

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS



Projeto Básico

Arapiraca (AL)
Ago/2017



PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS



PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

SUMÁRIO

Sumário	i
Lista de Figuras	ii
1 Apresentação	1
2 Localização do Empreendimento	2
3 Caracterização Do Município	5
3.1 Informações Demográficas	5
3.2 Localização e Acesso	5
3.3 Clima Local	7
4 Parâmetros do Projeto	8
5 Estudo de Alternativas	10
5.1 Concepções das Alternativas	10
5.2 Análise Conclusiva da Alternativa Escolhida	11
6 Memorial Descritivo	12
6.1 Estudos Geométricos	12
6.2 Terraplenagem	12
6.3 Pavimentação	13
6.4 Drenagem	14
7 Considerações Finais	15
Referências Bibliográficas	16
Apêndices	17



PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Local do Empreendimento - Cavaco	3
Figura 2 - Local do Empreendimento - Fernandes	3
Figura 3 - Acesso Rodoviário	4
Figura 4 - Via e Trechos em Intervenção	4
Figura 5 - Estado de Alagoas - Localização do Município	6
Figura 6 - Localicação da Cidade	6
Figura 7 - Mapa de Acesso Rodoviário	7



PREFEITURA DE ARAPIRACA

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

1

1 APRESENTAÇÃO

Localizada na região central do Estado de Alagoas, Arapiraca é importante rota comercial para as mais variadas cidades circunvizinhas e até de outros estados (Wikipédia – A Enciclopédia Livre, 2016). O desenvolvimento do município foi acelerado na década de 1970 com a produção de fumo, tornando-se conhecida como a Capital Brasileira do Fumo. Atualmente, a Princesa do Agreste (assim também conhecida devido à letra de seu hino) conta com várias empresas de grande porte e inúmeras empresas de pequeno porte que dão grande impulso na economia local. Consequentemente, ela vem se destacando por ser uma das que mais vem gerando empregos em todo o território nacional.

Arapiraca é o segundo município mais populoso do Estado e o primeiro de sua microrregião. Sua população foi estimada em 2016 pelo IBGE em 232.671 habitantes, significativamente maior que os 214.006 habitantes registrados no Censo de 2010. O rápido acréscimo populacional gera uma expansão também significativa em suas áreas urbanas, seja na sede do município ou nos povoados. Por conseguinte, além de outros serviços, o município é carente de infraestrutura urbana.

Assim, a Prefeitura Municipal de Arapiraca promoveu a realização dos estudos e elaboração do projeto básico para pavimentação de logradouros no município. O objetivo do projeto é promover ações para mitigação da problemática que é enfrentada pelos moradores. Além dos habitantes da localidade, o empreendimento beneficiará indiretamente a total população do município, através do incremento da atratividade em realizar negócios nas áreas beneficiadas, desenvolvendo avanço social e econômico ao município.

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

2

2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os logradouros contemplados foram definidos por meio de avaliação técnica e econômica e em comum acordo com a política local. Sem embargo, a escolha dos logradouros contemplados resultou das viabilidades técnica e econômica, sendo alguns ajustes técnicos realizados para conformidade com as condições físicas da localidade e com os recursos financeiros disponíveis. A localização, em coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, Zona 24L e os acessos às vias contempladas são os seguintes:

- I. Rua Ângelo Sobrinho – Seguimento do Cavaco ao Fernandes - Trecho 01 (calçamento existente)
 - a. Início: E 754.157 N 8.922.458
 - b. Término: E 753.335 N 8.921.854
 - c. Extensão: 1.020 m
 - d. Largura: 8,00 m.
- II. Rua Ângelo Sobrinho – Seguimento do Cavaco ao Fernandes - Trecho 02 (não existe pavimentação)
 - a. Início: E 753.335 N 8.921.854
 - b. Término: E 752.644 N 8.921.818
 - c. Extensão: 720 m
 - d. Largura: 8,00 m.

A localidade denominada de Fernandes está situada na região oeste do município de Arapiraca-AL, a oeste do centro da cidade, às coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, Zona 24L:

- I. Cavaco: E 754.296; N 8.922.761.
- II. Fernandes: E 751.972; N 8.922.016.

O acesso a partir da sede do município é realizado por meio de vias urbanas, seguindo pelos bairros Eldorado e Cavaco, percorrendo-se uma distância rodoviária de cerca de 6 km desde o centro da cidade até o centro da localidade (Figura 3).

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

3

Figura 1 - Local do Empreendimento - Cavaco

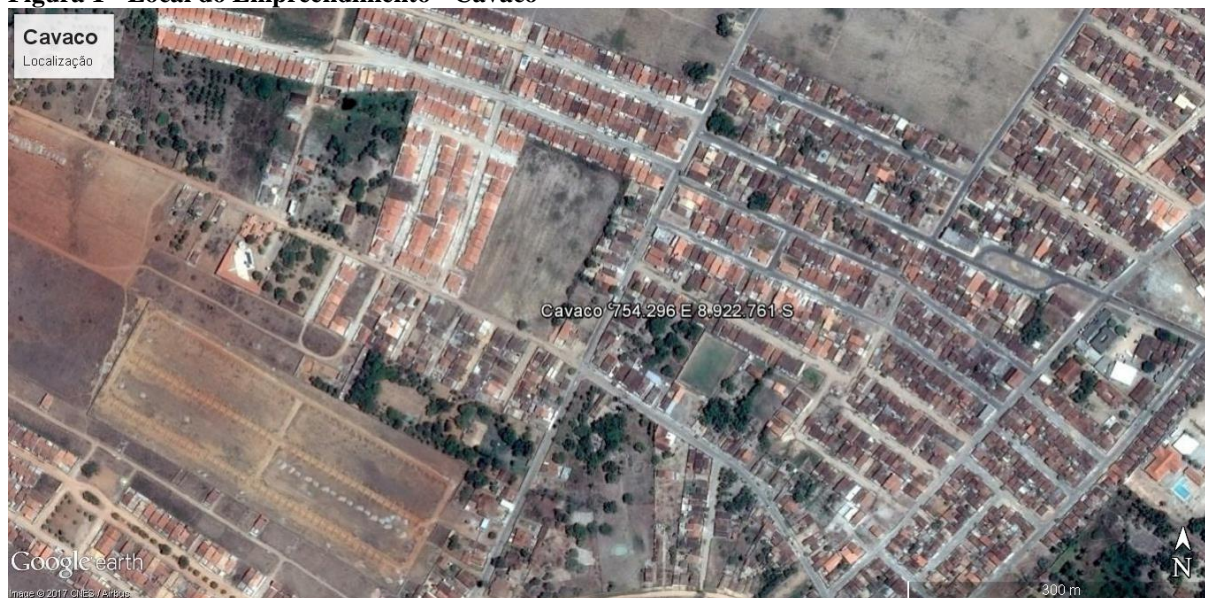
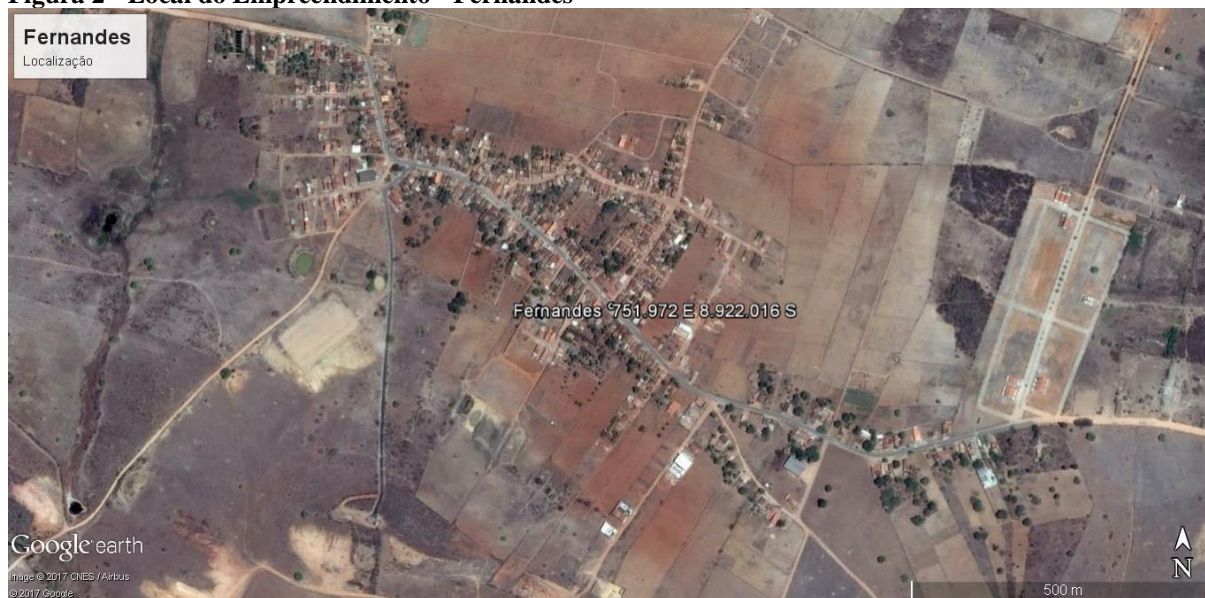


Figura 2 - Local do Empreendimento - Fernandes



PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

4

Figura 3 - Acesso Rodoviário



Figura 4 - Via e Trechos em Intervenção



PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

5

3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

3.1 Informações Demográficas

Conforme consta no censo 2010 do IBGE, a população total residente do município é de 214.006 habitantes, dos quais 101.884 do sexo masculino (47,61%) e 112.122 do sexo feminino (52,39%). São 181.481 os habitantes da zona urbana (84,80%) e 32.525 os da zona rural (15,20%). Com uma área territorial de 345,66 km², a densidade demográfica é de 600,83 hab/km² e uma média de 3,66 moradores por domicílio ocupado e de 3,17 moradores por domicílio existente.

3.2 Localização e Acesso

O município está localizado no centro do Estado de Alagoas (Figura 5), limitando-se ao norte com os municípios de Craíbas, Igaci e Coité do Nóia; ao sul com os municípios de Feira Grande, São Sebastião e Junqueiro; a leste com o município de Limoeiro de Anadia; e a oeste com o município de Lagoa da Canoa. A área municipal ocupa 345,66 km² (1,24% da área do Estado [27.779,343 km²]). O município está inserido na mesorregião do Agreste Alagoano e na microrregião de Arapiraca. A sede do município tem uma altitude média de 270 m e coordenadas UTM Zona 24 L E 756.742 N 8.920.870 (Figura 6). A cidade está localizada a 128 km de Maceió, capital do Estado, e tem acesso, via São Miguel, através das rodovias: AL-101-Sul e AL-220 (Figura 7).

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

6

Figura 5 - Estado de Alagoas - Localização do Município

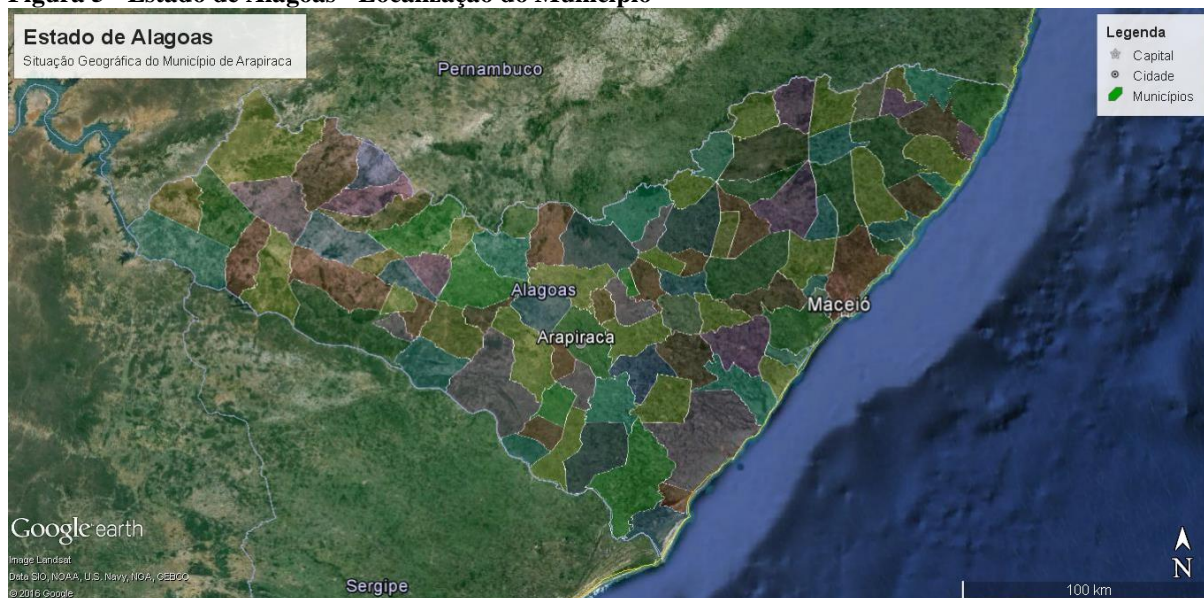
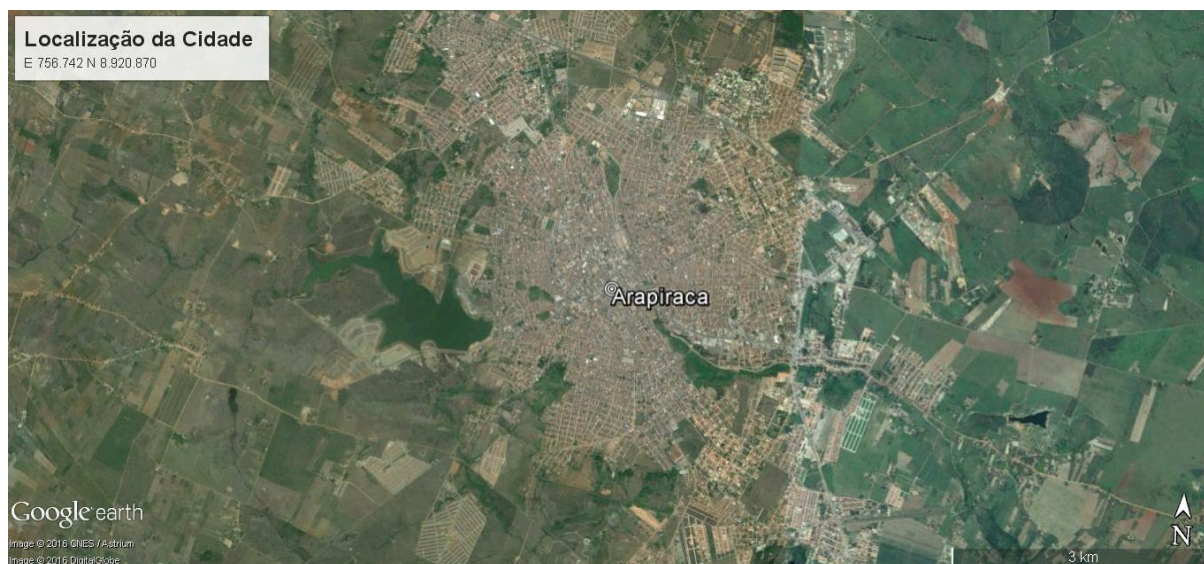


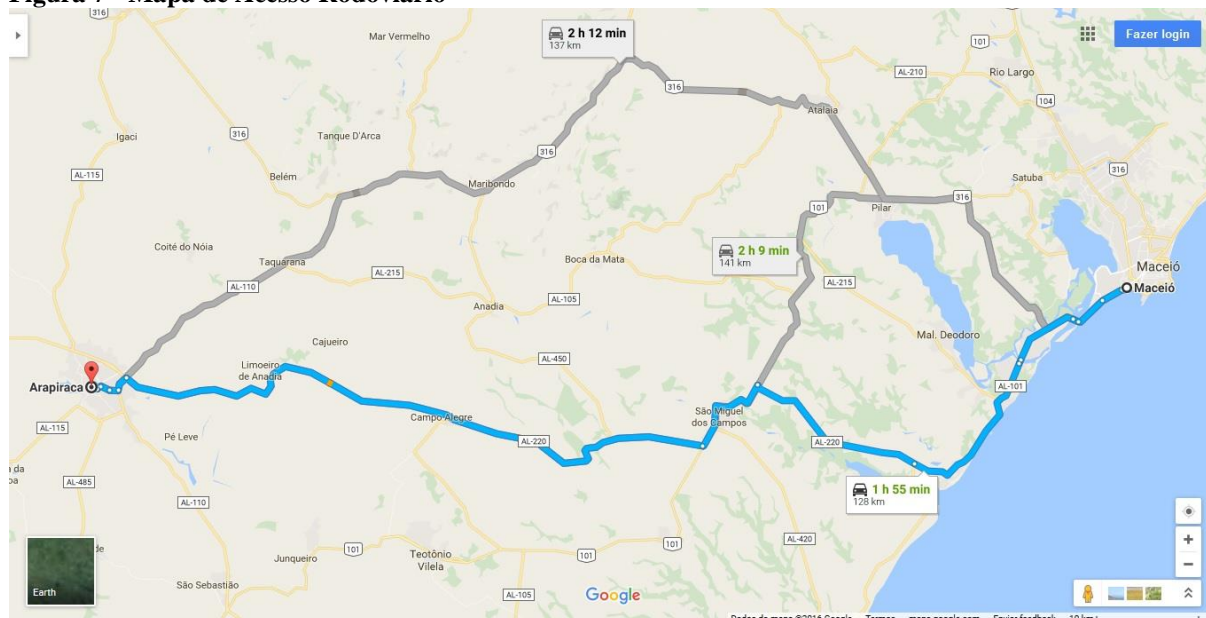
Figura 6 - Localização da Cidade



PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

7

Figura 7 - Mapa de Acesso Rodoviário



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 23°C e 29°C. Com uma precipitação média anual de 658 mm, o período chuvoso tem início em abril e se estende até julho. 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).

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

8

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. 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



PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

9

0,5%, porém para trechos em corte, onde existe meio-fio admi-se até 0,4%. O abaulamento típico é de 2,0% para vias urbanas com meio-fio, sendo estes parâmetros usados no projeto.

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

10

5 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O objetivo deste projeto é de prover, de pavimentação o acesso à localidade em referência. Basicamente as alternativas mais significativas são quanto o tipo de revestimento da pavimentação betuminoso. Sem dúvida o fator preponderante para a escolha é a viabilidade técnica e econômica. Devido às características rodoviárias da via em questão, a pavimentação asfáltica promoverá maior trafegabilidade, segurança e conforto.

Outros aspectos alternativos foram: a escolha do traçado, o alinhamento vertical e a drenagem empregada. Neste caso, prevaleceu o traçado existente da via já implantada. 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. Portanto, a drenagem será através de um sistema de drenagem contendo, valetas, sarjetas, bocas de lobo, tubulações, galerias e bueiros.

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 córrego natural existente na localidade.

5.1 Concepções das Alternativas

ALTERNATIVA I -

Revestimento asfáltico com imprimação com emulsão RR2C e tratamento superficial duplo TSD com ADP CM30.

- Vantagens: facilidade de execução e custo baixo.
- Desvantagens: baixa capacidade de carga, fragilidade, requer maior frequência de manutenção e restauração.
- Drenagem: sistema de drenagem com sarjetas, bocas de lobo, tubulações, galerias e bueiros.
- Meio-fio: 0,15 m de altura e 0,12 de largura, em concreto pré-moldado.

ALTERNATIVA II –

Revestimento asfáltico com lama asfáltica e pavimentação com CBUQ.

- Vantagens: Maior capacidade de carga, maior resistência e durabilidade.
- Desvantagens: maior custo, dificuldades para execução.
- Drenagem: sistema de drenagem com sarjetas, bocas de lobo, tubulações, galerias e bueiros.
- Meio-fio: 0,15 m de altura e 0,12 de largura, em concreto pré-moldado.



PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

11

5.2 Análise Conclusiva da Alternativa Escolhida

Após a análise das alternativas, foi escolhida a alternativa II para o projeto, levando em consideração: a viabilidade técnica na execução; a maior permanência do benefício à população, devido à maior durabilidade.

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

12

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%
- 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.

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

13

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;

h_1 = altura ocular do condutor, m;

h_2 = 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;

H_3 = altura dos faróis, m;

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

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

14

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.

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

15

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto básico para pavimentação dos logradouros em epígrafe foi baseado em estudos realizados pela Prefeitura Municipal de Arapiraca. 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.

PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

16

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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: Julho/2017

<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)

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Arapiraca> (Wikipedia - A Enciclopédia Livre)

https://pt.wikipedia.org/wiki/Mesorregi%C3%A3o_do_Agreste_Alagoano (Wikipedia – A Enciclopédia Livre)

https://pt.wikipedia.org/wiki/Microrregi%C3%A3o_de_Arapiraca (Wikipedia – A Enciclopédia Livre)

<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).



PREFEITURA DE ARAPIRACA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS

17

APÊNDICES

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