



PROJETO BÁSICO – PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO NA CIDADE DE ÁGUA BRANCA - AL

Água Branca – AL, outubro de 2019

“Quem fala menos, ouve melhor. E quem ouve melhor,
aprende mais”

Chico Xavier

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. Civil Eduardo da Silva Feitosa

RNP: 021436223-0

SUMÁRIO

Responsável Técnico	i
Sumário	ii
Lista de Figuras	iii
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	
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 - Localização do Empreendimento.....	2
Figura 2 – Mapa de Acesso Rodoviário.....	3
Figura 3 - Localização da Cidade (Google Earth).....	4

1 APRESENTAÇÃO

Água Branca é um município brasileiro do estado de Alagoas, situado no sertão. Localiza-se a uma latitude 09°15'39" sul e a uma longitude 37°56'10" oeste, estando a uma altitude de 570 metros. É o segundo ponto mais alto de Alagoas e possui uma área de 456,6 km².

O centro histórico da cidade é representado pelas igrejas, casarios, casa do Barão de Água Branca, Praça de Nossa Senhora do Rosário, Praça da Matriz e Praça Fernandes Lima. Este conjunto arquitetônico é um dos maiores atrativos. Além da beleza é realmente uma grande obra de arte. Pois possui na sua arquitetura o estilo barroco e colonial.

Existe a lei municipal nº 447/71 de 18 de abril de 2001, que dispõe sobre o tombamento do centro histórico, seus entornos, seus monumentos históricos e ecológicos, publicada e registrada na Secretaria Municipal de Administração e Finanças da Prefeitura Municipal de Água Branca

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, de forma caótica, na zona rural do município. Neste aspecto, além de outros serviços, o município é carente de saneamento básico, pavimentação, abastecimento de água, casas populares e energia elétrica

Assim, realizou-se 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 e os acessos às vias estão descritas no Projeto Topográfico que segue anexo a este projeto básico. A Pavimentação em Paralelepípedo serão implantadas na: **Rua Projetada "A1", "B1", "C1", "D1", "E1" e "J1", na Zona Urbana deste Município e Rua Projetada "F1" no Povoado Serra do Preguiçoso, Rua Projetada "G1 e G2" no Povoado Tingui, Rua Projetada "H1 e H2" no Povoado Serra do Meio, Rua Projetada "I1 e I2" no Povoado Serra do Sítio e Rua Projetada "L1" no Povoado Várzea do Pico, na Zona Rural do Município de Água Branca - AL**

3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

3.1 Informações Demográficas

Conforme consta no censo 2000 do IBGE, população total residente é de 18.637 habitantes, dos quais 9.260 do sexo masculino (49,62%) e 9.400 do sexo feminino (50,38%). São 4.492 os habitantes da zona urbana (24,10%) e 14.145 os da zona rural (75,90%). A densidade demográfica é de 40,99 hab/km²

3.2 Localização e Acesso

O município de **Água Branca** está localizado no extremo oeste do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com Mata Grande e Tacaratu (PE), a sul com Delmiro Gouveia e Olho D'Água do Casado, a leste com Inhapi e Olho D'Água do Casado, e a oeste com Pariconha.

A área municipal ocupa 454,72 km² (1,64% de AL), inserida na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião Serrana do Sertão Alagoano, predominantemente na Folha Delmiro Gouveia (SC.24-X-C-III) e parcialmente na Folha Paulo Afonso (SC.24-X-C-II), ambas na escala 1:100.000, editadas pelo MINTER/SUDENE em 1976.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 570 m e coordenadas geográficas de 9°15'43,2'' de latitude sul e 37°56'16,8'' de longitude oeste.

O acesso a partir de Maceió é feito através das rodovias pavimentadas BR-316, BR-101, AL-220 e AL-145, com percurso em torno de 304 km (figura 2)

Figura 2 - Estado de Alagoas - Localização do Município (Mapa rodoviário)

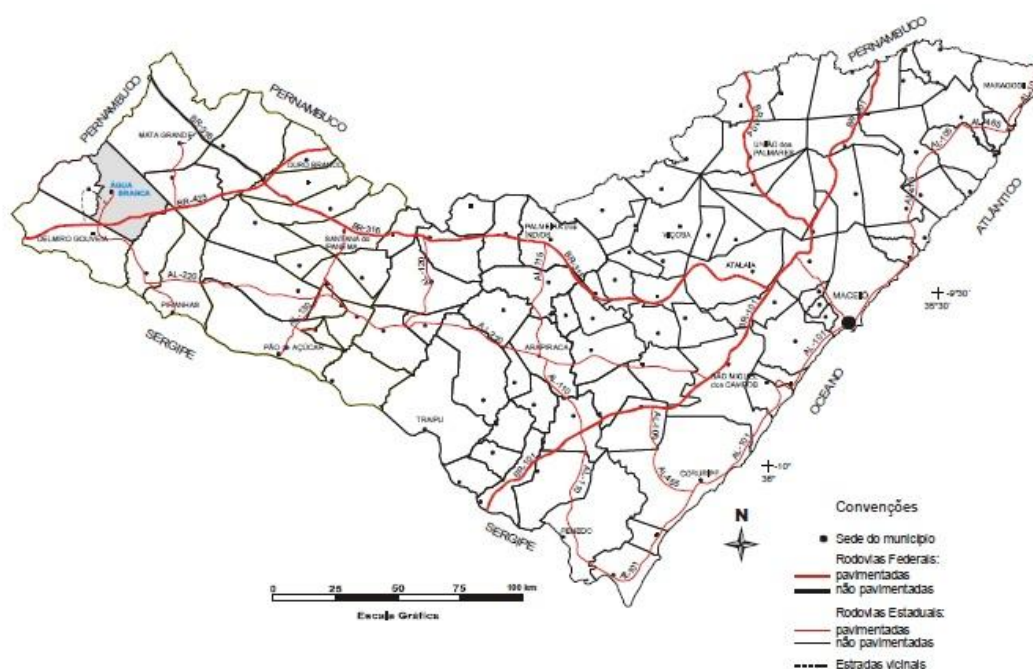
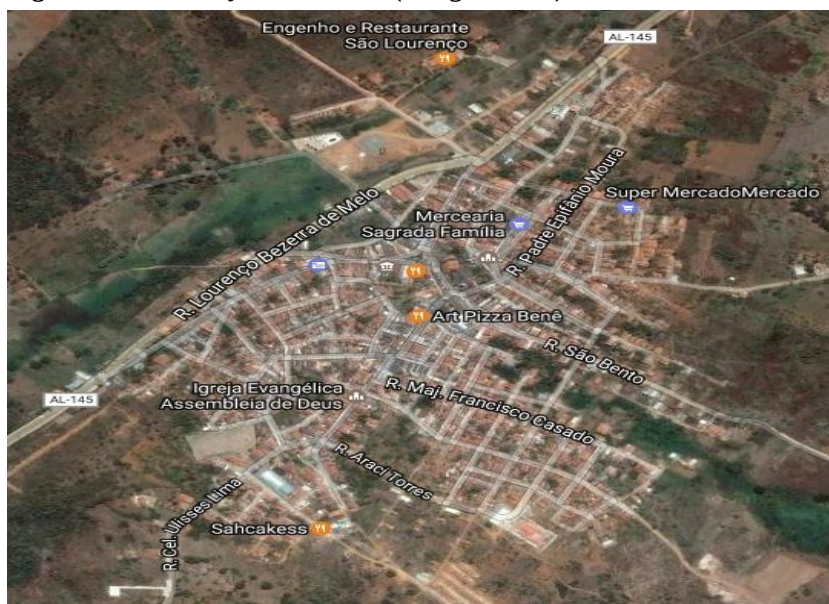


Figura 3 - Localização da Cidade (Google Earth)



3.3 Clima Local

O município de **Água Branca** está inserido em parte de sua área, na unidade geoambiental da *Depressão Sertaneja* (cerca de 70 %), que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino. O restante de sua área está inserida na unidade geoambiental do *Planalto da Borborema* (cerca de 30%)', formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros, apresentando relevo geralmente bastante movimentado, com vales profundos e estreitos.

A vegetação é basicamente composta por *Caatinga Hiperxerófila* com trechos de *Floresta Caducifólia*.

O clima é do tipo *Tropical de Savana*, com chuvas de verão. A precipitação média anual é de 1119,30 mm.

Com respeito aos solos, nos patamares compridos e baixas vertentes do relevo suave ondulado ocorrem os *Planossolos*, mal drenados, fertilidade natural média e problemas de sais; topos e altas vertentes, os solos *Brunos não Cálcicos*, rasos e fertilidade natural alta; topos e altas vertentes do relevo ondulado ocorrem os *Podzólicos*, drenados e fertilidade natural média e as elevações residuais com os solos *Litólicos*, rasos, pedregosos e fertilidade natural média.

4 PARÂMETROS DO PROJETO

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

Hidrologia: a precipitação média anual é moderada (Apêndice A). O solo local é basicamente composto por argila e solos *Litólicos*, rasos, pedregosos e fertilidade natural média. 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:

$$L = \frac{AS^2}{200(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^3}$$

$$L = KA$$

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 pelo Eng. Eduardo Feitosa. 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 Prefeitura Municipal de Água Branca/AL, 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)

<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