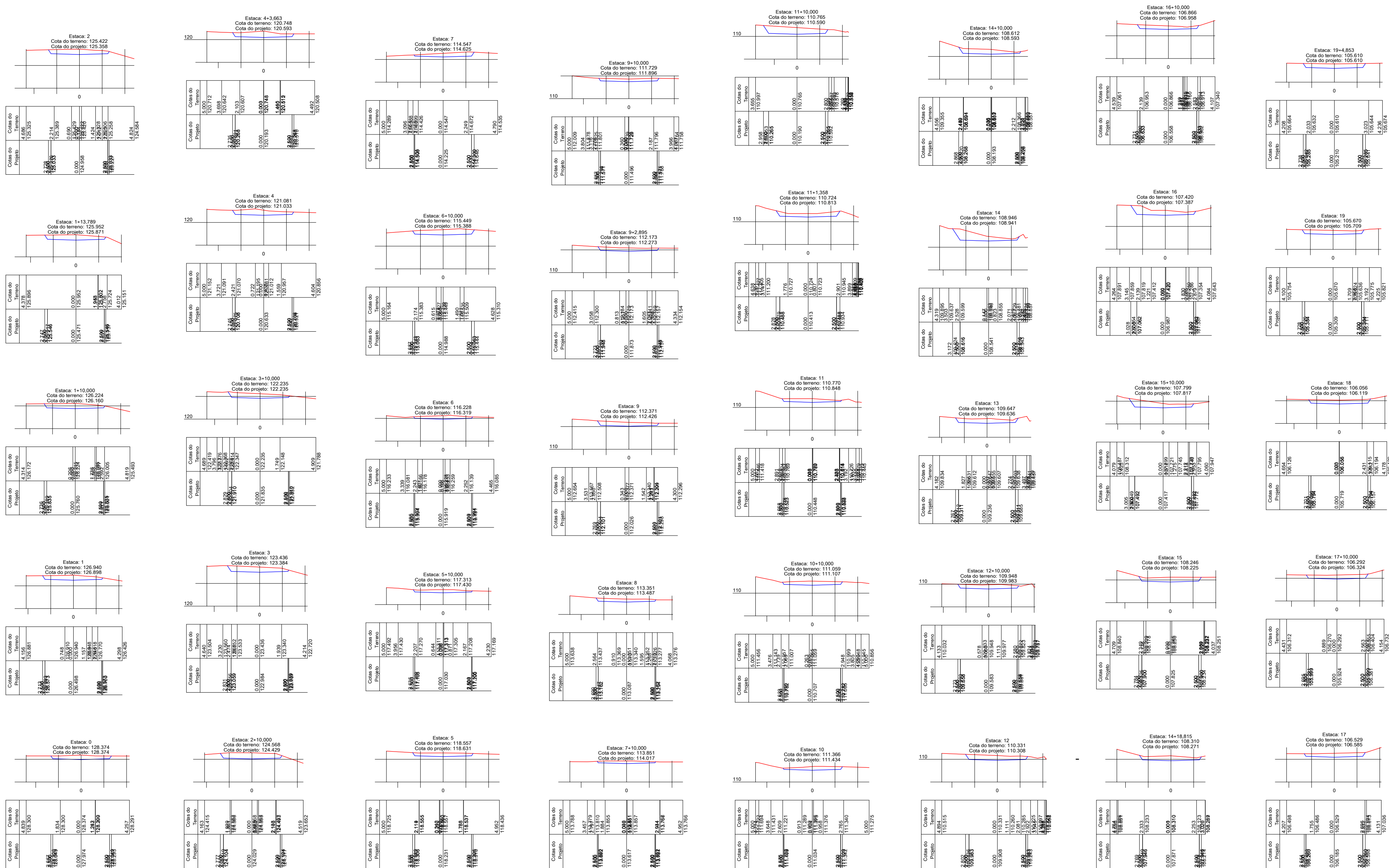
TRECHO	LAGOA DE VARAS
ESTACA	15 + 0,00 À 19 + 4,85

PROJETO:	JB - Engenharia e Consultoria	DATA:	Setembro / 2025	ESCALA:	1 / 1.000	PRANCHA:	02 / 03
----------	-------------------------------	-------	-----------------	---------	-----------	----------	---------

Projeto Geométrico

JOSE JOEBSON
SILVA DE
LIMA:01762817
462

Assinado de forma digital por JOSE JOEBSON SILVA DE LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.08 12:15:37 -03'00'



LEGENDA:

GREIDE PROJETADO ———

TERRENO NATURAL ———



PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA
PROJETO GEOMETRICO

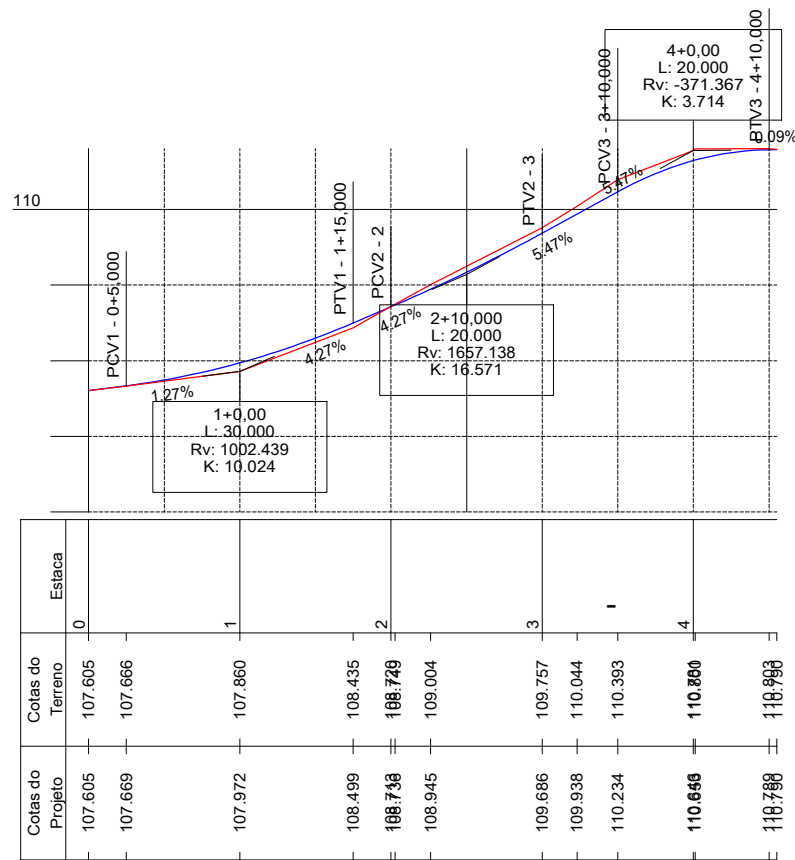
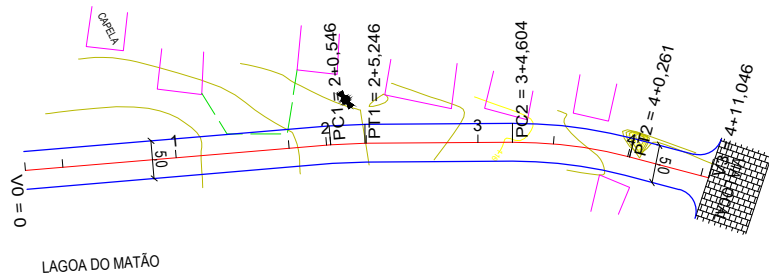
TRECHO	LAGOA DE VARAS
ESTACA	0 + 0,00 Á 19 + 4,85

Seções Transversais

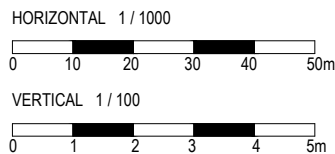
PROJETO:	DATA:	ESCALA:	PRANCHA:
JB - Engenharia e Consultoria	Setembro / 2025	1 / 250	03 / 03

JOSE IOERSON SILVA DE
LIMA:01762817462

JOSE IOERSON SILVA DE
LIMA:01762817462



ESCALAS GRAFICAS:



LEGENDA:

EIXO PROJETADO	PV ESGOTO EXISTENTE	CALÇADA EXISTENTE
MEIO-FIO EXISTENTE	PV DRENAGEM EXISTENTE	CALÇADA PROJETADA
MEIO-FIO PROJETADO	PV GÁS EXISTENTE	PARALELO EXISTENTE
MURO	BOCA DE LOBO EXISTENTE	ASFALTO EXISTENTE
CERCA	LUMINÁRIA	RAMPA DE ACESSIBILIDADE
ÁRVORES	POSTE	PARADA DE ÔNIBUS
ÁRVORES - REMOVER	POSTE REMOVER OU DESLOCAR	
	BARREIRA DE SEGURANÇA	

JB
ENGENHARIA E CONSULTORIA

José Jobson S. de Lima
Engº Civil
CREA-PB 161911050-4

JOSE JOEBSON
SILVA DE
LIMA:01762817
462

PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA
PROJETO GEOMETRICO

TRECHO	LAGOA DO MATÃO
ESTACA	0 + 0,00 À 4 + 10,04

Projeto Geométrico

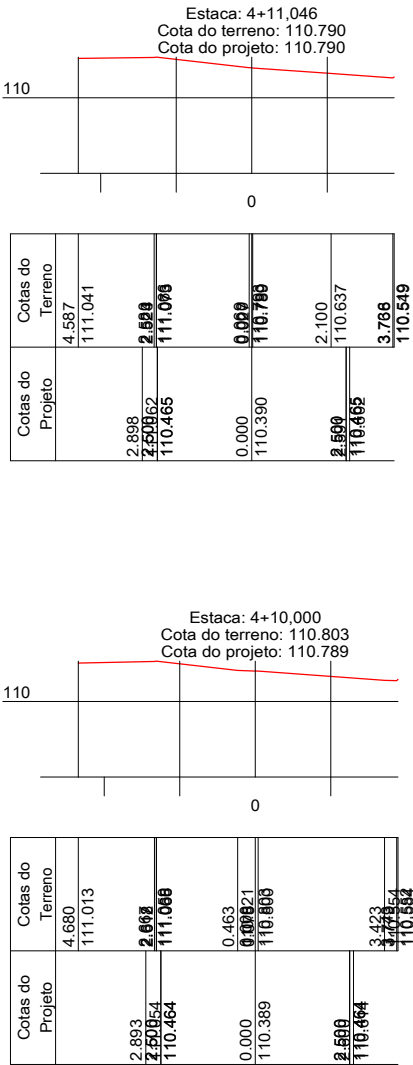
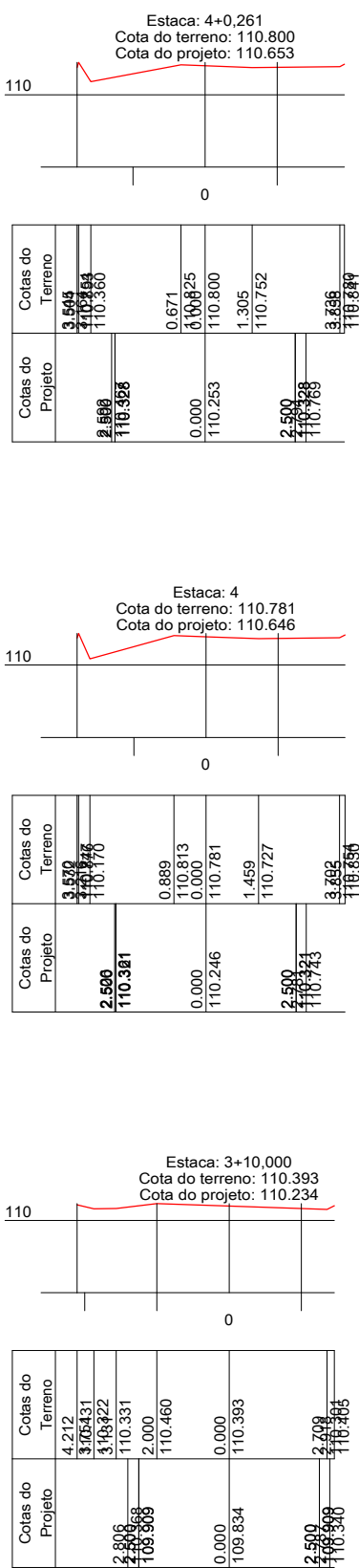
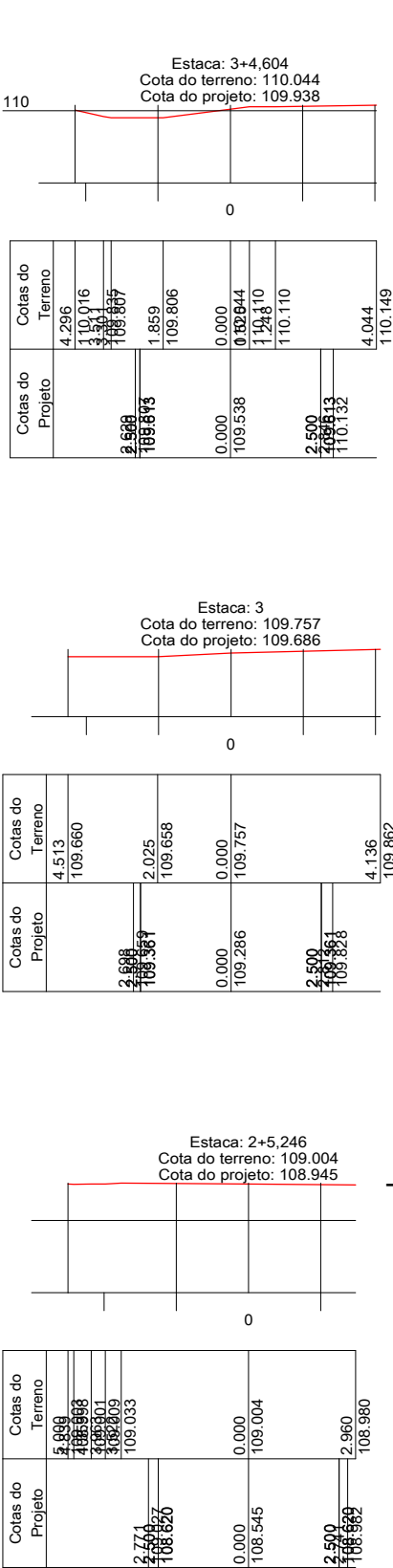
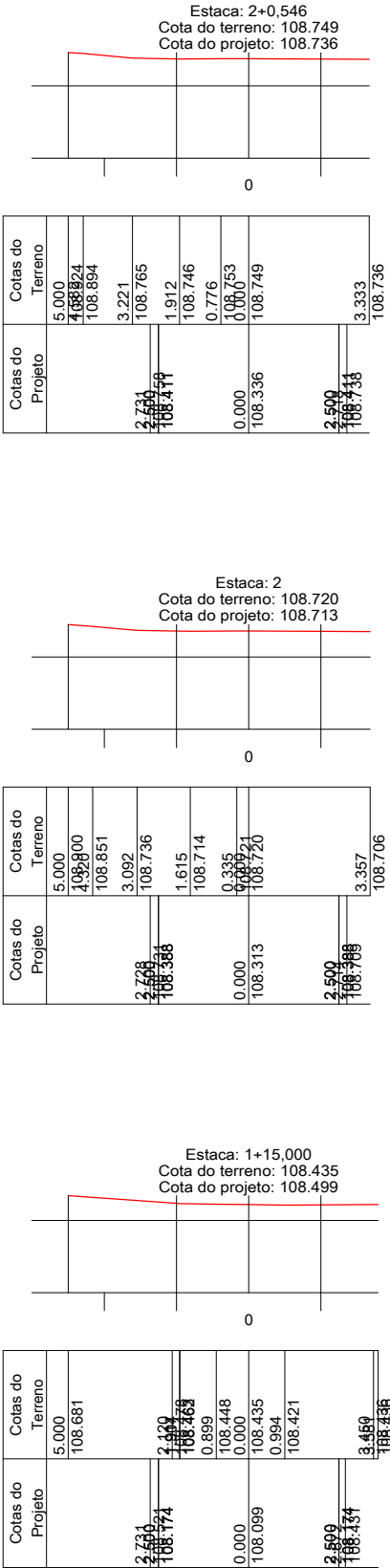
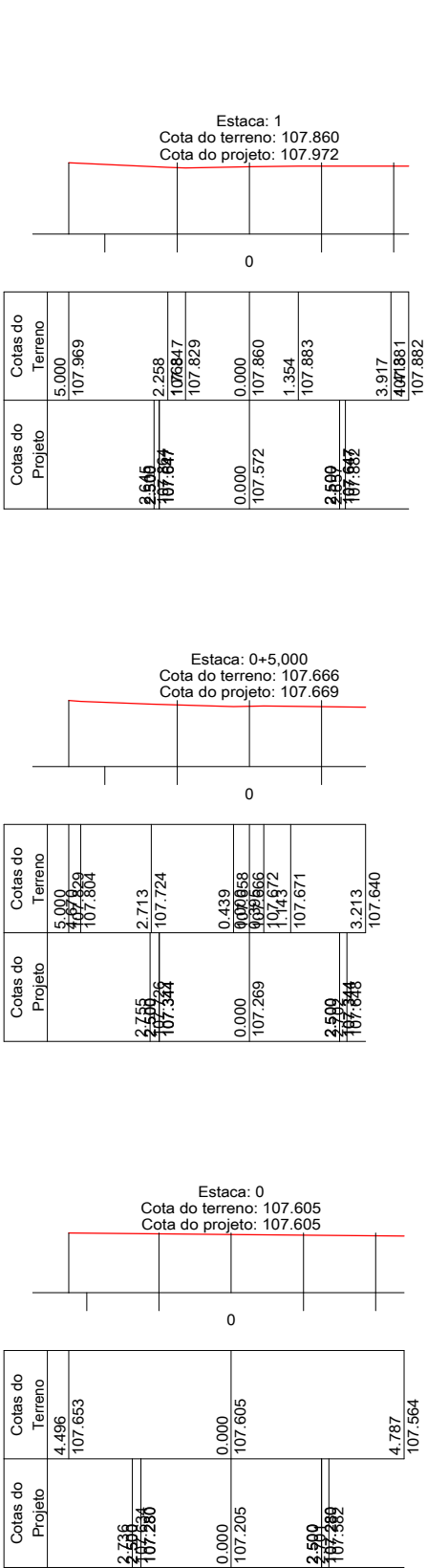
PROJETO:	DATA:	ESCALA:	PRANCHA:
JB - Engenharia e Consultoria	Setembro / 2025	1 / 1.000	01 / 02

Assinado digital por JOSE JOEBSON SILVA DE LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.08 12:16:01 -03'00'

LEGENDA:

GREIDE PROJETADO

TERRENO NATURAL



JOSE JOEBSON
SILVA DE
LIMA:0176281746
2

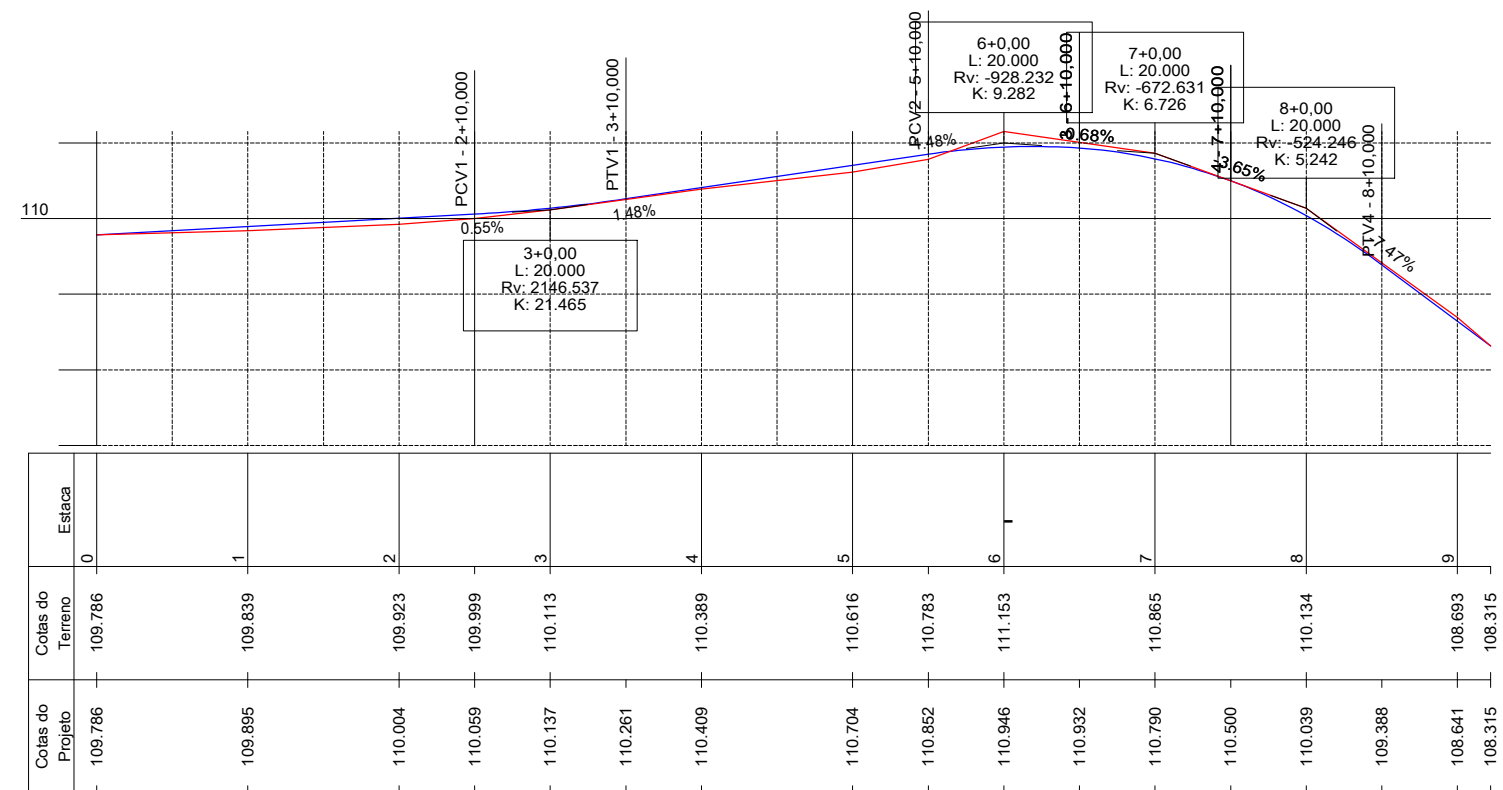
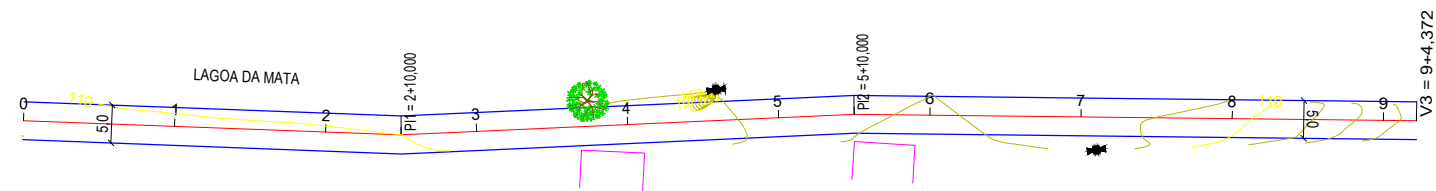
Assinado de forma digital
por JOSE JOEBSON SILVA
DE LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.08
12:16:13 -03'00'

PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA
PROJETO GEOMETRICO

TRECHO LAGO DO MATÃO
ESTACA 0 + 0,00 À 4 + 10,04

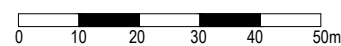
Seções Transversais

PROJETO: JB - Engenharia e Consultoria
DATA: Setembro / 2025
ESCALA: 1 / 200
PRANCHA: 02 / 02

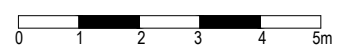


ESCALAS GRAFICAS:

HORIZONTAL 1 / 1000



VERTICAL 1 / 100



LEGENDA:

EIXO PROJETADO	PV ESGOTO EXISTENTE	CALÇADA EXISTENTE	GREIDE PROJETADO
MEIO-FIO EXISTENTE	PV DRENAGEM EXISTENTE	CALÇADA PROJETADA	TERRENO NATURAL
MEIO-FIO PROJETADO	PV GÁS EXISTENTE	PARALELO EXISTENTE	
MURO	BOCA DE LOBO EXISTENTE	ASFALTO EXISTENTE	
CERCA	LUMINÁRIA	RAMPA DE ACESSIBILIDADE	
ÁRVORES	POSTE	PARADA DE ÔNIBUS	
ÁRVORES - REMOVER	POSTE REMOVER OU DESLOCAR		
	BARREIRA DE SEGURANÇA		

J.B.
ENGENHARIA E CONSULTORIA
José Jobson S. de Lima
Engº Civil
CREA-PB 161911050-4

PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA
PROJETO GEOMETRICO

TRECHO	LAGOA DA MATA
ESTACA	0 + 0,00 À 9 + 4,372

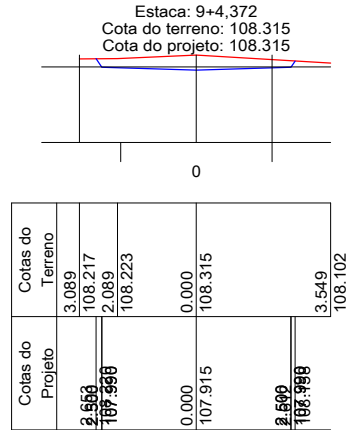
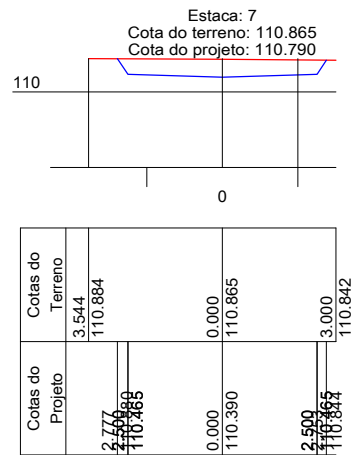
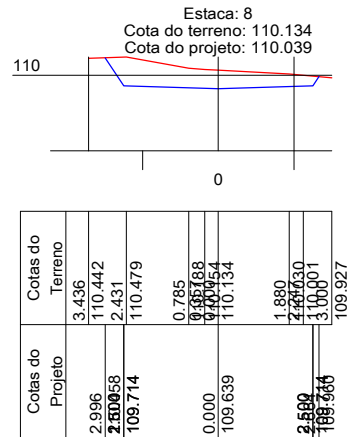
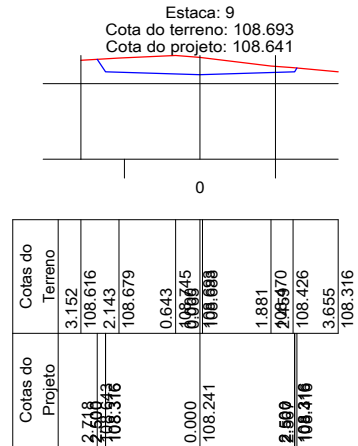
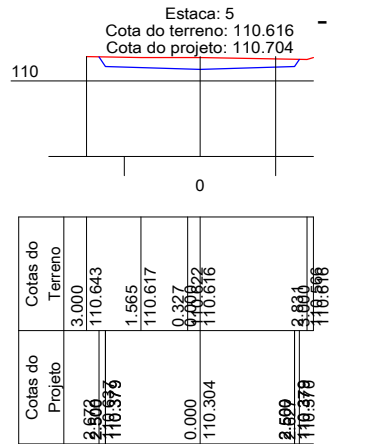
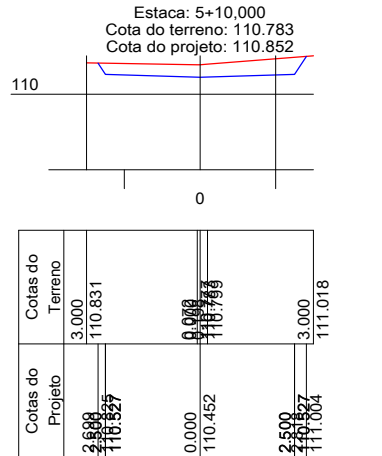
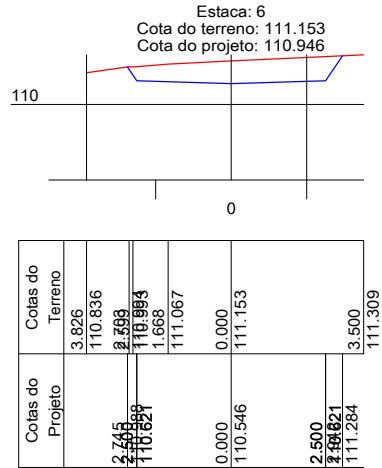
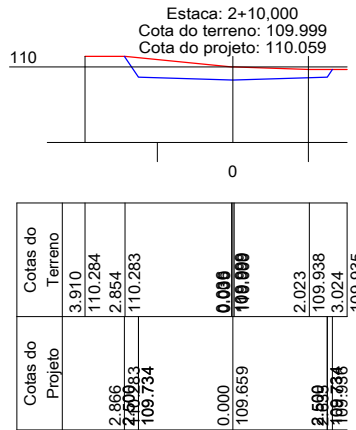
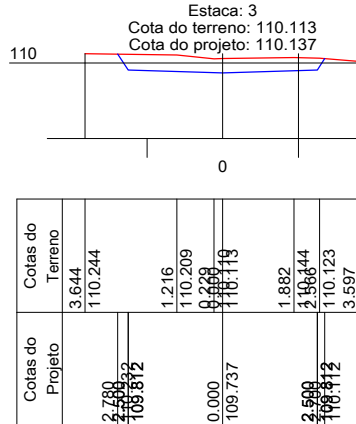
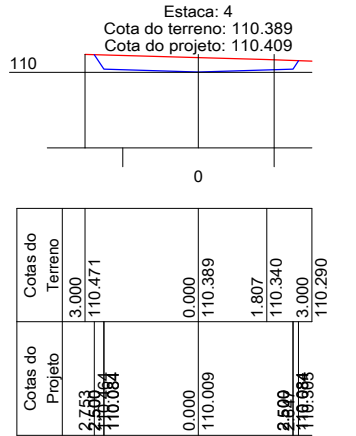
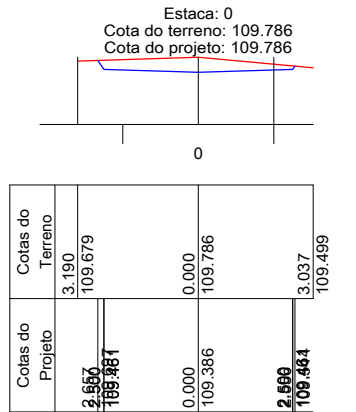
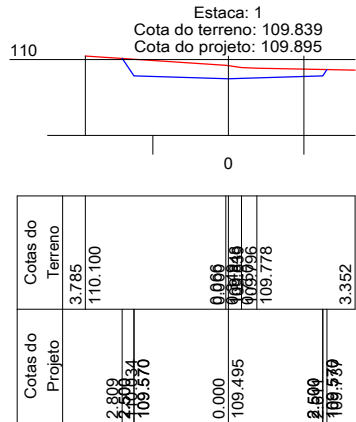
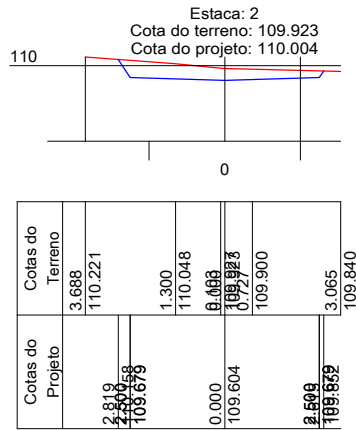
PROJETO:	JB - Engenharia e Consultoria	DATA:	Setembro / 2025	ESCALA:	1 / 1.000	PRANCHA:	01 / 02
----------	-------------------------------	-------	-----------------	---------	-----------	----------	---------

JOSE JOEBSON
SILVA DE
LIMA:017628174
62

Assinado de forma digital
por JOSE JOEBSON SILVA
DE LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.08
12:16:25 -03'00'

LEGENDA:

GREIDE PROJETADO
TERRENO NATURAL



JB
ENGENHARIA E CONSULTORIA
José Jobson S. de Lima
Engº Civil
CREA-PB 161911050-4

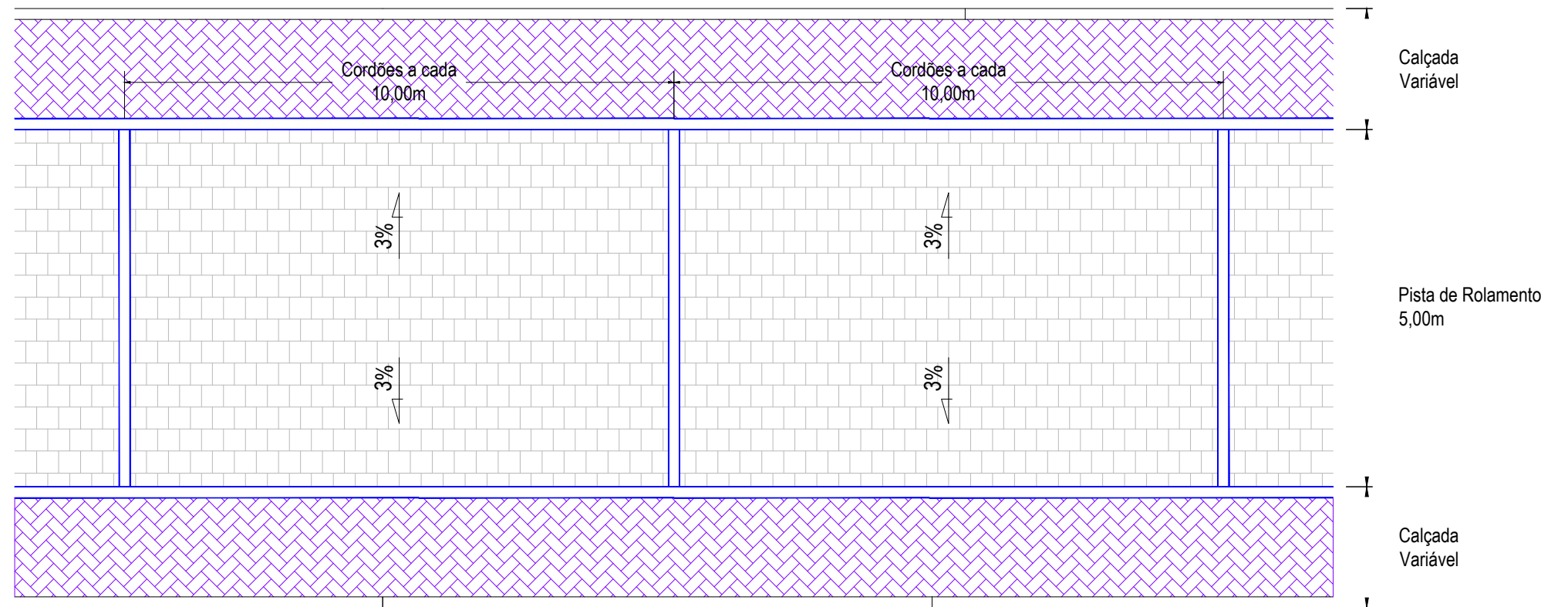
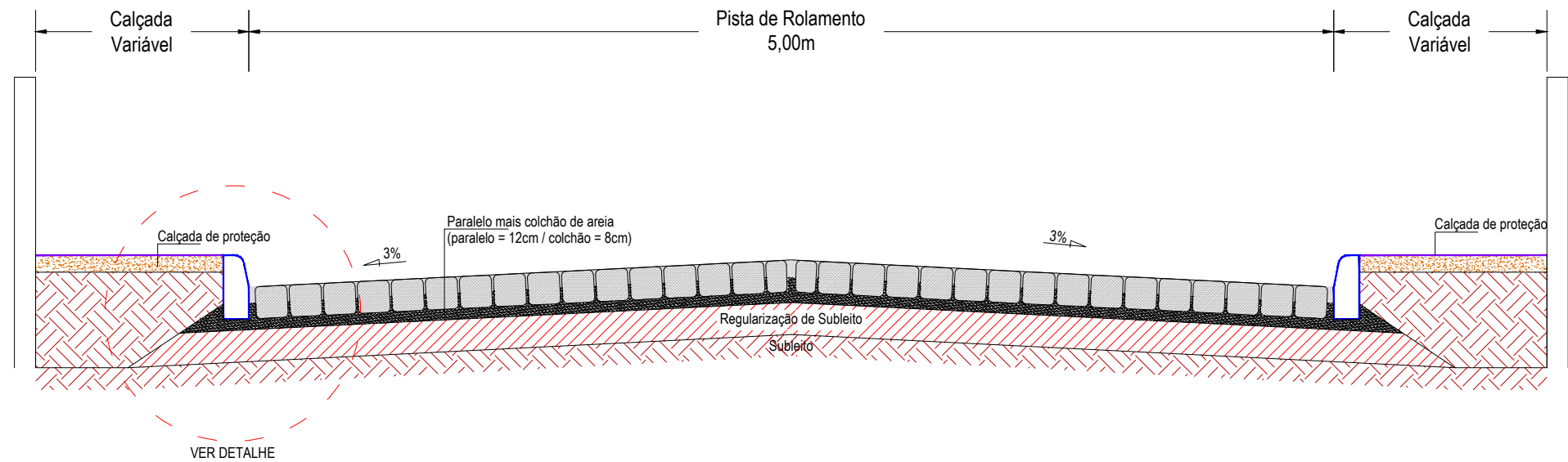
PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA
PROJETO GEOMETRICO

TRECHO	LAGOA DA MATA
ESTACA	0 + 0,00 Á 9 + 4,372

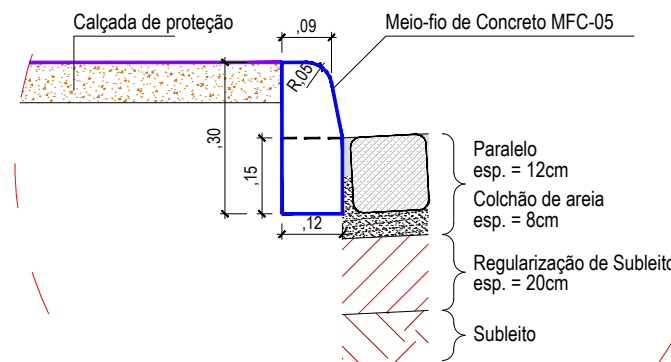
Seções Transversais

PROJETO:	DATA:	ESCALA:	PRANCHA:
JB - Engenharia e Consultoria	Setembro / 2025	1 / 200	02 / 02

SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO
EM PARALELEPÍPEDO



DETALHE



OBS.:
Nos trechos com inclinação superior a 5,0% serão colocados cordões em meio-fio a cada 10,0m.

 JB ENGENHARIA E CONSULTORIA José Jobson S. de Lima Engº Civil CREA-PB 161911050-4		PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO VIAS COM 5,00m			
TRECHO		LAGOA DA MATA / LAGOA DO MATÃO / LAGOA DE VARAS			
Seção Tipo		PROJETO: JB - Engenharia e Consultoria	DATA: Setembro / 2025	ESCALA: S / Esc	PRANCHA: 01 / 01



Empresa: José Jobson Silva de Lima

BDI Padrão: 24,200%

Obra: CR 1093396-61/2024 - 959292 - Pavimentação de Estradas Vicinais no Município de Duas Estradas/PB, contemplando os Sítios Lagoa da Mata (Trecho I e II) e Lagoa de Varas.

Bancos:

ORSE: SE 7/2025

SICRO3: AC 4/2025

SEINFRA: CE 10/2023

SINAPI: PB 11/2025

Planilha Orçamentária

Item	Tipo	Banco	Código	Descrição	Un.	Qtd.	Preço Unit	Preço com BDI	Total sem BDI	Total
1				SERVIÇOS PRELIMINARES				quatro mil, seiscentos e trinta e dois reais e oitenta centavos		4.632,80
1.1	Composição	SINAPI	103689	AF_03/2022_PS	M2	8	466,27	579,10	3.730,16	4.632,80
2				PAVIMENTAÇÃO DO SÍTIO LAGOA DA MATA I				cento e dezenove mil, oitenta e nove reais e doze centavos		119.089,12
2.1	Composição	SINAPI	101169	AF_05/2020	M2	921,86	86,86	107,88	80.072,75	99.450,25
2.2	Composição	SINAPI	94273	100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA). AF_01/2024	M	368,39	42,93	53,31	15.814,98	19.638,87
3				PAVIMENTAÇÃO DO SÍTIO LAGOA DA MATA II				cinquenta e nove mil, trezentos e quarenta e cinco reais e oitenta e quatro centavos		59.345,84
3.1	Composição	SINAPI	101169	AF_05/2020	M2	455,2257	86,86	107,88	39.540,90	49.109,74
3.2	Composição	SINAPI	94273	100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA). AF_01/2024	M	192,011	42,93	53,31	8.243,03	10.236,10
4				PAVIMENTAÇÃO DO SÍTIO LAGOA DE VARAS				duzentos e trinta e sete mil, cento e trinta e dois reais e vinte e quatro centavos		237.132,24
4.1	Composição	SINAPI	101169	AF_05/2020	M2	1924,28	86,86	107,88	167.142,96	207.591,32
4.2	Composição	SEINFRA-CE	C3097	MEIO FIO DE PEDRA GRANÍTICA	M	779,7	24,57	30,51	19.157,22	23.788,64
4.3	Composição	SICRO	2003115	Entrada para descida d'água - EDA 01 B - areia e brita comerciais	un	4	343,04	426,05	1.372,16	1.704,20
4.4	Composição	SICRO	2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 60-30 - areia e brita comerciais	m	8	407,42	506,01	3.259,36	4.048,08
								Total sem BDI		338.333,52
								Total do BDI		81.866,48
								Total		420.200,00

JOSE JOEBSON
SILVA DE
LIMA:01762817462

Assinado de forma digital por
JOSE JOEBSON SILVA DE
LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.14 13:29:49
-03'00'

Engº. Civil José Jobson S. de Lima
Responsável Técnico
CREA-PB 161.911.050-4



Obra: Pavimentação de Estradas Vicinais no Município de Duas Estradas/PB, contemplando os Sítios Lagoa da Mata (Trecho I e II) e Lagoa de Varas - CR 1093396-61/2024 - 95929

BDI: 24,200%

Bancos:
ORSE: SE 7/2025
SICRO3: AC 4/2025
SEINFRA: CE 10/2023
SINAPI: PB 11/2025

Memória de Cálculo

Item	Tipo	Banco	Código	Descrição	Un.	Qtd.	Memória de Cálculo
1				SERVIÇOS PRELIMINARES			
							PLACA DE OBRA: Larg.: 2,00m Altura: 4,00m Área = b x H A = 2,00 x 4,00 = 8,00 m²
1.1	Composição	SINAPI	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	8	
2				PAVIMENTAÇÃO DO SÍTIO LAGOA DA MATA I			
							PAVIMENTAÇÃO Comprimento da Via = 184,195 m Largura = 5,00 m Área de Pav.: 184,19 x 5,00 = 921,86 m²
2.1	Composição	SINAPI	101169	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF_05/2020	M2	921,86	
2.2	Composição	SINAPI	94273	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA). AF_01/2024	M	368,39	Comprimento da via = 368,39, conforme projeto geométrico.
3				PAVIMENTAÇÃO DO SÍTIO LAGOA DA MATA II			
							PAVIMENTAÇÃO Comprimento da Via = 91,02 m Largura = 5,00 m Área de Pav.: 91,02 x 5,00 = 455,22 m²
3.1	Composição	SINAPI	101169	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF_05/2020	M2	455,2257	
3.2	Composição	SINAPI	94273	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA). AF_01/2024	M	192,011	Comprimento da via = 91,02 acrescidos de uma linha de travamento com 5,00m, conforme projeto geométrico.
4				PAVIMENTAÇÃO DO SÍTIO LAGOA DE VARAS			
							PAVIMENTAÇÃO Comprimento da Via = 384,85 m Largura = 5,00 m Área de Pav.: 384,85 x 5,00 = 1.924,28 m² (Bocas de rua incluídas, de acordo com projeto geométrico). Comprimento da via = 384,85m acrescidos de uma linha de travamento com 5,00m, conforme projeto geométrico.
4.1	Composição	SINAPI	101169	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF_05/2020	M2	1924,28	
4.2	Composição	SEINFRA-CE	C3097	MEIO FIO DE PEDRA GRANÍTICA	M	779,7	
4.3	Composição	SICRO	2003115	Entrada para descida d'água - EDA 01 B - areia e brita comerciais	un	4	Conforme Projeto executivo.
4.4	Composição	SICRO	2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 60-30 - areia e brita comerciais	m	8	Conforme Projeto executivo.

DUAS ESTRADAS/PB, 06 DE JANEIRO DE 2026.

JOSE JOEBSON SILVA | Assinado de forma digital por JOSE
DE LIMA:01762817462 JOEBSON SILVA DE LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.08 12:47:43 -03'00'

Eng^o. Civil José Jobson S. de Lima
Responsável Técnico
CREA-PB 161.911.050-4



PREFEITURA DE

DUAS

ESTRADAS

Cuidado que se renova

Obra: DIVERSOS - CR 1093396-61/2024 - 959292 - Pavimentação de Estradas Vicinais no Município de Duas Estradas/PB, contemplando os Sítios Lagoa da Mata (Trecho I e II) e Lagoa de Varas.

Cronograma Físico-Financeiro

BDI Padrão: 24,200%

ORSE: SE 7/2025
SICRO3: AC 4/2025
SEINFRA: CE 10/2023
SINAPI: PB 11/2025

Item	Descrição	Total	1º mês	2º mês	3º mês	4º mês
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	100,00% 4.632,80	100,00% R\$4.632,80	-	-	-
2	PAVIMENTAÇÃO DO SÍTIO LAGOA DA MATA I	100,00% 119.089,12	50,00% R\$59.544,56	50,00% R\$59.544,56	-	-
3	PAVIMENTAÇÃO DO SÍTIO LAGOA DA MATA II	100,00% 59.345,84	-	50,00% R\$29.672,92	50,00% R\$29.672,92	-
4	PAVIMENTAÇÃO DO SÍTIO LAGOA DE VARAS	100,00% 237.132,24	-	-	50,00% R\$118.566,12	50,00% R\$118.566,12
	Porcentagem do período	100,00%	15,27%	21,23%	35,28%	28,22%
	Total do período	R\$420.200,00	R\$64.177,36	R\$89.217,48	R\$148.239,04	R\$118.566,12
	Porcentagem acumulada		15,27%	36,51%	71,78%	100,00%
	Total acumulado		R\$64.177,36	R\$153.394,84	R\$301.633,88	R\$420.200,00

Total sem BDI338.333,52

Total do BDI81.866,48

Total420.200,00

Engº. Civil José Joebson S. de Lima

Responsável Técnico

CREA-PB 161.911.050-4



Obra: CR 1093396-61/2024 - 959292 - Pavimentação de Estradas Vicinais no Município de Duas Estradas/PB, contemplando os Sítios Lagoa da Mata (Trecho I e II) e Lagoa de Varas.

Bancos:
ORSE: SE 7/2025
SICRO3: AC 4/2025
SEINFRA: CE 10/2023
SINAPI: PB 11/2025

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

SINAPI				94273	CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE	DROP - DRENAGEM/OBRAS DE	M	42,93		
Tipo	Banco	Código	Descrição			Classe/Tipo	Unidade	Quantidade	Preço	Total
Composição Auxiliar	SINAPI		88629 ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MANUAL AF_08/2019			SEDI - SERVICOS DIVERSOS	M3	0,0018	694,19	1,24
Composição Auxiliar	SINAPI		88316 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			SEDI - SERVICOS DIVERSOS	H	0,2296	21,32	4,89
Composição Auxiliar	SINAPI		88309 PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			SEDI - SERVICOS DIVERSOS	H	0,2296	26,90	6,17
Insumo	SINAPI		4059 MEIO-FIO OU GUIA DE CONCRETO, PRÉ-MOLDADO, COMP 1 M, *30 X 12/15* CM (H X L1/L2)			Material	M	1,005	29,57	29,71
Insumo	SINAPI		370 AREIA MÉDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)			Material	M3	0,0066	139,50	0,92

SICRO				2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 60-30 - areia e brita comerciais	SICRO3 - CLASSE SICRO3	m	407,42		
Banco	Código	Descrição				Unidade	Preço Unitário		Custo Horário	
Composição Auxiliar	SICRO		1100657 Adensamento de concreto por vibrador de imersão			0,1901 m³			3,31	0,63
Composição Auxiliar	SICRO		4805756 Apilamento manual de superfície com espessura de 15 cm			0,84 m³			4,52	3,80
Composição Auxiliar	SICRO		407819 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação			11,5628 kg			13,39	154,83
Composição Auxiliar	SICRO		1107892 Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais			0,1901 m³			681,03	129,46
Composição Auxiliar	SICRO		4805750 Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de até 1 m			0,2019 m³			41,63	8,41
Composição Auxiliar	SICRO		3103302 Fôrmas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada			1,44 m²			76,60	110,30
Total ->										407,42

SICRO				2003115	Entrada para descida d'água - EDA 01 B - areia e brita comerciais	un	343,04			
Banco	Código	Descrição				Unidade	Preço Unitário		Custo Horário	
Composição Auxiliar	SICRO		4805756 Apilamento manual de superfície com espessura de 15 cm			1,9387 m³			4,52	8,76
Composição Auxiliar	SICRO		1107892 Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais			0,2746 m³			681,03	187,01
Composição Auxiliar	SICRO		4805750 Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de até 1 m			0,1939 m³			41,63	8,07
Composição Auxiliar	SICRO		3103302 Fôrmas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada			1,8172 m²			76,60	139,20
Total ->										343,04

SINAPI				101169	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF_05/2020	PAVI - PAVIMENTACAO	M2	86,86		
Tipo	Banco	Código	Descrição			Classe/Tipo	Unidade	Quantidade	Preço	Total
Composição Auxiliar	SINAPI		5685 ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO DE UM CILINDRO AÇO LISO, POTÊNCIA 80 HP, PESO OPERACIONAL MÁXIMO 8,1 T, IMPACTO DINÂMICO 16,15 / 9,5 T, LARGURA DE TRABALHO 1,68 M - CHI DIURNO AF_06/2014			CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	CHI	0,1309	65,54	8,57
Composição Auxiliar	SINAPI		5684 ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO DE UM CILINDRO AÇO LISO, POTÊNCIA 80 HP, PESO OPERACIONAL MÁXIMO 8,1 T, IMPACTO DINÂMICO 16,15 / 9,5 T, LARGURA DE TRABALHO 1,68 M - CHP DIURNO AF_06/2014			CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	CHP	0,0031	158,71	0,49
Composição Auxiliar	SINAPI		88628 ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L AF_08/2019			SEDI - SERVICOS DIVERSOS	M3	0,0204	577,43	11,77
Insumo	SINAPI		4385 PARALELEPÍPEDO GRANÍTICO OU BASALTICO, PARA PAVIMENTACAO, SEM FRETE (VARIAÇÃO REGIONAL DE PECAS POR M2)			Material	MIL	0,033	928,07	30,62
Composição Auxiliar	SINAPI		88316 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			SEDI - SERVICOS DIVERSOS	H	0,4021	21,32	8,57
Insumo	SINAPI		367 AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)			Material	M3	0,114	141,32	16,11
Composição Auxiliar	SINAPI		88260 CALCETERO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			SEDI - SERVICOS DIVERSOS	H	0,4021	26,70	10,73

SINAPI				103689	ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	PAVI - PAVIMENTACAO	M2	466,27		
Tipo	Banco	Código	Descrição			Classe/Tipo	Unidade	Quantidade	Preço	Total
Composição Auxiliar	SINAPI		88262 CARPINTeiro DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			SEDI - SERVICOS DIVERSOS	H	0,3729	26,48	9,87
Insumo	SINAPI		5069 PREGO DE AÇO POLIDO COM CABECA 17 X 27 (2 1/2 X 1 1/2)			Material	KG	0,0132	22,81	0,30
Insumo	SINAPI		5065 PREGO DE AÇO POLIDO COM CABECA 10 X 10 (7/8 X 1 1/2)			Material	KG	0,0113	42,57	0,48
Composição Auxiliar	SINAPI		102234 PINTURA IMUNIZANTE PARA MADEIRA, 2 DEMÃOS AF_01/2021			PINT - PINTURAS	M2	0,5	24,50	12,25
Insumo	SINAPI		4813 FIXACAO)			Material	M2	1	400,00	400,00
Composição Auxiliar	SINAPI		88316 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			SEDI - SERVICOS DIVERSOS	H	1,1186	21,32	23,84
Insumo	SINAPI		4509 SARRAFO *2,5 X 10* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA			Material	M	3,2083	6,09	19,53

SEINFRA-CE				C3097	MEIO FIO DE PEDRA GRANÍTICA	M	24,57			
Tipo	Banco	Código	Descrição			Classe/Tipo	Unidade	Quantidade	Preço	Total
Insumo	SEINFRA-CE	12391	PEDREIRO			Mão de Obra	H	0,15	26,86	4,03
Insumo	SEINFRA-CE	12543	SERVENTE			Mão de Obra	H	0,3	20,26	6,08
Insumo	SEINFRA-CE	12520	MEIO FIO DE PEDRA GRANITICA			Material	M	1	11,61	11,61

Total sem BDI338.333,52
Total do BDI81.866,48
Total420.200,00

JOSE JOEBSON
SILVA DE

LIMA:01762817462

Assinado de forma digital por
JOSE JOEBSON SILVA DE
LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.08 11:50:06
-03'00'

Engº. Civil José Joebson S. de Lima
Responsável Técnico
CREA-PB 161.911.050-4

COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE BDI



OBJETO: Pavimentação de Estradas Vicinais no Município de Duas Estradas/PB, contemplando os Sítios Lagoa da Mata (Trecho I e II) e Lagoa de Varas - CR 1093396-61/2024 - 959292

Nº do Processo:

Tipo de Obra: Construção de Rodovias e Ferrovias

Faixa de BDI* (Acórdão 2622/2013 – TCU – Plenário):

19,60% a 24,23%

DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERÊNCIA - %			BDI ADOTADO - % (Inserir percentuais)
	1º Quartil	Médio	3º Quartil	
Administração Central (AC)	3,80%	4,01%	4,67%	4,67
Seguro e Garantia (S+G)	0,32%	0,40%	0,74%	0,74
Risco (R)	0,50%	0,56%	0,97%	0,97
Despesas Financeiras (DF)	1,02%	1,11%	1,21%	1,11
Lucro (L)	6,64%	7,30%	8,69%	6,64
Impostos** (soma dos itens abaixo)				7,65
COFINS	Conforme Legislação específica.			3,00
PIS				0,65
ISS***				4,00
INSS (Alíquota desoneração)****	4,50%	4,50%	4,50%	0,00
TOTAL*				24,20

(*) Item 9.2.1 Acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário: Quando a taxa de BDI indicada pelo Tomador estiver fora dos patamares estipulados, o detalhamento do BDI deve ser acompanhado de relatório técnico circunstanciado, justificando a adoção do percentual adotado para cada parcela do BDI, assinado pelo profissional responsável técnico do orçamento, usando como diretriz os percentuais apresentados na tabela acima.

(**) Os percentuais de Impostos a serem adotados devem ser indicados pelo Tomador, conforme legislação vigente.

(***) Item 9.3.2.3 Acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário: Para o ISS, deverão ser definidos pelo Tomador, através de declaração informativa, conforme legislação tributária municipal, a **base de cálculo** e, sobre esta, a respectiva alíquota do ISS, que será um percentual entre 2% e 5%.

(****) A análise da planilha orçamentária COM Desoneração possibilita a consideração de alíquota de 4,5% na composição do BDI, no item tributos.

Fonte da composição, valores de referência e fórmula do BDI: Acórdão 2622/2013 – TCU – Plenário

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Onde:

AC: Administração Central

S: Seguro

R: Risco

G: Garantia

DF: Despesas Financeiras

L: Lucro

I: Impostos

JOSE JOEBSON

SILVA DE

LIMA:01762817462

Assinado de forma digital por JOSE
JOEBSON SILVA DE
LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.08 12:23:41 -03'00'

José Jobson Silva de Lima

Engº. Civil

CREA nº 161.911.050-4

CÁLCULO DEMONSTRATIVO DOS ENCARGOS SOCIAIS

Base: MEMÓRIA DE CÁLCULO CEF / SINAPI

		NÃO DESONERADO		DESONERADO	
		HORISTA	MENSALISTA	HORISTA	MENSALISTA
A	GRUPO A	31,00%	31,00%	11,00%	11,00%
A1	INSS	20,00%	20,00%	0,00%	0,00%
A2	SESI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A3	SENAI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A4	INCRA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A5	SEBRAE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A6	Salário Educação	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A7	Seguro Contra Acidentes Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
B	GRUPO B	44,58%	16,40%	44,58%	16,40%
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,88%	0,00%	17,88%	0,00%
B2	Feriados	3,95%	0,00%	3,95%	0,00%
B3	Auxílio-Enfermidade	0,92%	0,71%	0,92%	0,71%
B4	13º Salário	10,81%	8,33%	10,81%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%	0,07%	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,72%	0,56%	0,72%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,48%	0,00%	1,48%	0,00%
B8	Auxilio Acidente de Trabalho	0,11%	0,09%	0,11%	0,09%
B9	Férias Gozadas	8,61%	6,63%	8,61%	6,63%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%
C	GRUPO C	15,83%	12,20%	15,83%	12,20%
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,42%	4,18%	5,42%	4,18%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%	0,13%	0,10%
C3	Férias Indenizadas+1/3	4,87%	3,75%	4,87%	3,75%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	4,95%	3,82%	4,95%	3,82%
C5	Indenização Adicional	0,46%	0,35%	0,46%	0,35%
D	GRUPO D	14,29%	5,45%	5,35%	2,15%
D1	Reincidência de A sobre B	13,82%	5,08%	4,90%	1,80%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,47%	0,37%	0,45%	0,35%
TOTAL		105,70%	65,05%	76,76%	41,75%

JOSE JOEBSON
SILVA DE
LIMA:01762817462

Assinado de forma digital por
JOSE JOEBSON SILVA DE
LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.08 12:23:02
-03'00'



ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA

		COM DESONERAÇÃO	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA	MENSALISTA
A	GRUPO A	11,00%	11,00%
A1	INSS	0,00%	0,00%
A2	SESI	0,00%	0,00%
A3	SENAI	0,00%	0,00%
A4	INCRA	0,00%	0,00%
A5	SEBRAE	0,00%	0,00%
A6	Salário Educação	0,00%	0,00%
A7	Seguro Contra Acidentes Trabalho	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%
B	GRUPO B	44,58%	16,40%
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,88%	0,00%
B2	Feriados	3,95%	0,00%
B3	Auxílio-Enfermidade	0,92%	0,71%
B4	13º Salário	10,81%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,72%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,48%	0,00%
B8	Auxilio Acidente de Trabalho	0,11%	0,09%
B9	Férias Gozadas	8,61%	6,63%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%
C	GRUPO C	15,83%	12,20%
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,42%	4,18%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%
C3	Férias Indenizadas+1/3	4,87%	3,75%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	4,95%	3,82%
C5	Indenização Adicional	0,46%	0,35%
D	GRUPO D	5,35%	2,15%
D1	Reincidência de A sobre B	4,90%	1,80%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,45%	0,35%
TOTAL		76,76%	41,75%

JOSE JOEBSON
SILVA DE
LIMA:01762817462

Assinado de forma digital
por JOSE JOEBSON SILVA
DE LIMA:01762817462
Dados: 2026.01.08
12:23:26 -03'00'



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20250692277

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

SUBSTITUIÇÃO à
 PB20250691159

1. Responsável Técnico

JOSÉ JOEBSON SILVA DE LIMA

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **1619110504**

Registro: **11209722020PB**

Empresa contratada: **JB ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Registro : **0003527263-PB**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE DUAS ESTRADAS**

CPF/CNPJ: **08.787.012/0001-10**

RUA DO COMÉRCIO

Nº: **23**

Complemento: **PRÉDIO PODER EXECUTIVO MUNICIPAL**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **DUAS ESTRADAS**

UF: **PB**

CEP: **58265000**

Contrato: **0008/2024-CPL**

Celebrado em: **01/04/2024**

Valor: **R\$ 55.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **Órgão Público**

3. Dados da Obra/Serviço

SÍTIO LAGOA DA MATA (TRECHO I E II), LAGOA DE VARAS E ESTACADA

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **DUAS ESTRADAS**

UF: **PB**

CEP: **58265000**

Data de Início: **02/01/2025**

Previsão de término: **31/12/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE DUAS ESTRADAS**

CPF/CNPJ: **08.787.012/0001-10**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #TOS_33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	3.501,59	m2
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #TOS_3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	3.501,59	m2
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #TOS_4.2.1.3 - EM PARALELEPÍPEDO PARA VIAS URBANAS	3.501,59	m2
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #TOS_5.3.1.7 - MEIO-FIO	1.294,38	m
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #TOS_5.3.1.4 - DESCIDA D'ÁGUA	8,00	un
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #TOS_4.2.1.1 - EM CONCRETO PARA VIAS URBANAS	22,50	m3
35 - Elaboração de orçamento > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #TOS_33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	3.501,59	m2
35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #TOS_3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	3.501,59	m2
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #TOS_4.2.1.3 - EM PARALELEPÍPEDO PARA VIAS URBANAS	3.501,59	m2
38 - Especificação > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #TOS_33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	3.501,59	m2
38 - Especificação > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #TOS_3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	3.501,59	m2
38 - Especificação > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #TOS_4.2.1.3 - EM PARALELEPÍPEDO PARA VIAS URBANAS	3.501,59	m2

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 202x5
 Impresso em: 31/01/2025 às 13:39:31 por: , ip: 45.71.122.41

sic.creapb.org.br

creapb@creapb.org.br

Tel: (83) 3533 2525

Fax:



CREA-PB
 Conselho Regional de Engenharia
 e Agronomia da Paraíba





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20250692277

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

SUBSTITUIÇÃO à
PB20250691159

38 - Especificação > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #TOS_5.3.1.7 - MEIO-FIO	1.294,38	m
38 - Especificação > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #TOS_4.2.1.1 - EM CONCRETO PARA VIAS URBANAS	22,50	m3

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projetos, orçamentação e especificações referente ao CR 1093396-61/2024 - 959292 - Pavimentação de Estradas Vicinais no Município de Duas Estradas/PB, contemplando os Sítios Lagoa da Mata (Trecho I e II), Lagoa de Varas e Estacada.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-PB, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

7. Entidade de Classe

SENGE-PB

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
 Local data



Documento assinado eletronicamente
 com credenciais de login e senha

JOSÉ JOEBSON SILVA DE LIMA

RNP: 1619110504

Data: 31/01/2025 13:39:32

JOSÉ JOEBSON SILVA DE LIMA - CPF: 017.628.174-62

PREFEITURA MUNICIPAL DE DUAS ESTRADAS - CNPJ: 08.787.012/0001-10

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Esta ART é isenta de taxa

Registrada em: **31/01/2025**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 202x5
 Impresso em: 31/01/2025 às 13:39:32 por: , ip: 45.71.122.41

