



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	3
Sumário	4
Lista de Figuras	5
1 Apresentação	6
2 Localização do Empreendimento	7
3 Caracterização Do Município de Penedo	9
3.1 Histórico	9
3.2 Informações Demográficas	10
3.3 Localização e Acesso	10
3.4 Aspectos Sociais e Econômicos	11
3.5 Aspectos Fisiográficos	12
3.6 Geologia	14
4 Recurso Hídricos	16
4.1 Águas Superficiais	16
4.2 Águas Subterrâneas	16
4.2.1 Domínios Hidrogeológicos	16
5 Parâmetros do Projeto	18
6 Estudo de Alternativas	19
6.1 Concepções das Alternativas	19
6.2 Análise Conclusiva da Alternativa Escolhida	20
7 Memorial Descritivo	21
7.1 Estudos Geométricos	21
7.2 Terraplenagem	21
7.3 Pavimentação	21
7.4 Drenagem	23
8 Considerações Finais	24
Referências Bibliográficas	25
Apêndices	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Município de Penedo – Situação Geográfica do Povoado Marituba do Peixe	7
Figura 2 - Localização do Povoado Marituba do Peixe – Acesso Rodoviário	8
Figura 3 - Estado de Alagoas - Localização do Município de Penedo	10
Figura 4 - Localização da Cidade de Penedo (Fonte: Google Earth)	11
Figura 5 - Mapa de Acesso Rodoviário (Fonte: Google Maps)	11
Figura 6 - Mapa de Solos de Penedo (Fonte: Embrapa)	13
Figura 7 - Mapa Geológico	15
Figura 8 - Domínios Hidrogeológicos de Alagoas (Fonte: Macarenhas et al, 2005)	17
Figura 9 - Região do Marituba do Peixe - Topografia e Áreas de Drenagem	23

1 APRESENTAÇÃO

Erguendo-se imponente sobre um rochedo às margens do rio São Francisco, a cidade de Penedo é um relicário vivo, que conserva um patrimônio artístico e cultural de grande valor, tendo sido um dos palcos dos acontecimentos mais importantes do Brasil Colonial (Codevasf, 2001 – Almanaque Vale do São Francisco). As marcas dos colonizadores portugueses e holandeses e dos missionários franciscanos podem ser constatadas na arquitetura barroca de conventos e igrejas.



O comércio e serviços são os setores mais significativos para a economia do município de Penedo, possivelmente porque a cidade é um pólo regional, no setor, devido a sua importância histórica. As atividades econômicas do comércio e serviços concentram a maior parte da população na sede do município. Porém, a população rural é expressiva, apesar de grande percentual de o território rural ser destinado à cultura da cana de açúcar que a mão-de-obra com força plena é periódica: durante a colheita (moagem das usinas).

Contendo um dos maiores municípios de Alagoas, Penedo é constituído por diversos povoados que concentram comunidades com número razoável de habitantes. Eles são importantes para descentralização das atividades comerciais e de prestação de serviços na área rural. Entretanto, a infraestrutura desses povoados ainda está muito aquém da necessária para prover a comunidade de boa saúde, acesso ao trabalho e conforto ambiental. Neste aspecto, além de outros serviços, os povoados são carentes de saneamento básico e pavimentação. Esse é o caso também do povoado Marituba do Peixe que, entre outros problemas, sofre com a falta de infraestrutura urbana na Rua Nossa Senhora da Conceição.

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 ampliação da pavimentação das ruas Nossa Senhora da Conceição e Santa Isabel, naquele povoado. O objetivo do projeto é promover ações para mitigação da problemática que também é enfrentada pelos moradores daquele povoado. Além dos habitantes da localidade, o empreendimento beneficiará indiretamente a total população de Penedo, através do incremento da atratividade em realizar negócios no distrito, desenvolvendo avanço social e econômico ao município.

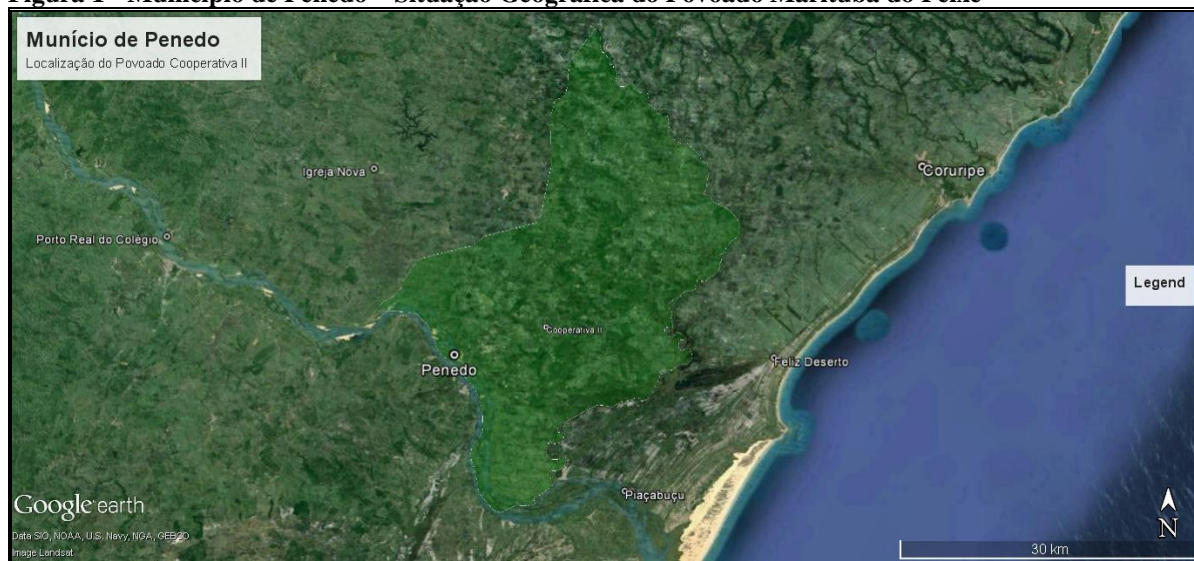
2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

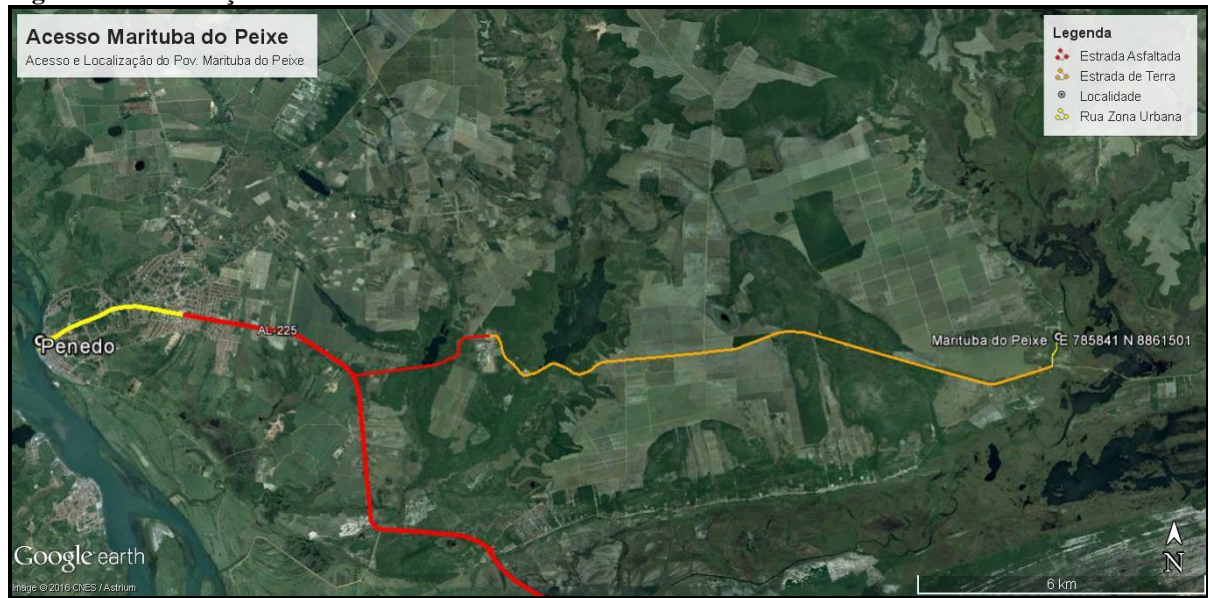
Os logradouros contemplados foram definidos por meio de avaliação técnica e econômica e em comum acordo com a política local. A localização, em coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 24L e os acessos às vias contempladas são os seguintes:

- I. Rua Nossa Senhora da Conceição
 - a. Início: E 785.845 e N 8.861.812.
 - b. Término: E 785.800 e N 8.862.055.
- II. Rua Santa Isabel
 - a. Início: E 785.565 e N 8.861.677.
 - b. Término: E 785.295 e N 8.861.721.

O povoado está situado na região leste do município de Penedo-AL (Figura 1), a leste do centro da cidade, às coordenadas UTM, Datum WGS84, Z 24L: E 785.841; 8.861.501. O acesso a partir da sede do município é realizado por meio da rodovia AL-225 (pavimentada) em direção a Piaçabuçu, em seguida, tomando-se uma estrada vicinal (pavimentada) a cerca de 7 km do centro da cidade, percorrendo-se uma distância de 3 km até a Usina Paísa e, finalmente, tomando-se estrada vicinal de terra por mais 12 km até o Povoado Marituba do Peixe (Figura 2), totalizando uma distância rodoviária de 24 km do centro da cidade.

Figura 1 - Município de Penedo – Situação Geográfica do Povoado Marituba do Peixe



Pavimentação de Ruas no Povoado Marituba do Peixe – Projeto Básico**Figura 2 - Localização do Povoado Marituba do Peixe – Acesso Rodoviário**

3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PENEDO

3.1 Histórico

A região do Baixo São Francisco era habitada, a milhares de anos, pelos povos tupis, sendo a região da margem esquerda (Alagoas) pelo grupo dos caetés e a da margem direita (Sergipe) pelo grupo dos tupinambás. Com a colonização das terras brasileiras pelos portugueses, a região de Alagoas e de Pernambuco, chamada Capitania de Pernambuco, passou a ser explorada por Duarte Coelho Pereira (primeiro donatário da capitania) e por seus sucessores. Acusados de canibalismo, os caetés foram praticamente exterminados pelos portugueses. Os que sobreviveram foram forçados a fugir para o interior, principalmente para a região do Pará (Wikipedia – The Free Encyclopedia, 2016). Entretanto, alguns grupos tupis permaneceram em Alagoas e mantiveram um pouco de sua cultura até os dias atuais, a exemplo dos carapatós, cariris, xocós, xucurús, entre outros.

Em 1522, Duarte Coelho Pereira fundou Penedo, o primeiro núcleo português povoador das margens do rio São Francisco (chamado de Opará pelos tupis, que significa rio-mar), a cerca de 40 km da sua foz. Entretanto, os historiadores alagoanos discordam quanto a sua origem. Alguns afirmam que o fundador de Penedo foi Duarte Coelho de Albuquerque, segundo donatário da capitania de Pernambuco. Aqueles que defendem essa hipótese acreditam que a conquista da região alagoana foi iniciada quando Duarte Coelho de Albuquerque organizou duas bandeiras, uma com destino ao norte de Olinda e outra para o sul. A bandeira que se dirigiu ao sul, à qual se incorporaram o próprio Duarte Coelho de Albuquerque e seu irmão, atingiu o rio São Francisco entre 1560 e 1565 e teria dado origem ao povoado. Porém, a primeira sesmária registrada na região data de 1596; outras foram distribuídas e, a partir de 1613, na sesmária recebida por Cristóvão da Rocha, acredita-se ter sido fundado oficialmente o povoado (Wikipedia – A Enciclopédia Livre, 2016). Em 1636, Penedo foi elevado à Vila São Francisco (Codevasf, 2001 – Almanaque Vale do São Francisco).

A localização estratégica de Penedo à porta do sertão chamou também a atenção dos holandeses da Companhia Holandesa das Índias Ocidentais (*West-Indische Compagnie* – WIC). A companhia foi organizada para deter o monopólio do comércio com as colônias ocidentais pertencentes às Sete Províncias nas Índias Ocidentais (o Caribe), bem como do tráfico de escravos, no Brasil, Caribe e América do Norte. O objetivo era similar ao da Companhia Holandesa das Índias Orientais (*Vereenigde Oost-Indische Compagnie* – VOC) que detinha o monopólio do comércio neerlandês com a Ásia, em 1621 (Wikipédia – A Enciclopédia Livre, 2016). A opção por ocupar a Capitania de Pernambuco era óbvia. Na época ela monopolizava a produção do açúcar, principal gênero de exportação, e gerava o excedente fiscal que tornava o Brasil rentável.

Para ampliar e garantir o domínio da área de ocupação, em 1637 os holandeses chegaram a construir, em Penedo, o forte Maurício de Nassau (Governador do Nordeste do Brasil, nomeado pelos holandeses, por seu talento administrativo, para pôr o Brasil a render). O domínio holandês permaneceu forte até 1645, quando os portugueses retomaram a região (Wikipedia – A Enciclopédia Livre, 2011). No final do século XVIII a Vila passou a ser chamada de Penedo do Rio São Francisco. Em 1842, foi elevada à categoria de cidade (Codevasf, 2001 – Almanaque Vale do São Francisco).

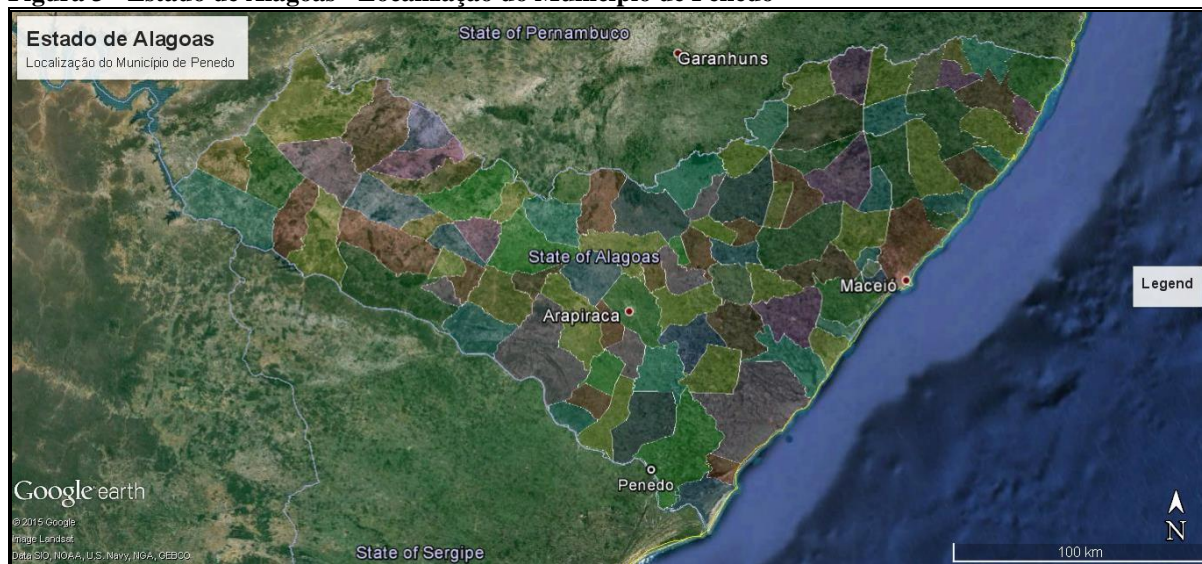
3.2 Informações Demográficas

Conforme consta no censo 2010 do IBGE, a população total residente do município é de 60.378 habitantes, dos quais 29.308 do sexo masculino (48,54%) e 31.070 do sexo feminino (51,46%). São 45.020 os habitantes da zona urbana (74,56%) e 15.358 os da zona rural (25,44%). Com uma área territorial de 689,16 km², a densidade demográfica é de 87,61 hab/km² e uma média de 3,68 moradores por domicílio ocupado e de 3,18 moradores por domicílio existente.

3.3 Localização e Acesso

O município de Penedo está localizado na região sul do Estado de Alagoas (Figura 3), limitando-se ao norte com os municípios de São Sebastião, Teotônio Vilela e Coruripe; ao sul com o rio São Francisco; a leste com os municípios de Coruripe, Feliz Deserto e Piaçabuçu; e a oeste com o município de Igreja Nova e com o rio São Francisco. A área municipal ocupa 689,16 km² (2,48% 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 27°C. A sede do município tem uma altitude média de 27 m e coordenadas UTM Zona 24 L E 764.440 N 8.861.607 (Figura 4). A cidade de Penedo está a 155 km de Maceió, capital do Estado, e têm acesso, via Coruripe, através das rodovias: AL-101-Sul e AL-225 (Figura 5).

Figura 3 - Estado de Alagoas - Localização do Município de Penedo



Pavimentação de Ruas no Povoado Marituba do Peixe – Projeto Básico**Figura 4 - Localização da Cidade de Penedo (Fonte: Google Earth)****Figura 5 - Mapa de Acesso Rodoviário (Fonte: Google Maps)**

3.4 Aspectos Sociais e Econômicos

A rede pública de saúde conta com 42 estabelecimentos, sendo 31 públicos (todos municipais) e 11 privados. São apenas três estabelecimentos com serviços hospitalares (todos privados), porém com atendimento público através do Sistema Único de Saúde – SUS. Ao todo esses estabelecimentos contêm 133 leitos de internação com atendimento hospitalar. Entretanto, são 36 instituições com atendimento ambulatorio.

Pavimentação de Ruas no Povoado Marituba do Peixe – Projeto Básico

Em 2012 foram matriculados 11.080 alunos no ensino fundamental, 3.340 no médio e 1.874 na pré-escola. O município conta com 468 docentes no fundamental, 172 no médio e 109 na pré-escola. Na área educacional, o município dispõe de 44 escolas de ensino fundamental (35 públicas), dez de ensino médio (quatro públicas) e 39 de ensino pré-escolar (30 públicas).

Existem no município 16.355 domicílios particulares individuais (IBGE, 2016). A cidade e alguns povoados são atendidos por sistemas de abastecimento de água pertencente ao SAAE, como é o caso do povoado Marituba do Peixe. Segundo Mascarenhas, 74,1% dos domicílios de Penedo são atendidos pela coleta de lixo, evidenciando que ainda há sérios problemas ambientais e de saúde pública para a população.



Existem quatro agências bancárias no município. O PIB do município, em 2013, foi da ordem de R\$ 565 milhões, sendo o PIB per capita de R\$ 8.884,98. O valor adicionado bruto da agropecuária em 2008 foi de cerca de R\$ 93 milhões, R\$ 35 milhões no setor industrial e R\$ 227 milhões nos serviços e R\$ 172 milhões na administração, saúde e educação. Em 2013, haviam 845 empresas atuantes, empregando 5.744 assalariados. O salário médio mensal era de 2,0 salário mínimo (IBGE, 2016). Ressalta-se que segundo informações do IBGE, o número de assalariados tem diminuído consideravelmente ao longo dos últimos anos. Com um IDHM de 0,63, Penedo está em 7º lugar no ranking de desenvolvimento dentre os municípios do Estado (7/102 municípios) e em 3.487º lugar entre os municípios brasileiros.

3.5 Aspectos Fisiográficos

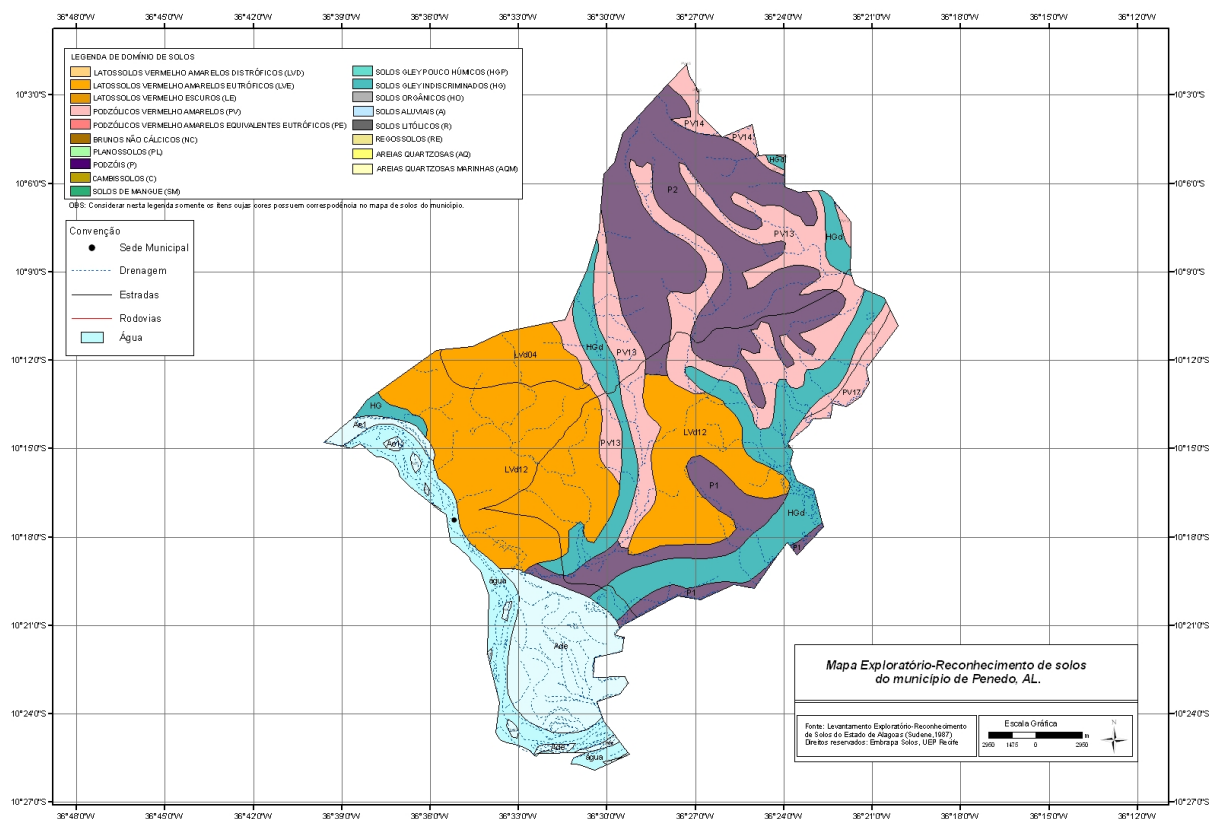
Grande parte do relevo de Penedo faz parte da unidade dos Tabuleiros Costeiros que acompanha o litoral de todo o Nordeste. Compreende platôs de origem sedimentar, que apresentam grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas, ora são abertos com encostas suaves e fundos com amplas várzeas. De modo geral, os solos são profundos e de baixa fertilidade natural. O restante da área do município (cerca de 30%) se insere na unidade geoambiental das Baixadas Litorâneas, onde estão incluídas restingas, dunas e mangues. Essa unidade apresenta um alto potencial de água de superfície, com rios que deságuam em estuários e formam um sistema bastante intrincado de circulação de água, com freqüentes contaminações pela água do mar (MASCARENHAS et. al., 2005).

Desde a colonização do Brasil, no município de Penedo tem sido realizado um desmatamento devastador da vegetação natural para o plantio da cana-de-açúcar. Porém, nas pequenas reservas existentes, igualmente a quase todo o litoral brasileiro, pode-se observar a presença de vegetação compostas por árvores de folhas largas e perenes que atingem de 20 a 30 metros de altura e de epífitas como bromélias e orquídeas. Esse tipo de vegetação é característica da Mata Atlântica (Wikipedia – A Enciclopédia Livre, 2016). O município está inserido na região do litoral nordestino, contendo as características de vegetação típicas de floresta tropical (Blue Planet Biome, 2016).

Pavimentação de Ruas no Povoado Marituba do Peixe – Projeto Básico

Os solos dessa unidade geoambiental são representados pelos Latossolos e Podzólicos nos topos de chapadas e topos residuais; pelos Podzólicos com Fregipan, Podzólicos Plínticos e Podzóisnas pequenas depressões nos tabuleiros; pelos Podzólicos Concrecionários em áreas dissecadas e encostas e Gleissolos e Solos Aluviais nas áreas de várzeas (Figura 6). O município está inserido na bacia do São Francisco que banha a sede do município e o limita a SSW. Seus principais afluentes são: a SW, o Rio Perucaba; a S, o Rio Pormatuba; a NNE, o Rio Piauí e seus afluentes, os Riachos Cana Brava, da Cruz, João Velho, da Estiva, Baixa Fria, Porongaba, e o Rio Marituba. O padrão de drenagem predominante é o tipo pinado, uma variação do dendrítico. Todo esse sistema fluvial deságua no Oceano Atlântico (MASCARENHAS et. al., 2005).

Figura 6 - Mapa de Solos de Penedo (Fonte: Embrapa)



(Fonte: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=al>)

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 26°C e 31°C. Com uma precipitação média anual de 1.224,7 mm, o período chuvoso tem início em março e se estende até setembro (Apêndice A). Observando a existência de pequenas reservas, constata-se que o município apresenta um bioma de floresta tropical típico da Mata Atlântica (Blue Planet Biome, 2016). Entretanto, 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).

3.6 Geologia

O município de Penedo encontra-se geologicamente inserido na Província Borborema, representada pelos litótipos do Complexo Nicolau/Campo Grande, dos grupos Macururé, Igreja Nova, Perucaba, Coruripe e Barreiras e dos depósitos Flúvio-lacustres, Pântanos e Mangues e Litorâneos (Figura 7).

O Complexo Nicolau/Campo Grande (An) engloba xistos, gnaisses, mármores, BIF, metamáficas e metaultramáficas. O Grupo Macururé-Formação Santa Cruz (Npm2), está representado por micaxistos granatíferos. O Grupo Igreja Nova (CPi), é constituído por siltitos, arenitos, folhelhos, folhelhos e calcários intercalados, sílex (material glácio-marinho e costeiro com retrabalhamento eólico). O Grupo Perucaba (JKpa), engloba folhelhos e argilitos, arcóseos e arenitos (lacustre, fluvial entrelaçado). O Grupo Coruripe (K1cp), é representado por folhelhos, arenitos, calcários e arcóseos de origem lacustre fluvial entrelaçado. O Grupo Barreiras (ENb), está representado por arenitos e arenitos conglomeráticos com intercalações de siltito e argilito.

Os Depósitos Flúvio-lagunares (Qfl), englobam filitos arenosos e carbonosos. Os Depósitos de Pântanos e Mangues (Qpm) constituem-se de areia, silte e materiais orgânicos. Os Depósitos Litorâneos (Q2l) são constituídos por areias finas e grossas e dunas móveis (MASCARENHAS et. al., 2005).

Pavimentação de Ruas no Povoado Marituba do Peixe – Projeto Básico

Figura 7 - Mapa Geológico



4 RECURSO HÍDRICOS

4.1 Águas Superficiais

O município está na bacia do São Francisco e inserido nas sub-bacias dos rios Boacica, Perucaba e Piauí. O padrão de drenagem é do tipo dendrítico. Com a boa precipitação e as condições do solo, os rios dessa região são perenes.

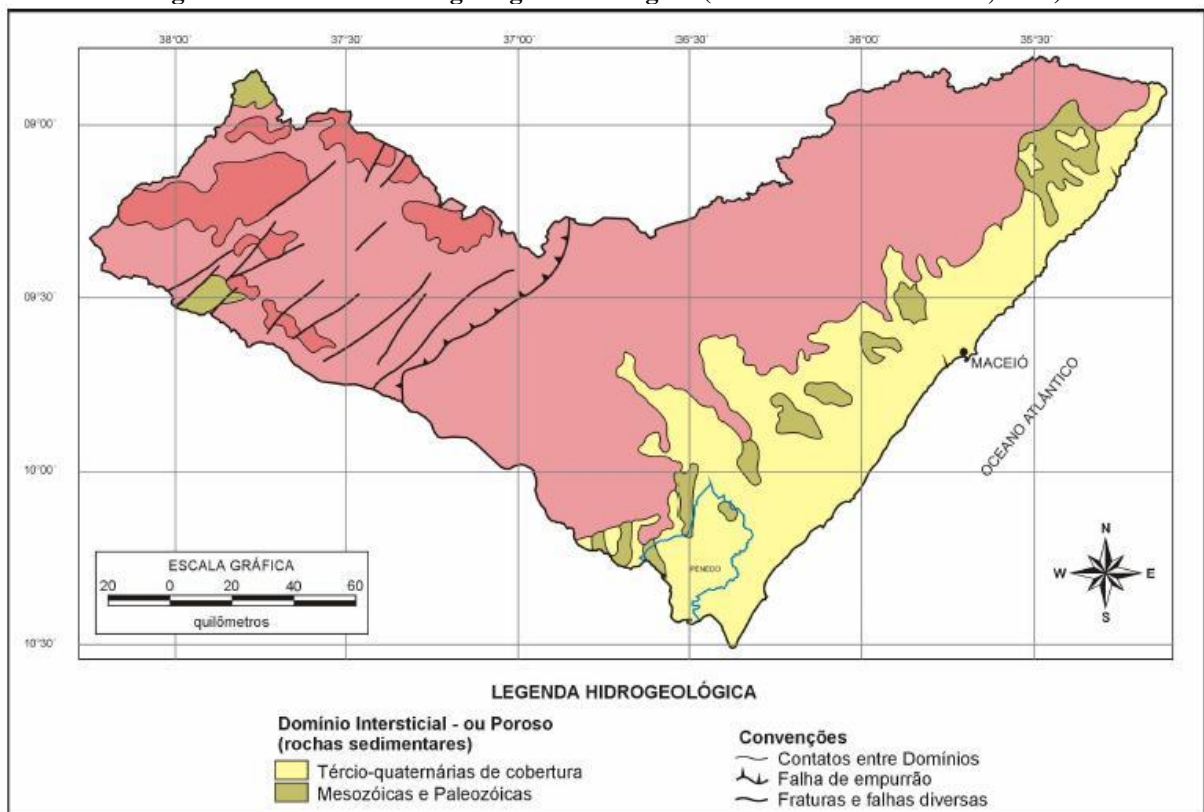
4.2 Águas Subterrâneas

4.2.1 Domínios Hidrogeológicos

Segundo Mascarenhas, a área do município em estudo está inserida no Domínio Hidrogeológico Intersticial, composto por rochas sedimentares, podendo ser dividido em dois subdomínios (Figura 8):

- a. Subdomínio de Formações Tércio-Quaternárias, constituído por rochas da Formação Barreiras e aluviões e sedimentos arenosos, siltsos e argilosos, de idade quaternária;
- b. Subdomínio de Formações Paleozóicas-Mesozóicas, representadas na área por sedimentos das Formações Bananeiras, Serraria, Barra de Itiuba e Penedo (Mesozóica).

Figura 8 - Domínios Hidrogeológicos de Alagoas (Fonte: Macarenhas et al, 2005)



5 PARÂMETROS DO PROJETO

Fluxo de veículos: é relativamente baixo. Específico para o transporte dos moradores do Povoado Marituba do Peixe e para o tráfego de veículos agrícolas, especialmente para o transporte de cana de açúcar.

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 admi-se até 0,4%. O abaulamento típico é de 2,0% para vias urbanas com meio-fio, sendo estes parâmetros usados no projeto.

6 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O objetivo deste projeto é de prover, de pavimentação, a Rua Nossa Senhora da Conceição, que faz acesso ao povoado Marituba de Cima. 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 econômica. Nesse sentido, a pavimentação com paralelepípedo é a mais viável a curto e longo prazo, observando-se 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. A drenagem será através de bocas de lobo e valetas para simples direcionamento das águas pluviais para os canais naturais de drenagem. A travessia de um dos canais (Estaca 1+1,0) será por meio de tubulação de ferro fundido. Essa alternativa é justificada pela topografia da região e pela praticidade e viabilidade técnica relativa à construção de galeria de concreto armado.

6.1 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: bocas de lobo, bueiros e valetas.
- 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: bocas de lobo, bueiros e valetas.
- Meio-fio: 0,15 m de altura e 0,10 de largura, em concreto pré-moldado.

6.2 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.

7 MEMORIAL DESCRITIVO

7.1 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 em conformidade com a urbanização local)
- Largura da faixa de rolamento conforme desenhos técnicos

7.2 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.

7.3 Pavimentação

O segmento que receberá as intervenções tem traçado retilíneo. Portanto, o alinhamento horizontal não sofrerá alterações. O trecho para restauração não terá seu alinhamento vertical modificado por se tratar de pavimentação já consolidada em área urbana.

Pavimentação de Ruas no Povoado Marituba do Peixe – Projeto Básico

O alinhamento vertical proposto neste projeto, conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, foi realizado para ajustes de drenagem no trecho em pavimentação. 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. 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%.

A orientação topográfica para o alinhamento vertical e para locação da via será realizada, em campo, por meio dos seguintes pontos de segurança (PS) e de referência, em coordenadas UTM WGS84 Z 24L:

I. Rua Nossa Senhora da Conceição

a. PS99 – E 785.841 N 8.861.758 – Cota Arb 15,142 (piquete junto ao poste).

II. Rua Santa Isabel

a. PS99 – E 785.565 N 8.861.674 – Cota Arb 17,393 (piquete junto ao poste).

b. E1 – E 785.542 N 8.861.673 – Cota Arb 19,010 (piquete calçada cemitério).

7.4 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 da estrada 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.

O povoado Marituba do Peixe localiza-se numa área de altitude baixa e topografia bastante suave. A região está no complexo pantanoso do rio Marituba. Desta forma, 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 no período seco da região, com ocorrência de chuvas de pouca intensidade e pequena duração.

Nos pontos baixos da via, conforme alinhamento vertical, bocas de lobo serão construídas em ambos os lados da via para captação das águas pluviais. A interligação entre essas bocas de lobo será por meio de tubo de ferro fundido nas dimensões contidas nos desenhos técnicos. Essa alternativa é justificada pela topografia da região e pela praticidade e economia relativa à construção de galeria de concreto armado.

Por sua vez, a interligação entre as bocas de lobo e o canal natural de drenagem será por meio de valeta de alvenaria de blocos de concreto revestida com chapisco e reboco (massa única), com fundo em concreto simples. A valeta será estendida até um ponto de cota do terreno natural suficiente para receber o fluxo da valeta que terá uma declividade mínima de 1%. As valetas deverão ser construídas conforme as indicações contidas nos desenhos técnicos.

O Povoado Marituba do Peixe localiza-se na margem direita do Rio Marituba. Estando numa área de várzea, o trecho da estrada em estudo possui uma topografia bastante suave (Figura 9). Desta forma, 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.

Figura 9 - Região do Marituba do Peixe - Topografia e Áreas de Drenagem



8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto básico para ampliação da pavimentação da Rua Nossa Senhora da Conceição e da Rua Santa Isabel, no Povoado Marituba do Peixe, município de Penedo (AL), 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.

NETTO, Azevedo; FERNANDEZ, Miguel Fernandez y; ARAUJO, Roberto de; ITO, Acácio Eiji. **Manual de Hidráulica**. 8ª Ed. São Paulo, 1998.

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.

MASCARENHAS, João de Castro; BELTRÃO, Breno Augusto; SOUZA Jr, Luiz Carlos de. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Diagnóstico do Município de São Sebastião, Estado de Alagoas**. Recife, 2005.

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: 10/05/2016

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

http://pt.wikipedia.org/wiki/Mata_atl%C3%A2ntica (Wikipedia – A Enciclopédia Livre)

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

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Penedo_\(Alagoas\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Penedo_(Alagoas)) (Wikipedia - A Enciclopédia Livre)

http://pt.wikipedia.org/wiki/Mesoregi%C3%A3o_do_Leste_Alagoano (Wikipedia – A Enciclopédia Livre)

http://pt.wikipedia.org/wiki/Microrregi%C3%A3o_de_Penedo (Wikipedia – A Enciclopédia Livre)

http://pt.wikipedia.org/wiki/Companhia_Holandesa_das_%C3%8Dndias_Ocidentais (Wikipedia – A Enciclopédia Livre)

http://pt.wikipedia.org/wiki/Companhia_Holandesa_das_%C3%8Dndias_Orientais (Wikipedia – A Enciclopédia Livre)

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

http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Alagoas_Municip_Penedo.svg (Wikipedia – A Enciclopédia Livre)

<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.blueplanetbiomes.org/climate.htm> (Blue Planet Biome)

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

Pavimentação de Ruas no Povoado Marituba do Peixe – Projeto Básico

<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).

<http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx> (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD – Ranking IDHM Municípios 2010).

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