



Projeto Básico

Penedo (AL)
Set/2016

“Eu sou o caminho, a verdade e a vida; ninguém vem ao Pai senão por mim.”
João 14, 6

EQUIPE DE PROJETO

Engenharia Civil:

Eng. Civil Alessandro Francisco da Silva
Eng. Civil Luiz Carlos de Araujo Cordeiro
Eng. Civil Marcos Onofre da Silva Gois

Agrimensura:

Téc. em Agrimensura João Bosco de Carvalho Soares
Téc. em Edificações Marcos Vinicius Nunes de Farias

Desenhos Técnicos:

Téc. em Edificações Cícero Gomes Oliveira

SUMÁRIO

Equipe de Projeto	ii
Sumário	iii
Lista de Figuras	iv
1 Apresentação	1
2 Localização do Empreendimento	2
3 Caracterização Do Município	3
3.1 Informações Demográficas	3
3.2 Localização e Acesso	3
3.3 Clima Local	4
4 Parâmetros do Projeto	5
5 Estudo de Alternativas	6
5.1 Concepções das Alternativas	6
5.2 Análise Conclusiva da Alternativa Escolhida	7
6 Memorial Descritivo	8
6.1 Estudos Geométricos	8
6.2 Terraplenagem	8
6.3 Pavimentação	8
6.4 Drenagem	9
7 Considerações Finais	10
Referências Bibliográficas	11
Apêndices	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estado de Alagoas - Localização do Município (Google Earth)	3
Figura 2 - Localização da Cidade (Google Earth)	4
Figura 3 - Mapa de Acesso Rodoviário (Google Earth)	4

1 APRESENTAÇÃO

Por volta do Século XVII, bandeirantes e jesuítas iniciaram a colonização de Porto Real do Colégio que até então era habitada por povos Tupinambás, Carapotas, Aconás e Cariris (Codevasf, 2001 – Almanaque Vale do São Francisco). Em 1876, a vila foi criada pela resolução 737, sendo os limites do município definidos em 1880. A principal economia do município está na área de serviços, seguida da agropecuária (IBGE, 2016).

Nota-se que a infraestrutura urbana do município está muito aquém da necessária para prover a comunidade de boa saúde, acesso adequado ao trabalho e conforto ambiental. O mesmo ocorre tanto na sede quanto nas áreas urbanas dos povoados do município. Neste aspecto, além de outros serviços, o município é carente de saneamento básico e pavimentação.

Assim, a 5ª Superintendência Regional da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – Codevasf 5ª/SR, por meio da Unidade Regional de Estudos e Projetos da Gerência de Infraestrutura – 5ª/GRD/UEP realizou os estudos para elaboração do projeto básico para pavimentação de logradouros no município. O objetivo do projeto é promover ações para mitigação da problemática enfrentada pelos moradores daquela comunidade. Além dos habitantes da localidade, o empreendimento beneficiará indiretamente a população municipal, através do incremento da atratividade na realização de negócios com as comunidades beneficiadas, desenvolvendo avanço social e econômico ao município.

2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os logradouros contemplados foram definidos por meio de avaliação técnica e econômica e em comum acordo com a política local. A localização, em coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 24L e os acessos às vias contempladas são os seguintes:

- I. Povoado Barrado Itiúba
 - a. Rua A
 - 1. Início: E 744.172 N 8.870.052.
 - 2. Término: E 744.066 N 8.870.116.
 - b. Rua B
 - 1. Início: E 744.172 N 8.870.052.
 - 2. Término: E 744.140 N 8.870.016.
 - c. Rua C
 - 1. Início: E E 744.140 N 8.870.016.
 - 2. Término: E 744.099 N 8.870.051.
 - d. Rua E
 - 1. Início: E 744.130 N 8.870.024.
 - 2. Término: E 744.117 N 8.870.010.

3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

3.1 Informações Demográficas

Conforme consta no censo 2010 do IBGE, a população total residente do município é de 19.334 habitantes, dos quais 9.594 do sexo masculino (49,62%) e 9.740 do sexo feminino (50,38%). São 6.606 os habitantes da zona urbana (34,17%) e 12.728 os da zona rural (65,83%). Com uma área territorial de 236,68 km², a densidade demográfica é de 80,38 hab/km² e uma média de 3,79 moradores por domicílio ocupado e de 3,08 moradores por domicílio existente.

3.2 Localização e Acesso

O município está localizado na região sul do Estado de Alagoas (Figura 1), limitando-se ao norte com os municípios de Campo Grande, Feira Grande e São Sebastião; ao sul com o rio São Francisco; a leste com os municípios de São Sebastião e Igreja Nova; e a oeste com os municípios de Campo Grande, Olho d'Água Grande e São Brás. A área municipal ocupa 236,68 km² (0,85% da área do Estado [27.779,343 km²]). O município está inserido na Mesorregião do Leste Alagoano e na Microrregião de Penedo. Com temperatura média anual de 28°C. A sede do município tem uma altitude média de 20 m e coordenadas UTM Zona 24L E 736.825 N 8.873.103 (Figura 2). A cidade está a 173 km de Maceió, capital do Estado, e têm acesso, via São Miguel dos Campos, através das rodovias: AL-101-Sul, AL-220 e BR-101 (Figura 3).

Figura 1 - Estado de Alagoas - Localização do Município (Google Earth)

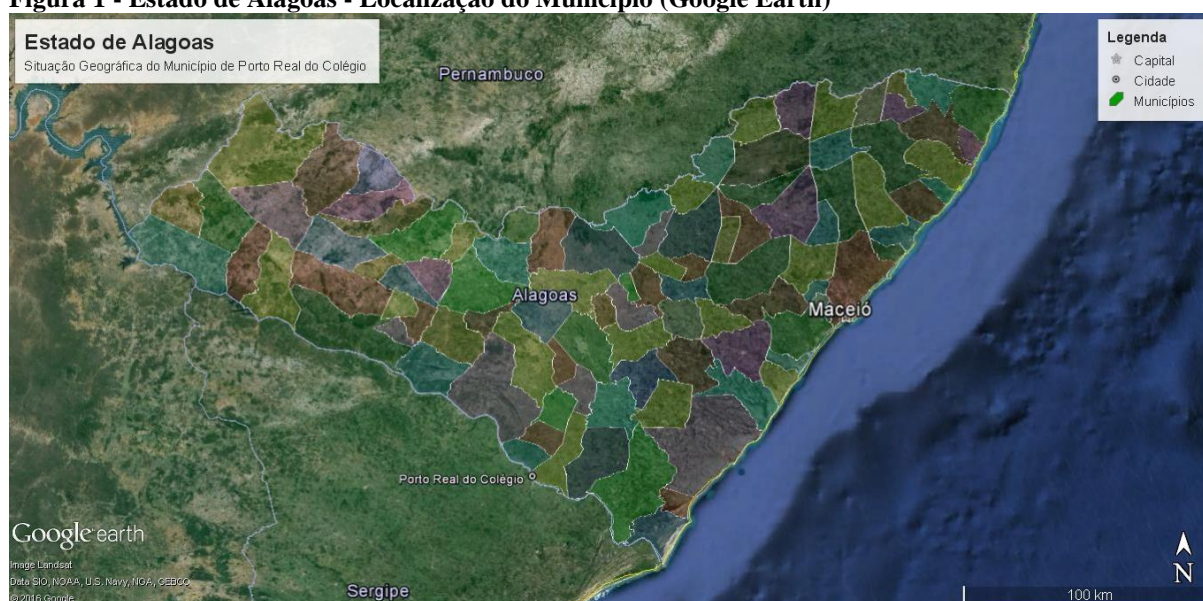
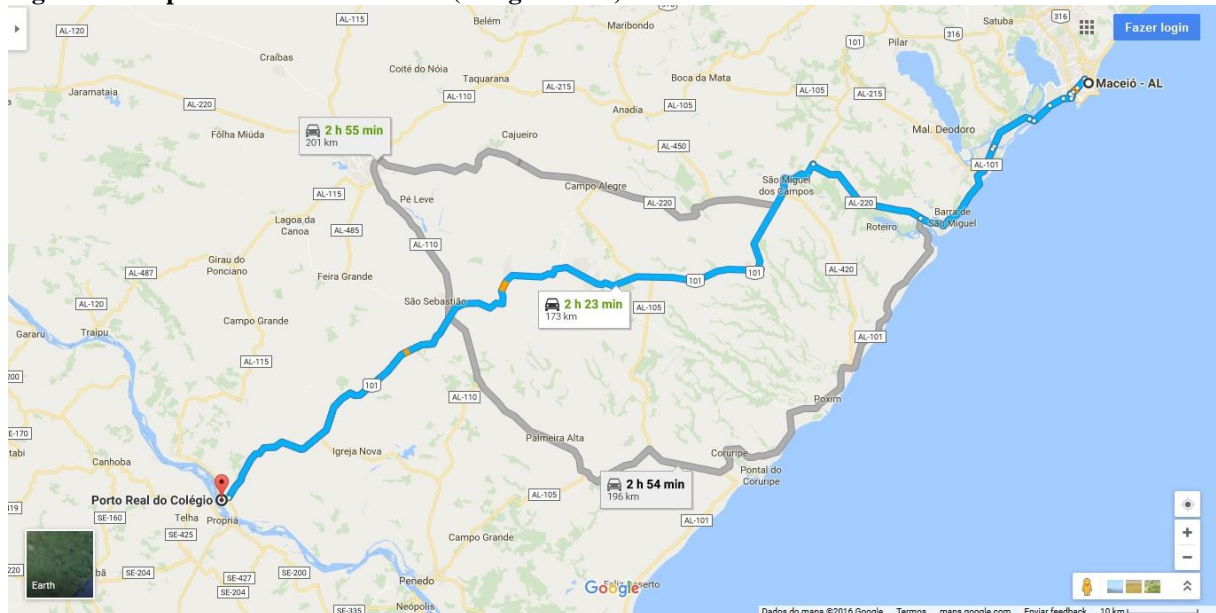


Figura 2 - Localização da Cidade (Google Earth)



Figura 3 - Mapa de Acesso Rodoviário (Google Earth)



3.3 Clima Local

O município encontra-se, basicamente, numa região tropical com relativa quantidade de precipitação, porém, com uma estação seca bem definida (Barros et. al., 2012). Apresenta temperaturas médias variando, durante o ano, entre 25°C e 30°C. Com uma precipitação média anual de 907 mm, o período chuvoso tem início em abril e se estende até agosto (Apêndice A). Segundo o sistema de Köppen, o clima do município é o tropical de savana com período seco no verão do hemisfério, clima tipo “As” (Wikipedia – The Free Encyclopedia, 2016).

4 PARÂMETROS DO PROJETO

Fluxo de veículos: é relativamente baixo. Específico para o transporte dos moradores da localidade.

Hidrologia: a precipitação média anual é moderada (Apêndice A). O solo local é basicamente composto por areia, silte, argila e materiais orgânicos. A topografia do logradouro facilita o escoamento superficial. A via tem pequena extensão e as outras ruas no entorno são desprovidas de sistema de drenagem. Portanto, torna-se tecnicamente inviável a implantação de rede de drenagem apenas para o logradouro em estudo.

As normas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT estabelecem 5 classes técnicas para o projeto de rodovias rurais integrantes da rede nacional, a Classe IV (quatro), que é a classe de projeto mais limitado, correspondendo a projeto de rodovia em pista simples, sendo subdividida nas classes IV-A e IV-B; a Classe IV-A tem sua adoção recomendada para os casos em que a demanda, na data de abertura da rodovia ao tráfego, situa-se entre 50 e 200 vpd (veículos por dia), sendo a Classe IV-B reservada aos casos em que essa demanda resulte inferior a 50 vpd. Para esta classe IV-B determina-se a largura da faixa de trânsito mínima absoluta é de 2,50 m.

Os logradouros a serem contemplados por este projeto situam-se em áreas consideradas como zonas urbanas. Sem embargo, as vias possuem pequeno fluxo de veículos a uma velocidade baixa (máxima de 40 km/h). Portanto, tratou-se como via urbana com pavimentação em paralelepípedo.

Abaulamento é a inclinação transversal das faixas de trânsito (ou da pista), introduzida com o objetivo de forçar o escoamento das águas de superfície para fora da pista; no caso de pista dupla, não se trata de abaulamento propriamente dito, mas de inclinações transversais das pistas (que podem ser independentes). O acúmulo de água na pista poderia causar riscos aos usuários (eventualmente até a aquaplanagem de veículos transitando com excesso de velocidade), além de favorecer a infiltração de águas superficiais para as camadas inferiores do pavimento e para o subleito, (LEE, 2000).

As Normas do DNIT consideram adequada a utilização dos seguintes valores para o abaulamento, nos projetos de rodovias com os pavimentos convencionais, (DNER, 1999):

- revestimentos betuminosos com granulometria aberta: 2,5% a 3,0%;
- revestimentos betuminosos de alta qualidade (CAUQ): 2,0%;
- pavimento de concreto de cimento: 1,5%.

A pavimentação da pista em paralelepípedo será sobre leito de areia, que depois de compactada deverá apresentar espessura igual ou superior a 10 cm. O meio-fio que servirá como proteção para os veículos que trafegarem pelo acesso será assentado sobre concreto simples e deverá ser pintado com cal hidratada. Ele terá 15 cm de altura e 10 cm de largura.

Segundo o Departamento de Transporte do Estado de Montana dos Estados Unidos (Montana Department of Transportation – MDT), a declividade longitudinal mínima é de 0,5%, porém para trechos em corte, onde existe meio-fio admite-se até 0,4%. O abaulamento típico é de 2,0% para vias urbanas com meio-fio, sendo estes parâmetros usados no projeto.

5 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O objetivo deste projeto é de prover, de pavimentação os logradouros indicados. Basicamente as alternativas mais significativas são quanto ao tipo de revestimento da pavimentação: betuminoso, concreto ou paralelepípedo. Sem dúvida o fator preponderante para a escolha é a viabilidade técnica e econômica. Nesse sentido, a pavimentação com paralelepípedo é a mais viável a curto e longo prazo, observando-se maiores condições técnicas e comerciais e um menor custo de manutenção que a pavimentação asfáltica.

Outros aspectos alternativos foram: a escolha do traçado, o alinhamento vertical e a drenagem empregada. Neste caso, prevaleceu o fator técnico devido às condições do terreno natural e o clima da região. Sempre que possível foi mantido o traçado existente para acomodação do logradouro à disposição das edificações. Porém o traçado escolhido proporciona maior segurança para o tráfego dos veículos.

Devido às condições climáticas e topográficas e por razões de viabilidade econômica, considerando o custo-benefício do empreendimento, a drenagem será realizada de forma a conduzir o escoamento para os canais naturais por meio das vias no entorno que levam para um córrego natural existente na localidade. A drenagem será apenas através de sarjetas. Essa alternativa é justificada pela topografia da região e pela praticidade e viabilidade econômica.

5.1 Concepções das Alternativas

ALTERNATIVA I -

Pavimentação com paralelepípedos, meio-fio em concreto assentado sobre base de concreto e galerias e valetas de drenagem superficial.

- Vantagens: Apresenta maior facilidade de execução, menor custo, existe compatibilidade com a pavimentação existente nos logradouros adjacentes e alcança o benefício esperado pelos usuários do logradouro.
- Desvantagens: menor durabilidade e menor conforto.
- Drenagem: sarjetas.
- Meio-fio: 0,15 m de altura e 0,10 de largura, em concreto pré-moldado.

ALTERNATIVA II –

Pavimentação asfáltica, meio-fio em concreto assentado sobre base de concreto e galerias e valetas de drenagem superficial.

- Vantagens: Maior conforto e durabilidade.
- Desvantagens: maior custo, dificuldades para contratar a execução, inviabilidade técnica para execução, dificuldades para promover a manutenção e incompatibilidade com a pavimentação existente.
- Drenagem: sarjetas.
- Meio-fio: 0,15 m de altura e 0,10 de largura, em concreto pré-moldado.

5.2 Análise Conclusiva da Alternativa Escolhida

Após a análise das alternativas, foi escolhida a alternativa I para o projeto, levando em consideração: a viabilidade técnica na execução; a maior permanência do benefício à população, devido à maior possibilidade de manutenção; e a maior possibilidade de contratação de empresa especializada para executar a obra.

6 MEMORIAL DESCRITIVO

6.1 Estudos Geométricos

O máximo aproveitamento do traçado existente foi a condicionante que norteou os estudos geométricos, o qual foi lançado a partir dos elementos constantes dos estudos topográficos efetuados. Dada às características topográficas da área onde se desenvolve a via, bem como devido à ocupação da área lindeira, pelas edificações existentes ao longo de toda a extensão da diretriz projetada, o equilíbrio entre os volumes de cortes e aterros ficou em caráter secundário.

A partir das observações efetuadas, no que diz respeito à classificação funcional do segmento assinalado, combinadas com os estudos de tráfego, foram definidas as características básicas para elaboração dos estudos geométricos. Com base nessas premissas, definiu-se que neles serão adotadas as características técnicas indicadas para via urbana.

A seguir, constam os parâmetros técnicos adotados, bem como as características técnicas e operacionais do segmento:

- Região Plana
- Velocidade diretriz 40 km/h
- Rampa máxima 4% (ou de acordo com as condições atribuídas pela urbanização existente no local)
- Largura da faixa de rolamento conforme desenhos técnicos

6.2 Terraplenagem

O projeto fundamentou-se nos dados fornecidos pelos estudos geométricos, através dos quais foi possível a localização das seções de corte e aterro, bem como a quantificação de seus volumes, necessários à implantação do trecho. As cotas de terraplenagem foram estabelecidas para conformidade com a pavimentação já existente e para atendimento das normas no que se referem às declividades para drenagem superficial.

A seção tipo de terraplenagem, os mapas de cubação, o quadro de distribuição de material e a memória de cálculo das quantidades dos serviços de terraplenagem são apresentados nos apêndices.

6.3 Pavimentação

O segmento que receberá as intervenções tem traçado para adequação aos limites das propriedades existentes no local. Portanto, as alterações no alinhamento horizontal existentes serão mínimas.

O alinhamento vertical proposto neste projeto, conforme visto nos apêndices, foi realizado para ajustes de drenagem no segmento em estudo. Os cálculos foram baseados nas normas do DNIT e nos parâmetros e fórmulas do Departamento de Transporte do Estado de Montana que fixa a declividade mínima do greide em 0.5%, sendo admissível 0.2% nos trechos em corte. A seção transversal terá abaulamento de 2% na faixa de rolamento e de 3% nos acostamentos ou em vias urbanas com pavimentação em paralelepípedo. Os comprimentos mínimos das curvas são dados por meio das fórmulas a seguir:

Curva convexa:

$$L = \frac{AS^2}{200(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}$$

$$L = KA$$

Onde:

L = comprimento da curva, m;

A = diferença algébrica entre as tangentes do greide, %;

S = distância de visibilidade, m;

h1 = altura ocular do condutor, m;

h2 = altura do objeto, m;

K = distância horizontal necessária para gerar um gradiente de 1%.

Curva côncava:

$$L = \frac{AS^2}{200h_3 + 3,5S}$$

$$L = KA$$

Onde:

L = comprimento da curva, m;

A = diferença algébrica entre as tangentes do greide, %;

S = distância de visibilidade, m;

H3 = altura dos faróis, m;

K = distância horizontal necessária para gerar um gradiente de 1%.

6.4 Drenagem

Na ocorrência de chuvas o solo não consegue absorver boa parte das águas pluviais. Quando a capacidade de infiltração diminui pela saturação do solo, inicia-se o processo de escoamento superficial. O escoamento superficial oriundo dos trechos elevados das vias públicas é um dos principais fatores que provocam erosões das camadas de solo, tornando o logradouro sem boas condições de tráfego. Sem um sistema eficiente de drenagem, a pavimentação ficará vulnerável às ações erosivas das águas pluviais. Por outro lado, o acúmulo de água no pavimento pode causar a proliferação de agentes endêmicos. Por razões de viabilidade econômica, considerando o custo-benefício, a drenagem apenas objetiva a condução do fluxo do pavimento para os canais naturais de drenagem.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto básico para pavimentação dos logradouros em epígrafe foi baseado em estudos realizados pela Codevasf. Nos estudos foram observados os aspectos topográficos, geológicos, hidrológicos, climáticos, econômicos e sociais. Algumas adaptações foram procedidas para melhor adequação às condições reais do local do empreendimento.

Este projeto contempla tão somente a construção civil. O documento de comprovação de posse do terreno, a obtenção de eventuais licenças ambientais, autorizações legais e demais documentos necessários à implantação do empreendimento será objeto de ações posteriores pela Codevasf, através de suas unidades correspondentes às competências a elas atribuídas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. **Almanaque Vale do São Francisco**. 1ª Ed. Brasília, 2001.

Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina – DER/SC. Diretrizes para a concepção de estradas : condução do traçado – DCE-C. Florianópolis : DER/SC, 1999.

LEE, Shu Han; **Introdução ao Projeto Geométrico de Rodovias**; Florianópolis 2000.

Montana Department of Transportation. **Road Design Manual**. Montana. Helena, 2006.

BARROS, Alexandre Hugo Cezar; ARAÚJO Filho, José Coelho de; SILVA, Ademar Barros da; SANTIAGO, Gabriela Ayane C. F. Embrapa. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento – Climatologia do Estado de Alagoas**. 2ª Ed. Recife, 2012.

“SITES”

Pesquisas realizadas até: 22/07/2016

<http://www.ibge.gov.br> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

http://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6ppen_climate_classification (Wikipedia – The Free Encyclopedia – Köppen Climate Classification)

https://pt.wikipedia.org/wiki/Porto_Real_do_Col%C3%A9gio (Wikipedia - A Enciclopédia Livre – Teotônio Vilela)

https://pt.wikipedia.org/wiki/Mesorregi%C3%A3o_do_Leste_Alagoano (Wikipedia – A Enciclopédia Livre – Mesorregião do Leste Alagoano)

https://pt.wikipedia.org/wiki/Microrregi%C3%A3o_de_Penedo (Wikipedia – A Enciclopédia Livre – Microrregião de Penedo)

<http://maps.google.com/> (Google Maps)

<http://www.dca.ufcg.edu.br/clima/dadosal.htm> (Departamento de Ciência Atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande - Dados Climatológicos do Estado de Alagoas)

<http://www.ama.al.org.br> (Associação dos Municípios de Alagoas)

<http://www.agritempo.gov.br> (Agritempo)

<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=al> (Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado de Alagoas :: Escala: 1:400.000 :: Embrapa – 1975).

<http://ipr.dnit.gov.br/> (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – Instituto de Pesquisas Rodoviárias).

APÊNDICES

Ap A.	Clima Local
Ap B.	Relatório Fotográfico
Ap C.	Especificações Técnicas
Ap D.	Orçamento de Referência
Ap E.	Composições Unitárias
Ap F.	BDI
Ap G.	Cronograma Físico e Financeiro
Ap H.	Memorial de Quantitativos
Ap I.	Mapa de Cubação
Ap J.	Nota de Serviço de Terraplenagem
Ap K.	Alinhamento Vertical
Ap L.	Alinhamento Horizontal
Ap M.	Desenhos Técnicos