



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARACANAÚ

**SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DE FINANCIAMENTO JUNTO AO
BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO – BID,
VISANDO À IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE TRANSPORTE E
LOGÍSTICA URBANA–TRANSLOG NO MUNICÍPIO DE MARACANAÚ
(BR-L1445)**

**RELATÓRIO DE SÍNTESE EXECUTIVA DOS PROJETOS
E ESTUDOS DA AV. PARQUE SUL**

VERSÃO INICIAL
Julho de 2017

**SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DE FINANCIAMENTO JUNTO AO BANCO
INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO – BID, VISANDO À
IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA
URBANA–TRANSLOG NO MUNICÍPIO DE MARACANAÚ (BR-L1445)**

**RELATÓRIO DE SÍNTESE EXECUTIVA DOS PROJETOS E ESTUDOS DA AV.
PARQUE SUL**

Versão inicial - Julho/2017

Rev.	Descrição	Elaboração	Data	Conferência	Data	Aprovo	Data
0	Emissão inicial	SNR	04/07/17				



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. DESCRIÇÃO DO PROJETO E JUSTIFICATIVA	7
2.1 JUSTIFICATIVA DO PROGRAMA E PROJETO.....	7
2.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	10
3. SÍNTESE DOS ESTUDOS DE TRÁFEGO	12
3.1 SISTEMA VIÁRIO	12
3.2 IDENTIFICAÇÃO DE VOLUMES E DESLOCAMENTOS	14
3.3 SEGURANÇA VIÁRIA	16
3.4 VELOCIDADE OPERACIONAL.....	16
3.5 TRANSPORTE PÚBLICO	17
3.6 MODELAGEM DA DEMANDA	19
3.7 INTERVENÇÕES NA MALHA VIÁRIA MUNICIPAL	20
3.8 RECOMENDAÇÃO	20
4. SÍNTESE DOS PROJETOS BÁSICOS AVANÇADOS	22
4.1 ESTUDOS.....	22
4.2 PROJETO GEOMÉTRICO	24
4.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	28
4.4 PROJETO DE URBANISMO, ACESSIBILIDADE E PAISAGISMO.....	29
4.5 PROJETO DE SINALIZAÇÃO	33
5. ORÇAMENTO DO PROJETO BÁSICO AVANÇADO.....	37
6. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO SOCIECONOMICA DO PROJETO	46
7. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PROJETO	48
7.1 INTERSEÇÕES AMBIENTAIS	48
7.2 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	49
8. REFERÊNCIAS.....	53

1. INTRODUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Maracanaú no âmbito da Secretaria de Infraestrutura solicitou ao Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID aporte de financiamento para o Programa de Transporte e Logística Urbana – TRANSLOG no valor de US\$ 31.784.500,00 (trinta e um milhões setecentos e oitenta e quatro mil e quinhentos dólares). O Programa promoverá a melhoria da infraestrutura viária com o objetivo de aumentar a produtividade do município e proporcionar uma maior eficiência na logística de transporte de cargas de recebimento de matérias primas e escoamento da produção industrial. Adicionalmente, a partir da implantação de um Corredor de Transportes integrado ao metrô o Programa proporcionará melhoria da mobilidade de passageiros dentro do município e na região metropolitana.

O Programa TRANSLOG é composto por quatro componentes: engenharia e administração; obras civis e supervisão de obras; fortalecimento institucional; e compensação ambiental e desapropriação. Os componentes se subdividem, conforme apresentado no quadro 1.1, destacam-se entre eles a elaboração do Plano Logístico e Carga, as obras viárias que abrangem a pavimentação e reabilitação da rede viária local e as obras de infraestrutura necessárias para a implantação do corredor de ônibus e integração da operação. Nos subcomponentes 2.1 e 2.2 estão distribuídos as múltiplas obras que compõem o empréstimo, das quais seis delas irão compor a amostra representativa do programa.

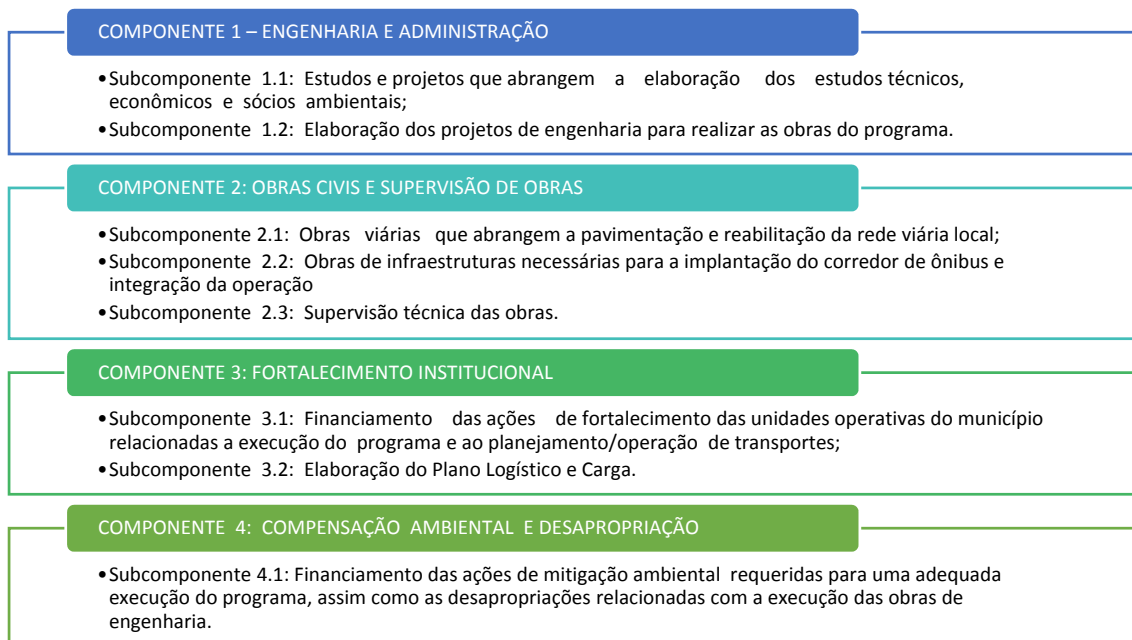


Figura 1.1 – Estrutura de componentes do Programa TRANSLOG

O grupo de obras, no total doze, estão divididos entre as seis que compõem a amostra do programa e seis que fazem parte do programa, estas seis últimas terão os projetos detalhados durante a execução do programa. No total estão previstos aproximadamente vinte e cinco quilômetros de intervenções entre: requalificação, reabilitação, duplicações e pavimentação. A amostra representativa totaliza cerca de doze quilômetros e a divisão por extensão e tipo de intervenção está apresentada na Tabela 1.1.

AMOSTRA REPRESENTATIVA			
N	RODOVIAS	km	INTERVENÇÕES
1	Rua Senador Pompeu - Sul	0,66	Duplicação
2	Avenida Central da Pajuçara	0,77	Duplicação
3	Avenida Parque Sul	2,97	Duplicação
4	Parque Oeste - Parque Norte 2	3,98	Duplicação e Requalificação
5	Avenida Senador Virgílio Távora	1,35	Reabilitação e Requalificação
6	Avenida Manoel Moreira Lima	2,63	Duplicação
KM TOTAL DA AMOSTRA		12,36	
DEMAIS VIAS DO PROGRAMA			
N	RODOVIAS	km	INTERVENÇÕES
1	Avenida Senador Pompeu - Norte	0,80	Duplicação
2	Rua Zacarias Brasil	1,05	Duplicação
3	Avenida Manoel Moreira Lima - Norte	7,60	Duplicação
4	Avenida Manoel Moreira Lima - Sul	0,48	Duplicação
5	Marginal do 4º Anel Viário	1,27	Pavimentação
6	Avenida de Ligação	1,11	Pavimentação
KM TOTAL DO PROGRAMA		24,67	

Tabela 1.1 – Lista de vias componentes do Programa e tipos de intervenção

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

Este Relatório Síntese Executiva tem como objetivo apresentar as informações de forma resumida dos estudos e projetos de uma das obras da amostra representativa, a **duplicação da Av. Parque Sul**, pertencente a amostra representativa. O produto está dividido nos itens a seguir:

- Descrição de projetos e justificativa;
- Síntese dos estudos de tráfego;

- c) Síntese dos projetos básicos avançados;
- d) Orçamento dos projetos básicos avançados;
- e) Síntese da avaliação socioeconômica do projeto;
- f) Síntese da avaliação socioambiental do projeto.

A Figura 1.2 apresenta a localização das obras e divisão por tipo.

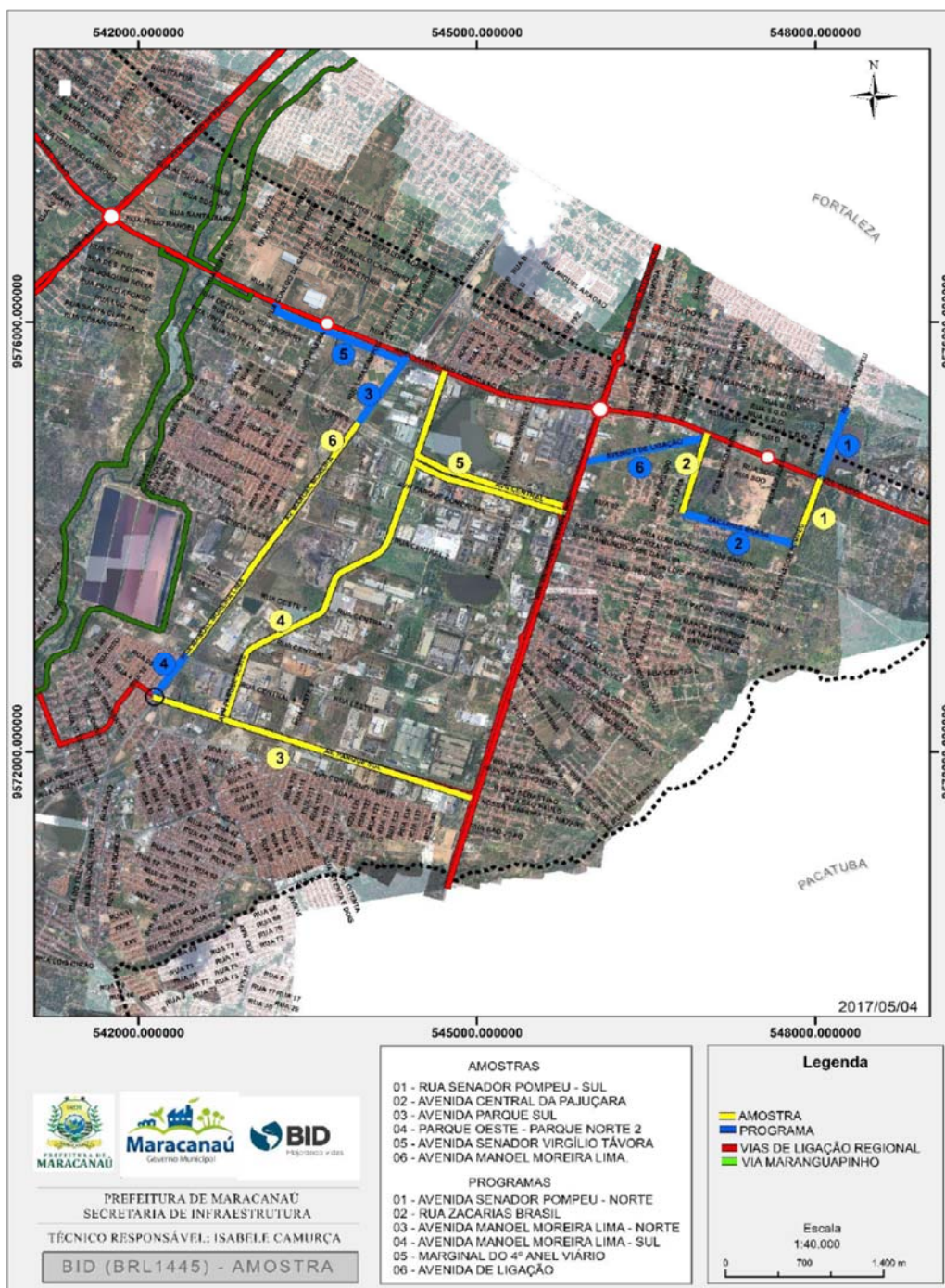


Figura 1.2 – Localização das obras do Programa

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO E JUSTIFICATIVA

Fonte: Prefeitura de Maracanaú (2017). Estudo de Transporte e Mobilidade e Relatório de Análise Ambiental e Social.

2.1 JUSTIFICATIVA DO PROGRAMA E PROJETO

O processo de urbanização do município de Maracanaú, iniciado nos arredores de uma estação de trem de passageiros, teve como marcas condicionantes: a implantação do Distrito Industrial e os incentivos fiscais para instalação de indústrias; a construção de inúmeros conjuntos habitacionais; e a implantação do sistema Metrofor, metrô sobre trilhos, no antigo traçado da ferrovia.

Diante destes fatores, Maracanaú entrou em processo de rápida expansão econômica e social em meio a um território de geografia urbana desconexa, configurando-se como a segunda maior renda fiscal do Estado. Esta tendência de desenvolvimento rápido pode ser observada quando se compara o PIB per capita de Maracanaú aos municípios de Fortaleza e Caucaia, dois outros maiores municípios da Região Metropolitana de Fortaleza – RMF. A Figura 2.1 demonstra que entre 1999 e 2013 Maracanaú tem média de crescimento acompanhando a média nacional e acima de Fortaleza e Caucaia.

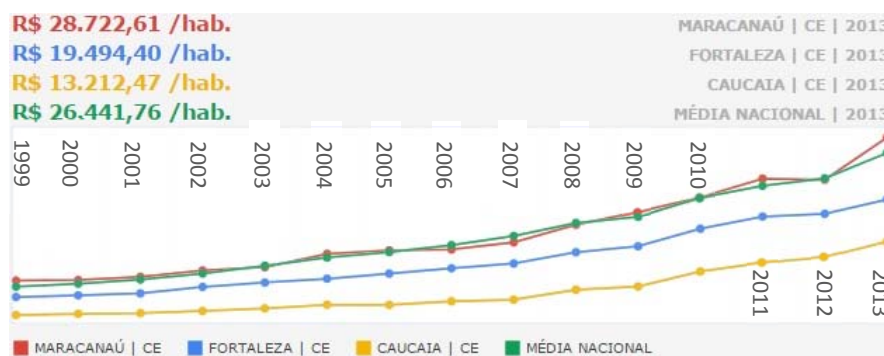


Figura 2.1 - PIB Per capita comparativo – série histórica

Fonte: www.deepask.com

Maracanaú, hoje de porte médio, é um município com grande percentual de sua área já urbanizada em uma geografia territorial desconexa, onde o processo de crescimento se dá de maneira desordenada por meio de dispersão urbana, ocasionando uma estrutura de vida urbana de baixa qualidade.

Outro ponto a destacar para a expansão da geração de emprego e renda é o posicionamento geográfico aliado aos incentivos fiscais que favorecem a implantação de grandes indústrias. Esta dinâmica ocasiona constante mutação no volume de veículos e o nível de serviço (NS) das vias.

O posicionamento estratégico dar-se a partir das relações de equidistância entre os demais municípios da RMF, com ligações garantidas da malha viária composta pelas CE's 060, 065, 251 e 350 e o Anel Viário de Fortaleza, continuadas pelas BR's 222, 020 e 116 e pela CE 040, tornando-o bastante atrativo para a instalação de indústrias e centros logísticos.

O município é cortado pelo Anel Viário (Acesso da BR-020), permitindo rápido escoamento aos Portos do Pecém em São Gonçalo do Amarante, distante 50 km, ao Porto do Mucuripe em Fortaleza, distante 25 km, e de Suape, em Pernambuco distante de 860 km e Aeroporto Internacional de Fortaleza, distante de apenas 14 km.

Em termos de oferta de transporte com a capital Fortaleza, o município é interligado pela linha ferroviária Tronco Sul do Metrofor, ainda em fase de testes, que viabilizará um fluxo mais intenso de pessoas para esses municípios, além de incrementar os transportes com o município vizinho de Pacatuba.

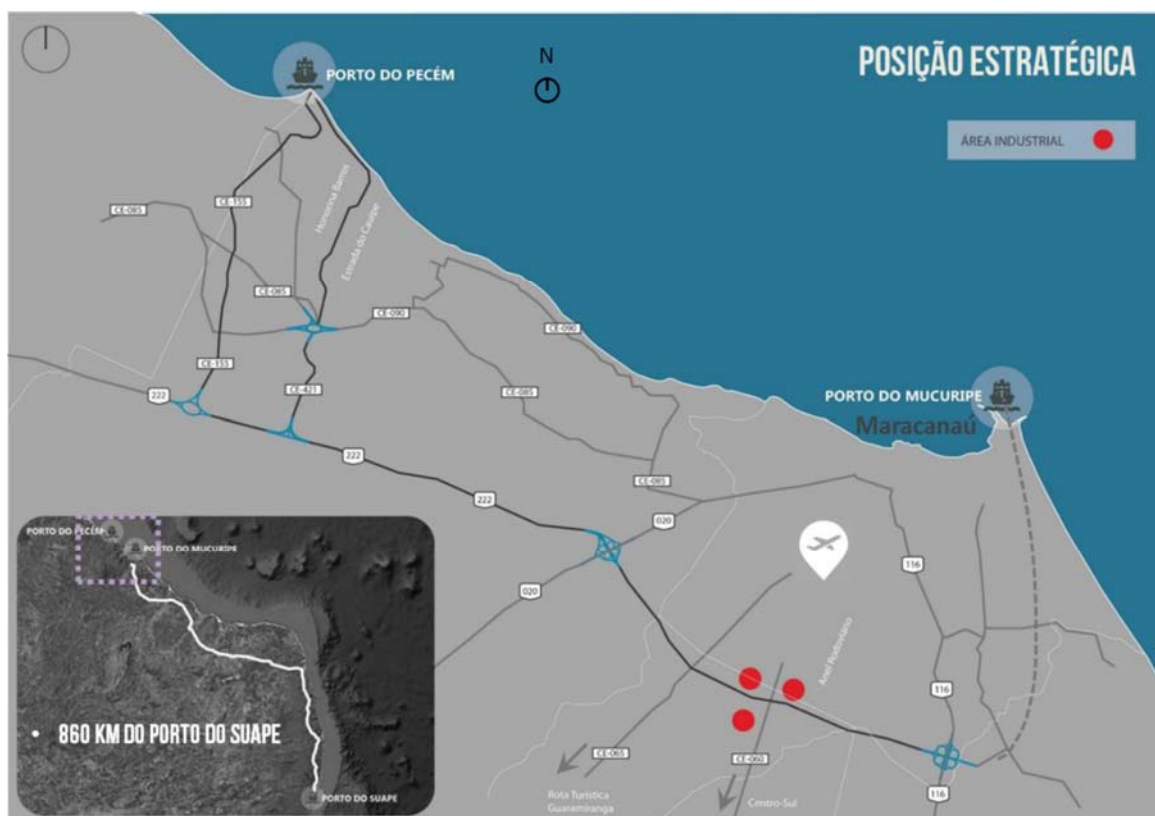


Figura 2.2 – Posicionamento geográfico estratégico

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

A malha viária de Maracanaú é entrecortada pelos entroncamentos rodoviários, a linha férrea e pelo distrito industrial segregando em cinco partes o eixo vertical do município, prejudicando o deslocamento de pessoas e cargas. As leis de planejamento urbano, MasterPlan Urbanístico do território municipal e o Plano Diretor, apontam como uma tarefa de planejamento urbano essencial o desenho de “sistemas e corredores de infraestruturas para serem eficientes, compactos e responsáveis com relação a uma

boa visão de uso do solo da região” e a necessidade de intervenções na configuração do sistema viário.

Avaliando-se a malha de viária do município, verifica-se que para garantir condições ideais de mobilidade e acessibilidade tem relação as alterações necessárias a geometria, ao espaço viário disponível em função da infraestrutura urbana instalada e as relações deste espaço viário ao uso do solo.

O Estudo de Transporte e Mobilidade (PMF, 2017) identifica que há situações com necessidade emergencial de conexão em zonas da área urbana, devido a caixa viária de algumas vias arteriais e coletoras não ter espaço para mais de uma faixa por sentido, por exemplo. Em outros casos, há bairros e municípios em que na prática vias com esta tipologias cumprem esta função arterial ou coletora para ser estabelecida a conexão com os demais bairros, criando zonas de baixa acessibilidade e restringindo a mobilidade à frequente utilização das rodovias estaduais e federais como únicas opções para a realização do deslocamento interno de pessoa e cargas. Ressalta-se que essas rodovias são também muito utilizadas pelo tráfego de passagem.

O estudo elencou os principais fatores contribuem negativamente a acessibilidade e mobilidade de pessoas e cargas no município destacando os principais problemas e necessidades, que estão apresentados em resumo na Figura 2.3.

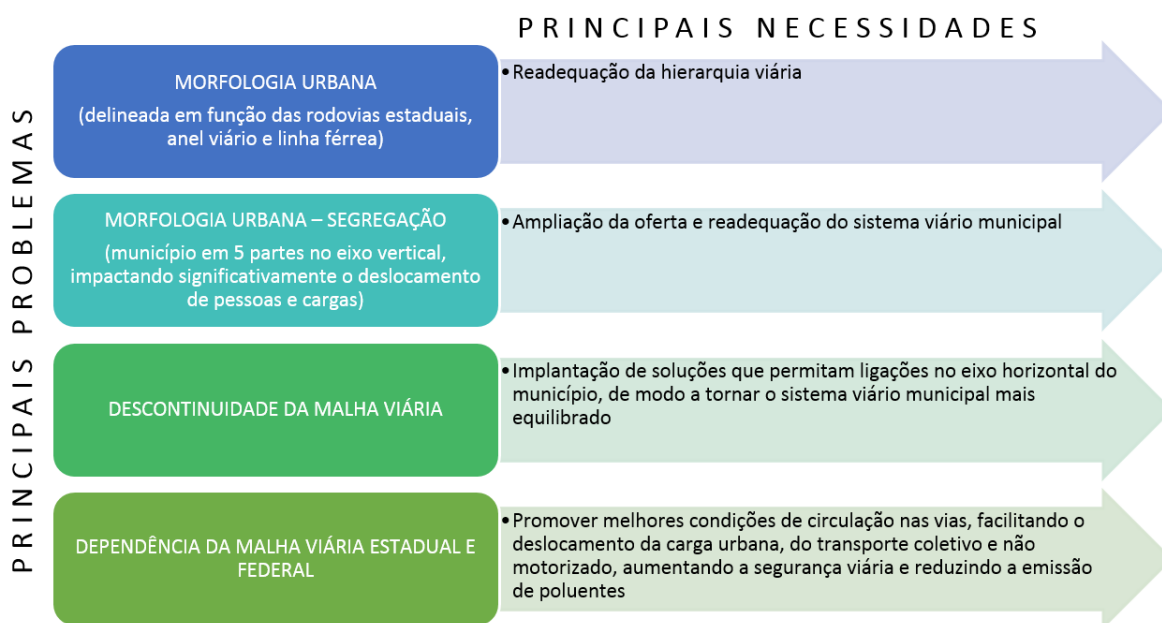


Figura 2.3 – Problemas e necessidades

Neste contexto, justifica-se a execução do Programa de Transporte e Logística Urbana de Maracanaú que prevê a adequação do sistema viário com enfoque na segurança viária de todos, na conectividade entre regiões, em melhores acessos as rodovias, na redução da distância de transportes em determinados pontos, na melhoria na capacidade e nível de serviço das vias para que desempenhem sua função de hierarquização viária e garantam melhores condições de mobilidade e logística



urbana. Com isso, reduzir os conflitos de mobilidade e aumentar a segurança viária e os níveis de saturação nas vias do sistema viário principal de Maracanaú.

As vias que compõem o Programa passarão a ter sessões viárias adequadas para absorver as funções da tipologia arterial, conforme os níveis de hierarquia viária do município. As intervenções definidas na amostra representativa resultarão em um acréscimo de 6,75% na extensão de vias arteriais pavimentadas. Todavia, ao se analisar as benfeitorias do Programa por completo, haveria um acréscimo 14,23% dos trechos arteriais pavimentados, promovendo mais desenvolvimento de Maracanaú.

Entre as vias destacadas para a amostra representativa está a **Av. Parque Sul**, objeto de descrição desta Síntese Executiva.

O projeto prevê a duplicação da via e a implantação de infraestrutura de apoio à operação, ciclovia e de elementos de segurança viária. O trecho proposto se inicia na Avenida Manoel Moreira Lima, próximo à estação Virgílio Távora do Metrofor, indo até a CE 060. Este trecho tem a dimensão de 2.974 metros lineares de projeto.

A via configura-se entre os principais corredores de acesso ao Centro do município e ao DIF, sendo parte integrante da CE 251, uma vez que consolida a ligação entre as CE's 060 e 065 e a conexão dos principais bairros de entorno do DIF I, à leste e à oeste do município, reforçando o fluxo de pessoas à estação do Metrofor, que atende a equipamentos institucionais e de educação (centro administrativo, Instituto Federal de Ensino Técnico – IFCE, dentre outros).

2.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

A descrição do projeto está resumida a seguir e sua localização na amostra representativa é apresentada na Figura 2.4.

- Extensão do projeto: 2.974 metros lineares;
- Intervenção prevista: Duplicação da via e a implantação de infraestrutura de apoio à operação;
- Implantação elementos de segurança viária;
- Implantação de ciclovia.

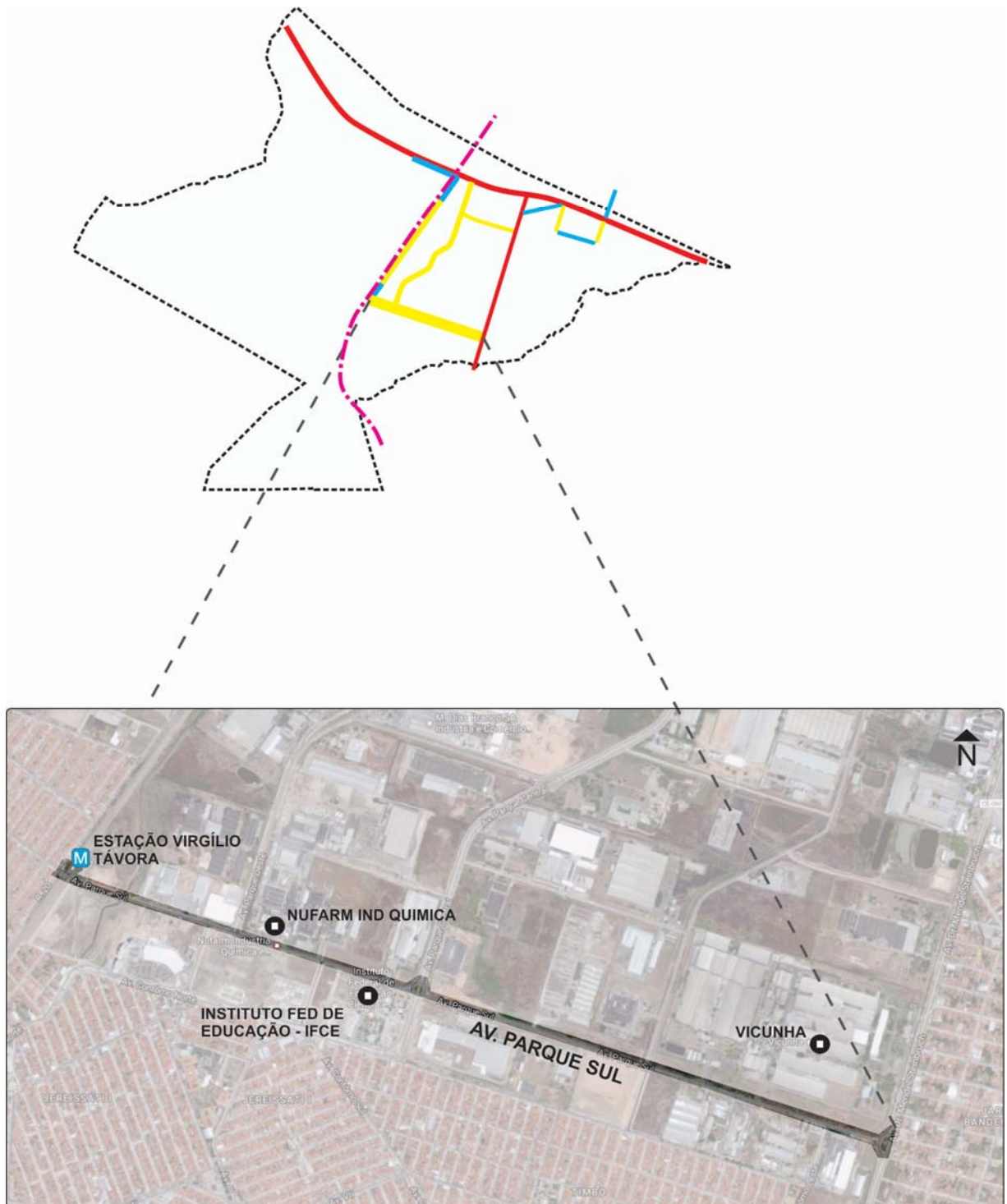


Figura 2.4 – Localização da Av. Parque Sul na amostra representativa

3. SÍNTESE DOS ESTUDOS DE TRÁFEGO

Fonte: Prefeitura de Maracanaú (2017). Estudo de Transporte e Mobilidade.

3.1 SISTEMA VIÁRIO

O sistema viário de Maracanaú foi formado em decorrência do crescimento da região que estruturando-se essencialmente por rodovias estaduais e federais que permitem a ligação entre as diversas regiões/bairros em área interna ao município como também para o tráfego de passagem e para acesso aos portos do Estado, ao aeroporto internacional e a várias rodovias no estado, conforme apresentado na figura 3.1. As rodovias que compõem o Sistema Viário Principal são: BR 020 (anel viários), CE 060, CE 065, CE 350, e CE 251.

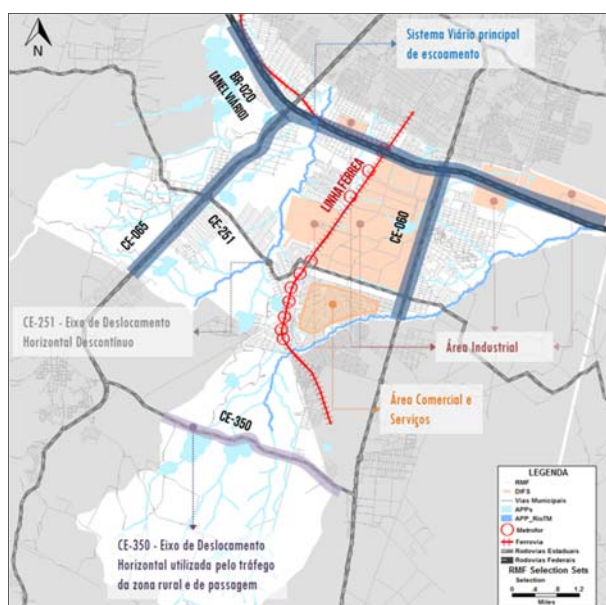


Figura 3.1 – Sistema Viário Principal

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

As vias municipais desenvolveram uma configuração da malha viária formada ainda por vários subsistemas viários independentes (do tipo ilhas) consequentes da formação de conjuntos habitacionais formados próximos ao Distrito Industrial, ao Centro de Maracanaú e as Rodovias Estaduais e o Anel Viário dando características de fluxo de tráfego de passagem.

Outros fatores influenciam significativamente a malha viária municipal como a hidrografia e a existência da linha férrea segregando geograficamente em duas partes o Município. Além de malha entrecortada as vias são estruturadas com diferentes padrões e características morfológicas tais como, geometria, seção viária e continuidade e ainda diferentes características operacionais e padrões de demanda. A

Figura 3.2 apresenta a malha viária municipal e sua respectiva hierarquização que configuram o Sistema Viário Secundário.

Todos esses fatos contribuem significativamente para a redução da acessibilidade e mobilidade na região, e dessa forma, os deslocamentos intermunicipais de pessoas e cargas são realizados essencialmente pelo sistema viário principal, formado basicamente por rodovias sob jurisdição estadual e federal, as quais possuem altos níveis de saturação e problemas de segurança viária ocasionados principalmente pelo intenso fluxo de tráfego de passagem.

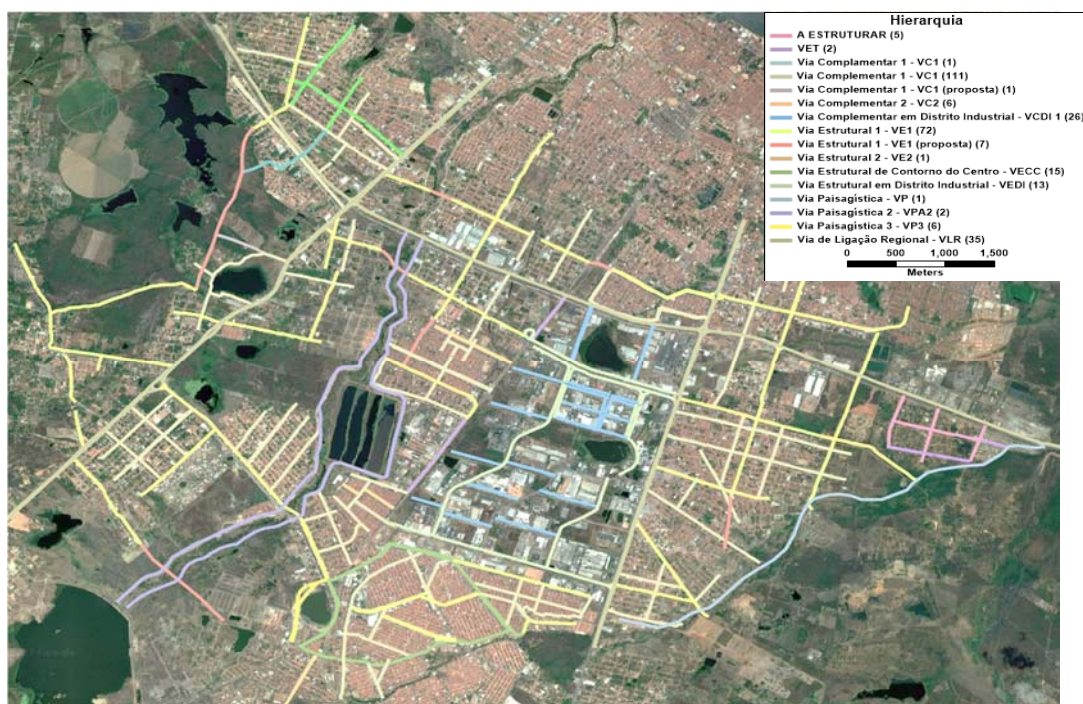


Figura 3.2 – Sistema Viário Secundário

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

Devido ao município de Maracanaú ter a característica de ser um Distrito Industrial apresenta como ponto fundamental a movimentação de mercadorias e cargas, que não somente contribui para o crescimento e desenvolvimento social e econômico na região, mas também na qualidade da mobilidade urbana como um todo. Segundo dados do IPECE (2014), Maracanaú possui mais de 1.500 indústrias ativas, cerca de 4800 empresas do setor comercial e 1000 empresas do setor de serviços, totalizando aproximadamente 7.300 estabelecimentos ativos, distribuídos principalmente nos distritos industriais. O município sedia também a CEASA (Centrais Estaduais de Abastecimento de Produtos Hortifrutigranjeiros) que possui um volume de comercialização acima de 500.000 toneladas e movimenta R\$ 1,37 bilhões de reais (2016).

As principais rotas logísticas de atração e produção para escoamento das cargas estão identificadas a seguir. Nas rotas de atração, as cargas oriundas do lado sul via CE-065, oeste via Anel Viário e norte via CE-065 utilizam como vias de escoamento o



Anel Viário no trecho interno ao município passando pelos entroncamentos (rotatórias) com as CE's 060 e 065 para acesso a CE-060, apresentada na Figura 3.3. As cargas oriundas do lado leste via Anel Viário acessam o entroncamento com a CE-060 e as cargas oriundas da região sul via CE-060 seguem ao longo da CE-060, apresentada na Figura 3.4. Ressalta-se que os trajetos são os mesmos quando consideramos as rotas de produção aumentando os problemas de segurança viária e saturação na CE-060 e no entroncamento do Anel Viário x CE-060.

A. CONSIDERAÇÕES

Identificou-se a necessidade de implantar intervenções no sistema viário mais adequadas, principalmente, a segurança viária de todos, conectividade entre regiões, melhores acessos as rodovias estaduais e ao Anel Viário, redução na distância de transportes em determinados pontos, melhoria na capacidade e nível de serviço das vias para que desempenhem sua função de hierarquização viária e garantam melhores condições de mobilidade e logística urbana.

Porém a implementação dessas novas soluções, assim como readequação de trechos existentes não devem ter por objetivo principal atrair o tráfego de passagem.

As intervenções citadas dos trechos de amostra representativa resultariam um acréscimo de 6,75% na extensão de vias arteriais pavimentadas. Todavia, ao se analisar as benfeitorias do Programa por completo, haveria um acréscimo 14,23% dos trechos arteriais pavimentados, promovendo mais desenvolvimento de Maracanaú.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DE VOLUMES E DESLOCAMENTOS

Foram realizadas pesquisas de contagem de tráfego visando identificar e quantificar os deslocamentos internos do município para considerar o fluxo flutuante inerente ao município, sobretudo por conter rodovias de ligação regional cortando o seu sistema viário, o que resulta numa frota circulante de maior proporção. A Tabela 3.1 apresenta os VMDA's das principais vias de escoamento.

ROD	INICIO	FIM	SENTIDO	EXT (KM)	MOTO	AUTO	ONIB	CAML	CAMM	CAMP	CAMUP	TOTAL
BR-020	ENTR CE-065	ENTR CE-060	-	4,660	8.455	34.656	2.091	1.554	3.316	6.229	14.818	71.119
CE-060	ANEL RODOVIÁRIO	ENTR. CE-251 (MARACANAÚ)	CRESCENTE	3,806	6.740	12.539	236	365	430	349	32	20.692
CE-060	ANEL RODOVIÁRIO	ENTR. CE-251 (MARACANAÚ)	DECRESCENTE	3,778	5.176	10.436	382	439	736	899	127	18.196
CE-065	ANEL RODOVIÁRIO	ENTR. CE-251 (JAÇANAÚ)	CRESCENTE	3,564	2.808	6.876	763	144	290	484	191	11.556
CE-065	ANEL RODOVIÁRIO	ENTR. CE-251 (JAÇANAÚ)	DECRESCENTE	3,597	2.694	6.598	732	138	278	465	184	11.089
CE-251	ENTR. CE-060	MARACANAÚ	-	4,572	729	1.691	181	176	105	97	29	3.007
CE-350	ENTR. CE-065 (MARANGUAPE) (LESTE)	ENTR. CE-060(A) (MUNGUBA)	-	7,977	678	2.255	58	60	101	130	33	3.314

Tabela 3.1 - VMDA das principais vias de escoamento

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

Também foram realizadas contagens volumétricas, classificatórias, nas principais conexões viárias. Os movimentos direcionais, por tipo de veículo, foram obtidos a partir de identificação automatizada das imagens de vídeo geradas por equipamentos do tipo drones, em todos os pontos de pesquisa.

B. RESULTADOS

Identificou-se que os principais fluxos de bicicletas estão nos pontos de conexão localizados na Av. Parque Sul situada na área sul do Distrito Industrial, na área ao norte da região central do município e na CE-060, permitindo o acesso à região da Pajuçara e ao Distrito Industrial, indicando a importância deste modal para a realização das viagens em área interna ao Município.

Identificou-se que os principais fluxos de motocicletas estão nos pontos de conexão localizados nas interseções da BR-020 (Anel Viário) com as rodovias estaduais CE-060 e CE-065. Esses volumes mostram a importância das rodovias na circulação do município, tanto quanto ao tráfego de passagem e conexão com Fortaleza, quanto ao próprio deslocamento interno no município.

Identificou-se que o fluxo de automóveis que circulam nos principais eixos da malha viária de Maracanaú são pontos de importante conexão com o Anel Viário e com a rodovia CE-060. Os altos volumes nas rodovias implicam na importância destes eixos para a circulação não só do tráfego de passagem, mas também a interna do município. Percebe-se grande volume de veículos nos pontos que conectam a rodovia CE 060 ao Distrito Industrial.



Identificou-se que os maiores volumes de ônibus se concentram nas rodovias CE-060 e CE-065. Essa disposição de volumes sugere a importância desses eixos para a circulação de passageiros na região metropolitana, ligando Fortaleza e Maracanaú aos municípios mais ao sul. Vale ainda salientar a presença, além de veículos de transporte público, de veículos fretados, muitas vezes utilizados para atender indústrias e grandes empresas da região.

Identificou-se, na representação do fluxo de veículos de carga, que a BR-020 (Anel Viário) atua como principal eixo de circulação deste tipo de veículo, seguida da CE-060 na circulação de carga dentro de Maracanaú. Assim como os dados destacam a relevante parcela do transporte de carga que circula pelo município, sendo cerca de 36% pelo anel viário, cerca de 8% pela CE-060 e pela CE-065, cerca de 12% de tráfego de caminhões.

3.3 SEGURANÇA VIÁRIA

Analisou-se o histórico de acidentes dos últimos dois anos nas principais rodovias do município. Os anos de 2016 e 2015 tiveram incidência similares de acidentes, entretanto, a CE-065 teve 83% acidentes a mais em 2016 que em 2015. Já a CE-060 reduziu 21% a incidência de sinistros. Em ambos os anos analisados a maior incidência de acidentes da CE-060 se concentrou nos quilômetros 4 e 5, entre as proximidades da CEASA e acesso à Rua Leste. Já a maior incidência de acidentes da CE-065 se concentrou nos quilômetros 6 e 7, na porção mais ao sudeste do município.

A rodovia CE-060 no trecho de Maracanaú se mostra com a maior ocorrência de acidentes registrados nos dois anos de análise. A principal razão se dá por esta ter o maior fluxo de veículos entre as rodovias analisadas.

Analisou-se também a incidência de acidentes em vias secundárias da malha do município. A via com maior ocorrência de acidentes foi a Av. Padre José Holanda do Vale, com o total de 9 acidentes. As vias que sucedem em maior número de acidentes são Av. Contorno Norte, Rua Paulo Batista, Av. Senador Carlos Jereissati. Totalizando, 102 acidentes foram registrados no ano de 2016.

Analisou-se o número de sinistros envolvendo ônibus por linhas (metropolitanas e municipais), as linhas Jereissate, Timbo e N. Maracanaú representa parcela significativos dos acidentes. Constatou-se que a maioria dos acidentes ocorre dentro das vias do município do Maracanaú.

3.4 VELOCIDADE OPERACIONAL

Estudou-se as velocidades por meio de realização de pesquisas de campo coletando separadamente as velocidades do tráfego geral e do tráfego de carga separadamente e utilizadas ferramentas abertas de *Big Data* como o *Google Maps* para identificar o perfil da velocidade de movimento médio dos caminhões ao longo das vias que fazem parte da amostra no pico da manhã.



Na Av. Parque Sul (sentido leste/oeste) identificou-se que a velocidade referente ao movimento médio dos caminhões ao longo da Av. Parque Sul no sentido leste/oeste, apresenta uma velocidade média no seguimento entorno de 35 km/h, com máxima próxima de 50 km/h. E, quanto ao movimento médio dos veículos de passeio ao longo da avenida no sentido leste/oeste, apresentou uma velocidade média no seguimento entorno de 40 km/h, com máxima próxima de 65 km/h. Foram observados ponto de redução de velocidade devido a estacionamento de caminhões ao longo da via e existência de acesso.

E, no sentido oeste/leste da Av. Parque Sul identificou-se que a velocidade referente ao movimento médio dos caminhões ao longo da Av. Parque Sul no sentido oeste/leste, apresenta uma velocidade média no seguimento entorno de 30 km/h, com máxima próxima de 45 km/h. E, quanto ao movimento médio dos veículos de passeio ao longo da avenida no sentido oeste/leste, apresentou uma velocidade média no seguimento entorno de 45 km/h, com máxima próxima de 65 km/h. Foi observado ponto de redução de velocidade devido a estacionamento de caminhões ao longo da via.

3.5 TRANSPORTE PÚBLICO

O município de Maracanaú possui serviço de sistemas de transporte Metropolitano e Municipal. Atualmente, no município, o sistema Metropolitano possui 14 linhas operadas pela VIAMETRO, com característica radial, conectando a Fortaleza, utilizando principalmente as rodovias CE-060 e CE-065. Tal sistema tem um Índice de Passageiro por Quilômetro Equivalente (IPKe) médio igual a 2,09. Quanto ao sistema Municipal de transporte, 04 linhas são ofertadas, tendo um IPKe=1,18.

Foram realizadas pesquisas de ocupação visual, onde se identificou os pontos com maior carregamento de passageiros transportados para os sistemas Metropolitano e Municipal. Para o sistema Metropolitano, os pontos de maior carregamento são as interseções da CE-060 com BR-020, e com Av. Parque Central. No âmbito do sistema Municipal, os pontos de maior carregamento observados foram as interseções da CE-065 com CE-251 e CE-060 com BR-020.

Através dos dados analisados, 1.009.000 passageiros são transportados pelo sistema Metropolitano por mês, enquanto 311.000 passageiros utilizam o sistema Municipal de transporte, totalizando 1.320.000 passageiros transportados por mês. A Tabela 3.2 a seguir apresenta os dados de demanda e de viagens do sistema Municipal e do Metropolitano.

Cód.	LINHAS URBANAS	Frota	Demanda	Km/Mês	IPKe	Tempo/Viag/Pico	Veloc/Média
1	Circular 01	3	62.938	35.951	1,59	2:07	27,92
3	Circular 02	3	63.768	32.849	1,75	1:55	26,10
5	Pajuçara / Shopping	4	82.280	27.547	2,64	0:32	18,91
6	Acaracuzinho / Shopping	5	101.946	37.489	2,38	0:39	21,47

Cód.	LINHAS METROPOLITANAS	Frota	Demanda	Km/Mês	IPKe	Tempo/Viag/Pico	Veloc/Média
60	Pituary / Fortaleza	1	9.945	13.437	0,72	1:25	23,92
61	Olho D'água / Fortaleza	2	13.524	16.792	0,78	2:32	26,37
64	Vila das Flores / Fortaleza (TREM)	2	4.386	3.248	1,34	1:10	25,61
92	Taquara / Fortaleza	1	14.002	13.324	1,03	1:05	27,00
99	Pavuna / Fortaleza	2	20.765	25.254	0,80	1:18	26,67
151	Industrial / Fortaleza	6	48.183	39.033	1,10	0:46	26,31
179	Pajuçara / Fortaleza	8	69.282	58.862	1,14	1:17	24,31
324	Acaracuzinho / Fortaleza	10	75.031	60.647	1,21	1:13	25,94
326	Timbó / Fortaleza	9	79.908	61.329	1,26	1:09	23,70
338	Maranguape / Ceasa	9	258.978	103.134	2,48	1:24	27,10
350	Novo Maracanaú / Fortaleza	12	122.840	87.621	1,36	1:18	22,93
371	Cidade Nova / Fortaleza	1	846	1.112	0,76	1:04	26,83
1331	Jereissati / Fortaleza Rota 1	11	145.743	108.428	1,30	1:23	26,99
1332	Jereissati / Fortaleza Rota 2	12	145.919	114.262	1,24	1:27	25,91

Tabela 3.2 - Indicadores do Sistema de Transporte Público de Maracanaú
Fonte: Prefeitura de Maracanaú

A cobertura espacial das linhas municipais e metropolitanas apresenta uma grande parcela de trechos com sobreposição entre sistemas. Destaca-se que todos esses sistemas operam de forma independente sem qualquer tipo de integração nos níveis institucional, físico, operacional e tarifário, implicando em uma série de consequências negativas para a toda a rede de transporte, que é refletido no desequilíbrio econômico-financeiro dos sistemas e na queda da qualidade da mobilidade da região.

Ressalta-se também que não há qualquer tipo de integração dentro dos próprios sistemas, agravando um pouco mais a questão da mobilidade e acessibilidade. A Figura 3.3 a seguir apresenta a cobertura espacial das linhas municipais e metropolitanas, onde é possível identificar uma grande parcela de trechos com sobreposição entre sistemas.



Figura 3.3 - Linhas do Sistema Municipal e Metropolitano – Sobreposição de Trechos
Fonte: Prefeitura de Maracanaú

3.6 MODELAGEM DA DEMANDA

Para a realização da modelagem da demanda o Programa de Transporte e Logística Urbana em Maracanaú foram realizadas contagens classificatórias e direcionais em 11 pontos, identificou-se as principais vias da rede viária do município a fim de representá-las no modelo a simular. Observou-se ainda a hierarquia viária dos componentes da rede, bem como as permissões de circulação (sentidos e permissões de conversão), além dos tipos de controle de interseção (semáforizadas, “pare” ou “dê a preferência”) essas características foram analisadas para que, desta forma, fossem atribuídas à rede simulada.

Após determinar se as vias que comporiam o sistema viário de simulação, adotou-se o software *Transmodeler 4.0* para se desenhar e modelar a rede de tráfego de Maracanaú.

Para tal, os *links* foram desenhados com a atribuição de fatores inerentes à sua geometria: quantidade de faixas de rolamento, largura de tais faixas, clarificação viária baseada na hierarquia determinada.

Tendo os volumes de tráfego em cada um dos pontos de contagem, atribuiu-se tais volumes de conversão nos nós relativos aos pontos, montando-se então uma tabela de movimentos de conversão (*Turn Movement Table – Transmodeler 4.0*). Inseriu-se uma matriz Origem/Destino base, indicada com valores inteiros onde há desejos de viagem, relacionando os nós externos da rede a simular. Utilizando o método de estimação do software através das proporções de conversão nos nós (*Turn Movement*) e a matriz base, estimou-se a matriz O/D sintética para a modelagem da rede.

Para análise comparativa do cenário atual e cenário proposto no futuro, definiram-se anos horizontes de 5 em 5 anos, sendo estes: 2017 (hoje); 2022; 2027; 2032, 2037 e 2042. Assim, fez-se necessária a análise de parâmetros socioeconômicos para a projeção da matriz OD nos horizontes definidos acima. Adotou-se por tanto uma taxa de crescimento anual constante de 4,5%.

3.7 INTERVENÇÕES NA MALHA VIÁRIA MUNICIPAL

Os cenários simulados foram com malha viária existente e com malha viária proposta, ambos com horizontes de demanda projetada para 5, 10, 15, 20 e 25 anos, além do cenário de demanda atual.

Os resultados obtidos através do simulador indicaram que todas as proposições de novas vias atraíram demanda. E, uma vez que a demanda veicular é melhor distribuída em virtude da adição de novas vias, percebeu-se um alívio no tráfego nas principais rodovias, especialmente a CE-060, CE-065 e BR-020 (Anel Viário), melhorando, assim, o nível de serviço destas.

Percebeu-se também que, em algumas interseções, as impedâncias impostas pela geometria e forma de controle da malha viária geraram atrasos desnecessários ao sistema. Faz-se necessária, então, a readequação de tais impedâncias no modelo simulado.

Ressalta-se também que, com a modificação da malha viária e aumento de demanda, ajustes operacionais devem ser realizados para um melhor controle de demanda.

3.8 RECOMENDAÇÃO

Na **Av. Parque Sul** propôs-se a duplicação da via e a implantação de infraestrutura de apoio à operação e de elementos de segurança viária.

A Tabela 3.3 abaixo mostra um comparativo entre os resultados extraídos da simulação para os cenários atual e proposto nos horizontes de 5, 10, 15, 20 e 25 anos, além do atual. Observa-se ganhos em relação às viagens completadas, Km total percorrida, velocidade média e atraso total no cenário proposto simulado.

Horizonte de Análise (Ano)	Cenário	Viagens Completadas	Viagens Incompletas/em Fila	KM Total Percorrida (km)	Velocidade Média (km/h)	Atraso Total (horas)
2017	Atual	8.091	1.826	44.002,5	25,9	951,8
	Proposto	10.404	1.403	50.873,6	36,1	540,8
2022	Atual	8.393	3.214	50.017,1	20,3	1.613,3
	Proposto	12.680	1.843	61.643,6	25,7	866,0
2027	Atual	10.063	3.527	58.421,5	19,0	2.093,5
	Proposto	14.308	3.112	71.687,0	25,2	1.625,6
2032	Atual	11.306	4.021	66.485,8	9,4	2.633,9
	Proposto	14.931	4.440	79.219,3	13,4	1.791,5
2037	Atual	11.888	5.710	74.297,4	14,9	3.715,4
	Proposto	15.223	5.772	83.964,1	9,3	2.405,8
2042	Atual	12.277	6.748	77.826,6	13,4	4.512,7
	Proposto	13.870	8.040	84.948,1	12,5	2.387,9

Tabela 3.3 – Comparativo dos Resultados da Modelagem da Demanda

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

Em termos gerais, a modelagem da demanda da nova rede demonstrou os seguintes resultados:

- A nova conexão e duplicação da Av. Manoel Moreira Lima (Beira Trilho) atraiu demanda das CE-060 e CE-065, reduzindo assim o tráfego de passagem na BR-020 (Anel Viário) entre as duas CEs.
- Adicionalmente, a duplicação da Av. Parque Sul permitiu um alívio do tráfego nas vias internas da rede analisada. O mesmo pode ser observado para a duplicação da Av. Parque Central, onde houve melhoria no nível de serviço (V/C) das vias que a circundam.
- A duplicação da Av. Central da Pajuçara em conjunto com a nova Av. de Ligação promoveram um alívio no tráfego da interseção do Anel Viário com a CE-060. Além disso, houve uma redução do fluxo (aumento do nível de serviço) das vias internas próximas às novas intervenções.
- Por fim, a criação do link entre a Rua Zacarias Brasil e a requalificação da Rua Senador Pompeu atraiu também parte do tráfego de passagem da CE-060, balanceando melhor o tráfego nas principais vias da região.

4. SÍNTESE DOS PROJETOS BÁSICOS AVANÇADOS

4.1 ESTUDOS

Fonte: Prefeitura de Maracanaú (2017). Volume I Projeto Básico – Av. Parque Sul.

Antecedendo a elaboração dos projetos foram elaborados estudos topográficos, geotécnicos e hidrológicos. As principais conclusões e resultados serão apresentados resumidamente a seguir.

4.1.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Foi utilizado GPS Geodésico GNSS EPOCH50, executado um sistema de triangulação, que serviram de base para transportar coordenadas e cotas para as amarrações. O Quadro 4.1 apresenta os marcos dos estudos topográficos.

Nome	Descrição	Norte	Este	Cota
M1	AUXILIAR	9.574.451,9624	547.994,0326	34,860
M2	AUXILIAR	9.574.457,2097	547.978,9383	35,229
M3	MARCO	9.574.459,8980	548.011,0480	33,770
M4	MARCO	9.574.423,9884	548.066,1229	31,900

Quadro 4.1 – Marco implantados

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

4.1.2 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

A metodologia do estudo geotécnico foi baseado em:

- Elaboração de plano de sondagens a trado;
- Sondagens a trado manual;
- Caracterização do solo.

O estudo executou três sondagens a trado manual, levando-se em conta uma locação dos pontos de forma a representar, de forma mais real possível, o perfil geológico do terreno. O nível d'água foi identificado para cada furo, quando o mesmo foi encontrado pelas sondagens a trado, com os seguintes resultados:

- Material predominante nas sondagens: Piçarra vermelha.
- Não mostraram a existência de um substrato cristalino aflorante ou sub-aflorante.

Nas sondagens a trado foram verificadas apenas uma categoria de material, demonstrados a seguir nos Quadros 4.2 e 4.3.

DETALHAMENTO DE CAMADAS			
AMOSTRA/FURO	PROF (m)	CARACTERIZAÇÃO DO SOLO	COORDENADAS
Av Parque Sul, Furo 01	0,00 á 0,10	Asfalto	E : 542247
	0,10 á 0,50	Arisco	N : 9572400
	0,50 á 1,00	Areia Siltosa Vermelha	
Av Parque Sul, Furo 02	0,00 á 0,10	Asfalto	E : 542550
	0,10 á 0,50	Areia Siltosa Variegada	N : 9572214
	0,50 á 1,00	Material Argiloso Variegado	
Av Parque Sul, Furo 03	0,00 á 0,10	Asfalto	E : 542918
	0,10 á 0,40	Areia Amarela	N : 9572190
	0,40 á 1,00	Areno Argiloso Amarelo	
Av Parque Sul, Furo 04	0,00 á 0,10	Asfalto	E : 542991
	0,10 á 0,50	Arisco com um Pouco de Pedregulho	N : 9572164
	0,50 á 1,00	Areia siltosa Amarela	
Av Parque Sul, Furo 05	0,00 á 0,10	Asfalto	E : 543246
	0,10 á 0,35	Solo Brita	N : 9572084
	0,35 á 1,00	Silte Arenoso Marrom e Amarelo	
Av Parque Sul, Furo 06	0,00 á 0,10	Asfalto	E : 544085
	0,10 á 0,60	Ariscom com Material Amarelo	N : 9571816
	0,60 á 1,00	Areia Siltosa Variegada	
Av Parque Sul, Furo 07	0,00 á 0,10	Asfalto	E : 544618
	0,10 á 0,40	Arisco	N : 9571644
	0,40 á 1,00	Material Arenoso Marrom e Amarelo	
Av Parque Sul, Furo 08	0,00 á 0,10	Asfalto	E : 544844
	0,10 á 0,50	Silte Variegado	N : 9571578
	0,50 á 1,00	Silte Variegado Marrom e Amarelo	

Quadro 4.2 – Detalhamento de camadas
Fonte: Prefeitura de Maracanaú

AVENIDA PARQUE SUL					
ENSAIOS	IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS				
	AM 01	AM 02	AM 03	AM 04	AM 05
ÍNDICE DE PLASTICIDADE	7	0	0	0	
PASSANDO PENEIRA 200 (%)	21	15	19	17	
DENSIDADE MÁXIMA (g/cm³)	2,091	2,102	2,109	2,090	
UMIDADE ÓTIMA (%)	11,1	9,1	10,1	9,1	
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)	12	34	12	13	
FAIXA H.R.B	A2-6	A1-B	A2-4	A2-4	
ÍNDICE DE GRUPO	1	0	0	0	
SUCS	SC	SM	SM	SM	

Quadro 4.3 – Resumo das amostras ensaiadas
Fonte: Prefeitura de Maracanaú

4.1.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Para elaboração dos estudos hidrológicos foram seguidas as Instruções de Serviço para Estudo Hidrológico (IS-04) contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE. Cuja a metodologia para a determinação dos elementos é a

publicação do Engº Otto Pfafstetter “Chuvas Intensas no Brasil” aplicado aos dados relativos às chuvas do posto de Metropolitana de Fortaleza, no estado do Ceará, que melhor se assemelha à região cortada pelo traçado.

Para a drenagem superficial foi calculada a descarga por metro linear de plataforma, considerando a largura total das pistas igual a 14,00 m, com contribuição dos passeios com 3,00 m de largura e ciclovia de 3,50 m e tempo de concentração igual a 5 minutos. O Quadro 4.4 apresenta os resultados das vazões de contribuição da pista e passeios por metro:

$T_c = 5 \text{ min}$
$\alpha = 0,108$
$\beta = 0,04$
$\gamma = 0,25$
$K = 1,35$
$a = 0,2$
$b = 36$
$c = 20$
$P = 20,732 \text{ mm}$
$I = 248,787 \text{ mm/h}$
$A = (14,00 + 3,00 \times 2 + 3,50) \times 1,00 = 23,50 \text{ m}^2 = 2,35 \times 10^4 \text{ m}^2$
$C = 0,85$
$q_1 = \frac{0,8 \times 248,787 \times 2,35 \times 10^{-5}}{3,60} = 12,99 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \times \text{m}$

Quadro 4.4 – Vazões de contribuição da pista e passeios por metro
Fonte: Prefeitura de Maracanaú

4.2 PROJETO GEOMÉTRICO

Fonte: Prefeitura de Maracanaú (2017). Volume I Projeto Básico – Av. Parque Sul e Volume II Peças Gráficas [MA-GMT-PS-1 a 10-R0].

Para elaboração do projeto geométrico de implantação da **Av. Parque Sul**, foram seguidas as Instruções de Serviço para Projeto Geométrico (IS-11) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE. Serão atendidas ainda as especificações adotadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT relacionadas a seguir:

- DNIT - ES - T 01 - 70 - Serviços Preliminares
- DNIT - ES - T 03 - 70 - Cortes
- DNIT - ES - T 04 - 70 - Empréstimos
- DNIT - ES - T 05 - 70 - Aterros

O Projeto de Melhoramento geométrico da **Av. Parque Sul**, está inserido no contexto de promover a melhoria na mobilidade urbana em Maracanaú.

4.2.1 TRAÇADO PROJETADO

A. EM PLANTA BAIXA:

Como toda a extensão da **Av. Parque Sul** não possui “caixa” definida, o traçado projetado sugeriu melhorias geométricas nas larguras, nas interseções com os cruzamentos e a introdução de passeios padronizados e ciclovias integrada, obedecendo o previsto em Lei na sua classificação viária.

B. EM PERFIL:

O greide de terraplenagem da via projetada foi lançado tomando como referência, a cota do nível das residências e edificações existentes na margem da via atual de tal forma que a pista projetada ficará abaixo dos imóveis lindeiros.

O greide do traçado projetado foi lançado com rampa mínima de 0,5 % e máxima de 6,0%.

C. SEÇÃO TRANSVERSAL:

A Tabela 4.1 apresenta as larguras da sessão viária tipo, que foram projetadas em função das larguras das vias atuais e os ajustes geométricos necessários:

DESCRIÇÃO	PISTA ESQUERDA	PISTA DIREITA
Faixa para Tráfego	7,00 metros	7,00 metros
Proteção da ciclovia	0,00 metros	0,50 metros
Ciclovias na Lateral	0,00 metros	2,50 metros
Passeios/ Calçadas	3,00 metros	3,00 metros
Subtotal	10,50 metros	13,50 metros
Total da Seção Tipo 01	24,00 metros	

Tabela 4.1 – Largura da Sessão Viária Tipo

A Figura 4.1 apresenta a proposta de sessão viária definida para a **Corredor da Av. Parque Sul**. A largura total da via projetada é de 24,00 metros e a seção é composta por quatro faixas de rolamento de 3,50m cada e uma ciclovia em lateral de 2,50 metros de largura, com proteção de 0,50 metros, em ambos os lados foram projetados passeios de 3,00 metros. Os itens 4.4. e 4.5 que tratam dos projetos de Urbanismo, Acessibilidade e Sinalização trarão maiores definições acerca da tipologia da via.

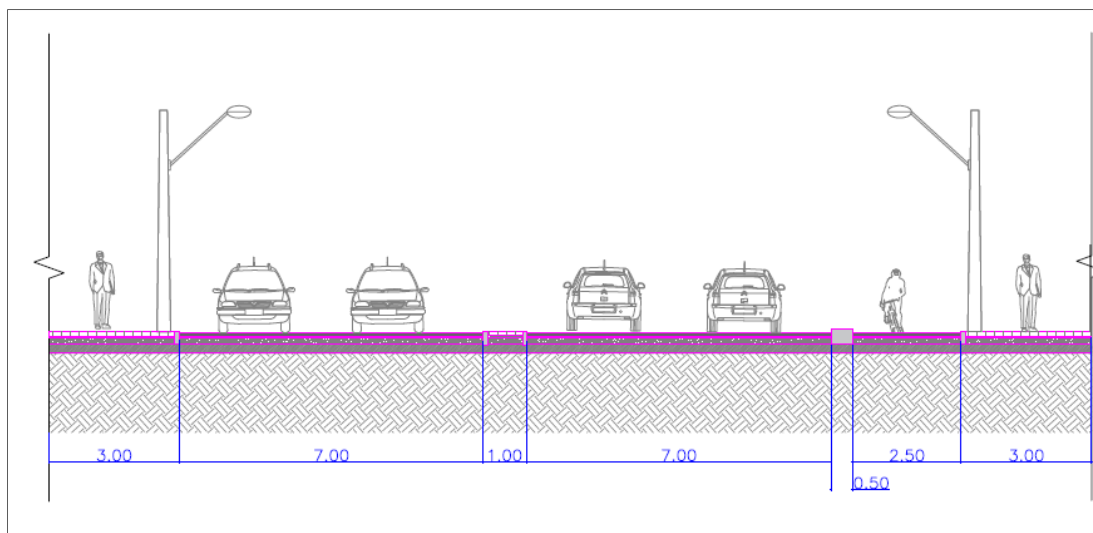


Figura 4.1 – Seção Padrão da Av. Parque Sul
Fonte: Projeto de Sinalização e Acessibilidade [MA-SIN-URB-ACE-PS1 -R00]

4.2.2 DESENHOS

As plantas geométricas e o perfil das vias projetadas são apresentados no Volume II – Peças Gráficas indicando o estaqueamento, as alturas, os elementos das curvas horizontais e verticais, as referências de níveis (RN), as amarrações, as curvas de nível a cada metro e a localização das obras d'arte correntes, nas escalas: horizontal 1:1.000 e vertical 1:100, conforme exemplos das Figuras 4.2, 4.3 e 4.4.

A Figura 4.2 corresponde ao perfil de alinhamento entre as estacas 28 e 56 apresentando as cotas do terreno e as cotas do projeto.

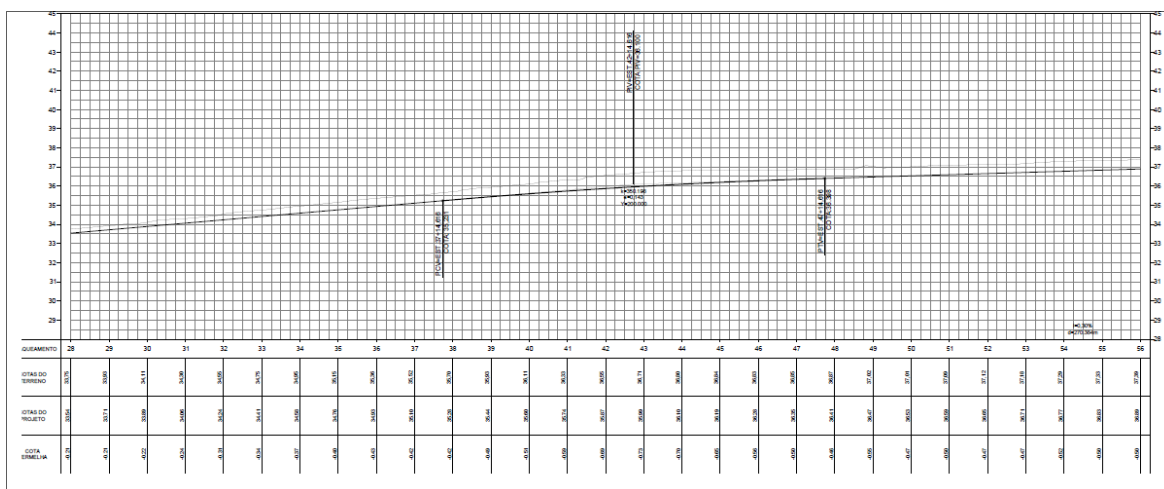


Figura 4.2 – Exemplo de Perfil alinhamento
Fonte: Projeto Geométrico [MA-GTM-PS-002-10-R0]

A Figura 4.3 corresponde às seções das estacas 66 a 68 indicando as áreas de corte e aterro do terreno.

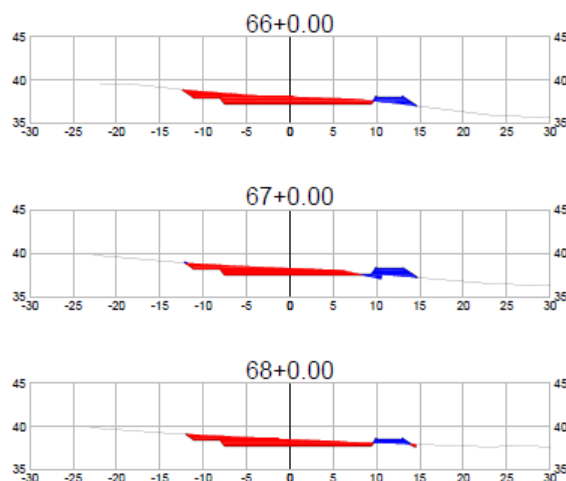


Figura 4.3 – Exemplo de Sessões

Fonte: Projeto Geométrico [MA-GTM-PS-007-10-R0-08]

A Figura 4.4 apresenta a área e o volume total de aterro e corte das estacas 28 à 47, indicando ainda os seus volumes acumulados e líquidos.

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
28+0,00	5,00	5,16	103,71	129,51	5517,06	1958,77	3558,30
29+0,00	4,35	7,79	93,53	129,52	5610,60	2088,28	3522,31
30+0,00	3,91	4,78	82,64	125,70	5693,24	2213,99	3479,25
31+0,00	5,77	2,23	96,83	70,08	5790,07	2284,07	3506,00
32+0,00	14,60	3,87	203,72	60,96	5993,79	2345,03	3648,77
33+0,00	13,23	8,45	278,36	123,21	6272,15	2468,23	3803,92
34+0,00	12,83	9,33	260,58	177,82	6532,73	2646,06	3886,67
35+0,00	4,43	11,60	172,51	209,27	6705,24	2855,33	3849,91
36+0,00	4,91	10,02	93,36	216,21	6798,60	3071,54	3727,06
37+0,00	4,85	9,76	97,63	197,81	6896,23	3269,35	3626,88
38+0,00	4,85	12,69	96,99	224,51	6993,22	3493,86	3499,36
39+0,00	5,66	8,55	105,06	212,41	7098,28	3706,27	3392,00
40+0,00	18,21	2,53	238,67	110,72	7336,94	3816,99	3519,95
41+0,00	22,44	0,17	406,48	26,98	7743,42	3843,97	3899,45
42+0,00	23,77	0,37	462,09	5,42	8205,51	3849,39	4356,12
43+0,00	26,01	0,17	497,83	5,40	8703,33	3854,79	4848,54
44+0,00	16,09	0,07	421,07	2,39	9124,40	3857,19	5267,22
45+0,00	12,18	1,27	282,73	13,40	9407,13	3870,59	5536,54
46+0,00	9,99	1,72	221,73	29,88	9628,86	3900,47	5728,40
47+0,00	9,88	1,04	198,70	27,61	9827,57	3928,07	5899,50

Figura 4.4 – Exemplo de quadro de Volume Total de Corte e Aterro

Fonte: Projeto Geométrico [MA-GTM-PS-007-10-R0-10]

4.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Fonte: Prefeitura de Maracanaú (2017). Volume I Projeto Básico – Av. Parque Sul e Volume II Peças Gráficas [MA-GMT-PS-1 a 10-R0].

4.3.1 ASPECTOS GERAIS

Para elaboração do projeto de pavimentação da implantação da **Av. Parque Sul** foi seguido as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação – Pavimentos Flexíveis (IS-14) contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE. Foi ainda elaborado um Estudo de Tráfego para a determinação do VMD - Veículos Médios Diários da via e o número “N”.

A. ESTUDOS DE TRÁFEGO

De um modo geral as vias são classificadas em classes de funcionalidades de acordo com o seu VMD que é a quantidade média de veículos que passa numa seção da estrada durante um dia, o seu cálculo é efetuado tomando-se o Volume Anual e dividindo-o pelo número de dias do ano (365). Todas as vias do projeto têm características de via coletora, sendo usados os seguintes parâmetros para a determinação da espessura das camadas do pavimento.

- Tipo de pista característico da área: Simples - Classe I-A.
- Número N adotado: $N > 5 \times 10^7$ (eixo padrão ao longo dos 25 anos e taxa de crescimento de tráfego de 3% ao ano).

4.3.2 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Conforme os estudos geotécnicos do subleito das vias, apresentado no item 4.1, foram obtidos os resultados dos ensaios de ISC – Índice de Suporte Califórnia, executados em laboratório com Energia de compactação Normal (12 golpes).

- Resultado médio após o tratamento estatístico de ISC médio = 17,75.

O pavimento terá espessura total de 59cm. Para o dimensionamento foi adotado o método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER (SOUZA, 1981), complementado pelos resultados obtidos anteriormente do “N” e do ISC. O pavimento terá as seguintes camadas:

- A. REVESTIMENTO - Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ) duplo
 - 1 camada de 5 cm de revestimento do pavimento, constituída por aplicação de ligante betuminoso
 - 1 camada de 7 cm agregado mineral, submetidas a compressão.

B. BASE - Brita Graduada Simples (BGS)

- Espessura da camada compactada = 20,00 cm;
- Equipamentos utilizados: moto niveladora e rolos compactadores;
- Processo: espalhamento do material, compactação e acabamento.

C. SUB-BASE - Material granular

- Espessura da camada compactada = 15,00 cm;
- Equipamentos utilizados: moto niveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e rolos compactadores;
- Processo: espalhamento do material, homogeneização do material seco, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

D. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Serão realizadas operações de corte e aterro até 12 cm objetivando a obtenção de um leito regularizado para receber a pavimentação.

- Equipamentos utilizados: moto niveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e rolos compactadores.
- Processo: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

E. CAMADA

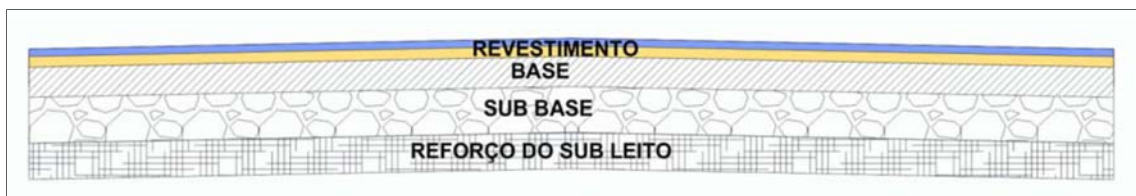


Figura 4.5 – Sessão transversal do Pavimento

Fonte: Volume I Projeto Básico – Av. Parque Sul

4.4 PROJETO DE URBANISMO, ACESSIBILIDADE E PAISAGISMO

Fonte: Prefeitura de Maracanaú (2017). Volume I Projeto Básico – Av. Parque Sul e Volume II Peças Gráficas [MA-SIN-URB-ACE-PS1 e PS2-R0].

4.4.1 ASPECTOS GERAIS

O projeto urbanístico, de acessibilidade e paisagístico da Av. Parque Sul tem como premissa proporcionar qualificação urbana e conforto ambiental aos usuários do transporte público, aos pedestres e aos usuários de meios não motorizados.

Foi definido um padrão para as calçadas e os locais de travessia segura, transpondo o canteiro em nível a partir de rampas e rebaixamento de canteiro. O projeto de paisagismo prevê a implantação de árvores ao longo de todo trecho, nas calçadas. O projeto de iluminação seguiu o mesmo conceito do paisagístico, garantindo conforto ambiental, qualidade paisagística e segurança para todo o trecho.

Em todo o trajeto é prevista a implantação de rampas de acessibilidade com piso tátil de alerta nas faixas de travessia de pedestres e marcações rodociclovárias de travessia, proporcionando a universalidade da utilização da via. A seguir serão descritas as soluções viárias e os detalhamentos urbanísticos de acessibilidade e de paisagismo.

A Av. Parque Sul em toda sua extensão possui pista dupla com largura de 7,00 metros (cada), sendo quatro faixas para tráfego de 3,50 metros, canteiro central de 1,00 metros, ciclovia bidirecional de 2,50 metros junto a calçada, com 0,50 metros de proteção. As calçadas são em ambos os lados de 3,00 metros e acomodam a passagem de pedestres em área livre, além de faixa para serviço com posteamento para iluminação, rampas e paisagismo.

As Figuras 4.6 e 4.7 apresentam exemplos de soluções viárias propostas.

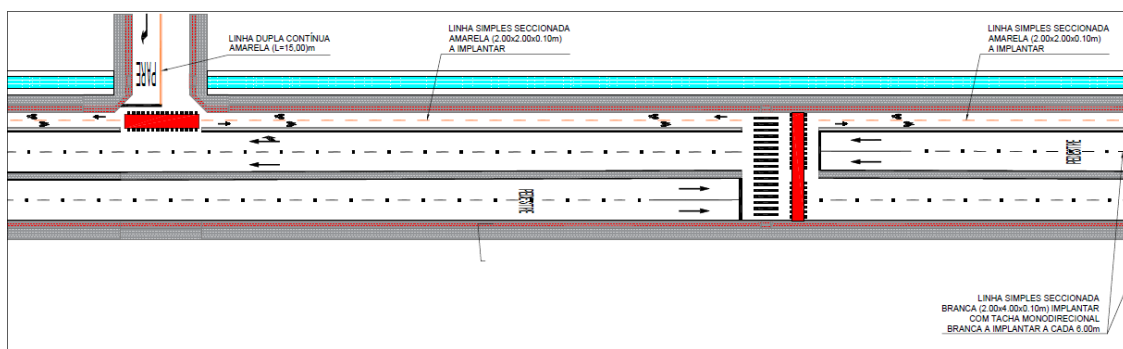


Figura 4.6 – Exemplo de solução viária

Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS2-R00

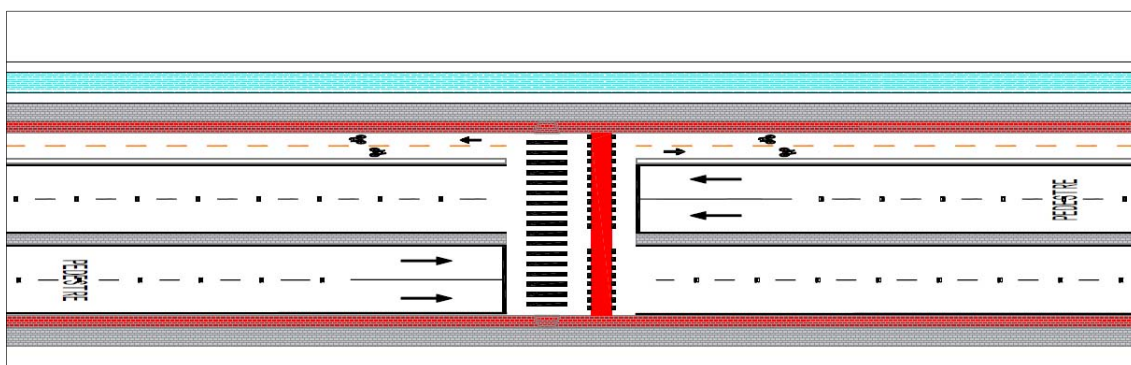


Figura 4.7 – Exemplo de solução viária

Fonte: MA-SIN-URB-ACE-SP-R0

4.4.2 DETALHES DE ACESSIBILIDADE

Nos cruzamentos do trecho estão previstas rampas de acessibilidade nas áreas de travessia, assim como um conjunto de rampas para travessia de pedestres e ciclistas no meio de quadra. As rampas seguem aos dispostos na NBR-9050 - Acessibilidade a Edificações Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos quanto a tipologia, percentuais de inclinação e utilização de sinalização tátil de alerta. As rampas utilizadas são do Tipo 1 previsto pela NBR e serão executadas em concreto. As Figuras 4.8 e 4.9 apresentam os detalhes da aplicação de rampas em meio de quadra e cruzamentos, do material de execução e disposição do piso tátil e da largura livre para a passagem de pedestres.

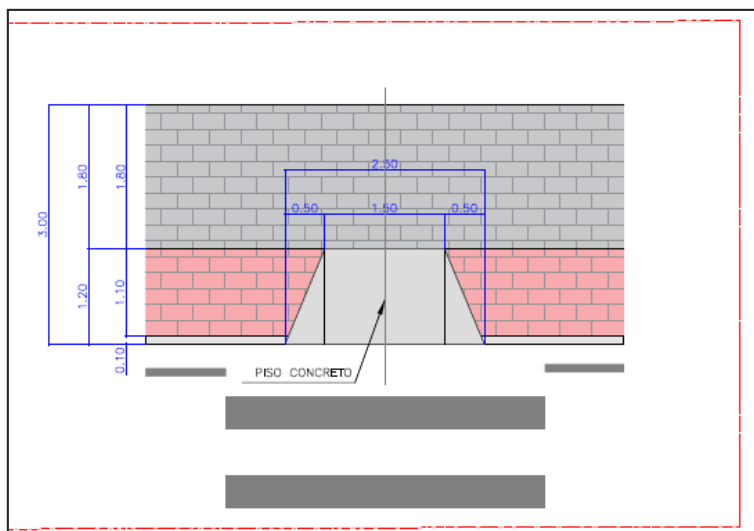


Figura 4.8 – Detalhe padrão das rampas de acessibilidade
Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS2-R00

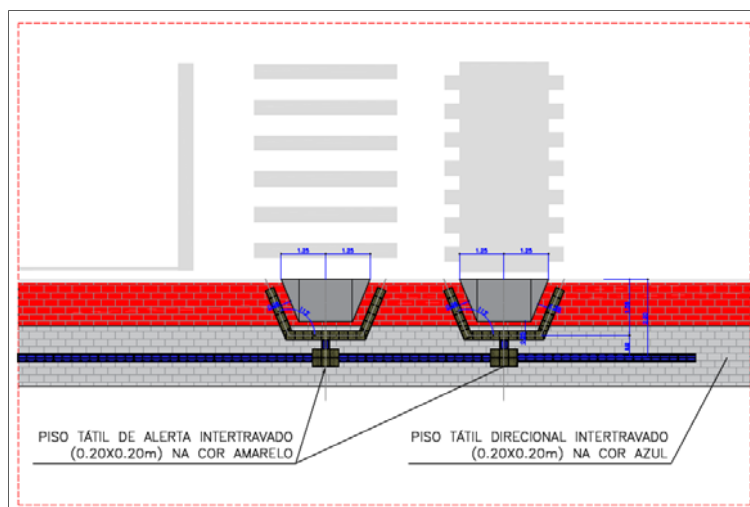


Figura 4.9 – Detalhe das rampas de acessibilidade próxima a cruzamentos
Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS2-R00

4.4.3 DETALHES DE PAISAGISMO

O projeto de paisagismo prevê a disposição das vegetações nas calçadas em faixa de serviço livre, no mesmo alinhamentos do posteamento com espaçamento de 7,50 metros entre árvores ou entre árvore e poste. A faixa de serviço terá piso intertravado do tipo bloquete na cor vermelho com assentamento reto. O berço para as árvores terá dimensões de 0,40 metros por 0,40 metros e afastamento de 0,40 metros do alinhamento da via. As Figuras 4.10, 4.11 e 4.12 apresentam o detalhamento do projeto de paisagismo.

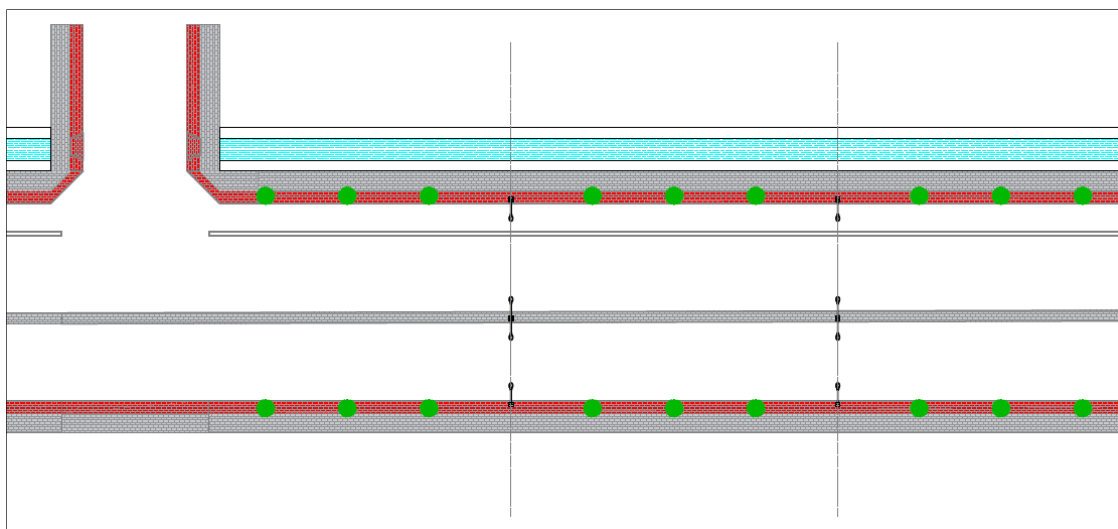


Figura 4.10 – Exemplo de solução paisagística
Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS2-R00

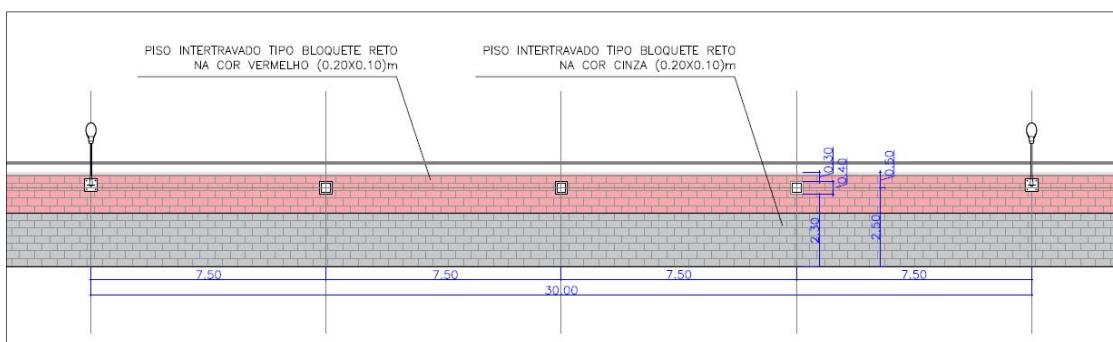


Figura 4.11 – Detalhe de berço para árvores
Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS2-R00

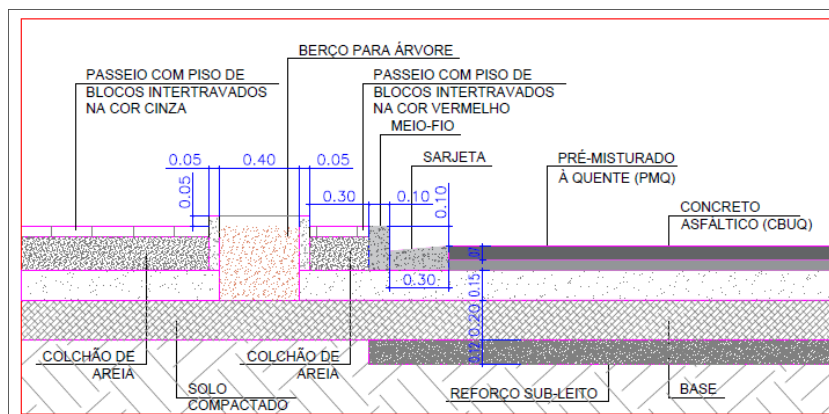


Figura 4.12 – Detalhe de corte do passeio padrão
Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS2-R00

4.5 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

Fonte: Prefeitura de Maracanaú (2017). Volume I Projeto Básico – Av. Parque Sul e Volume II Peças Gráficas [MA-SIN-URB-ACE-PS1 e PS2-R00].

O projeto de sinalização compreendeu a concepção e o detalhamento dos sistemas de sinalização horizontal e vertical, complementados por dispositivos de segurança, de maneira a proporcionar ao usuário um desempenho seguro no fluxo de tráfego e aos pedestres maior conforto e segurança na utilização da via. O projeto teve como velocidade diretriz 60km/h, no entanto em trechos de travessia esta velocidade foi reduzida a 40km/h. As Figuras 4.13, 4.14 e 4.15 apresentam exemplos do conceito adotado para o projeto.

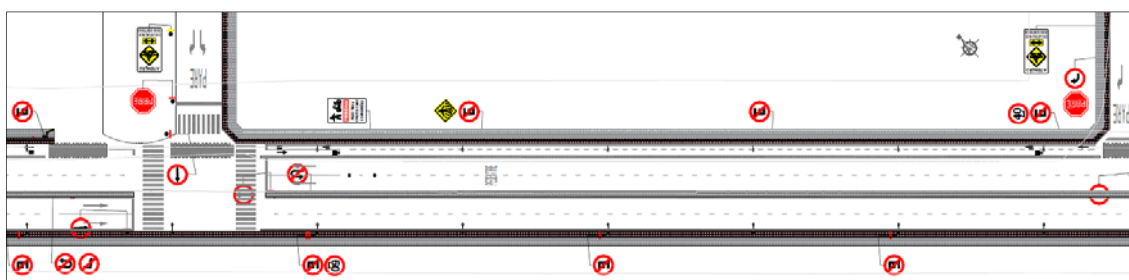
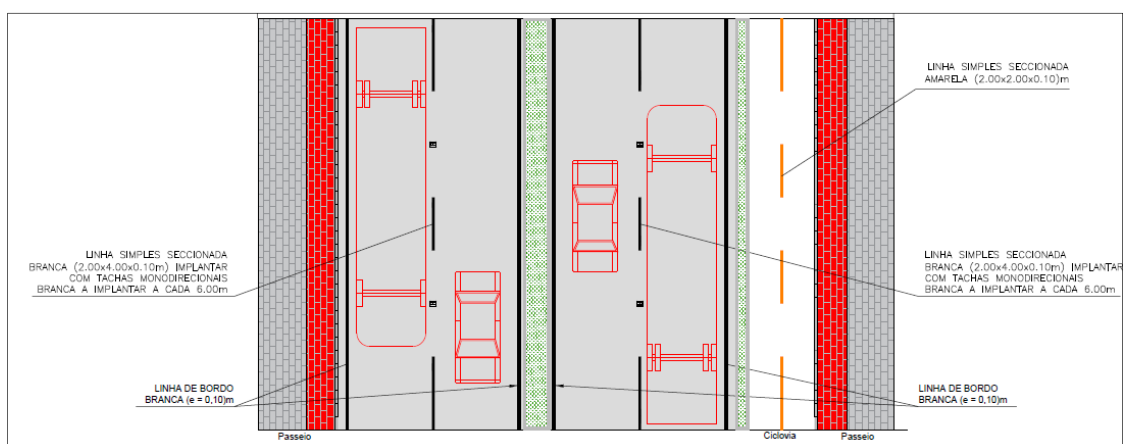


Figura 4.13 – Exemplo do projeto de sinalização vertical
Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS1-R00

Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS1-R00



Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS1-R00

34

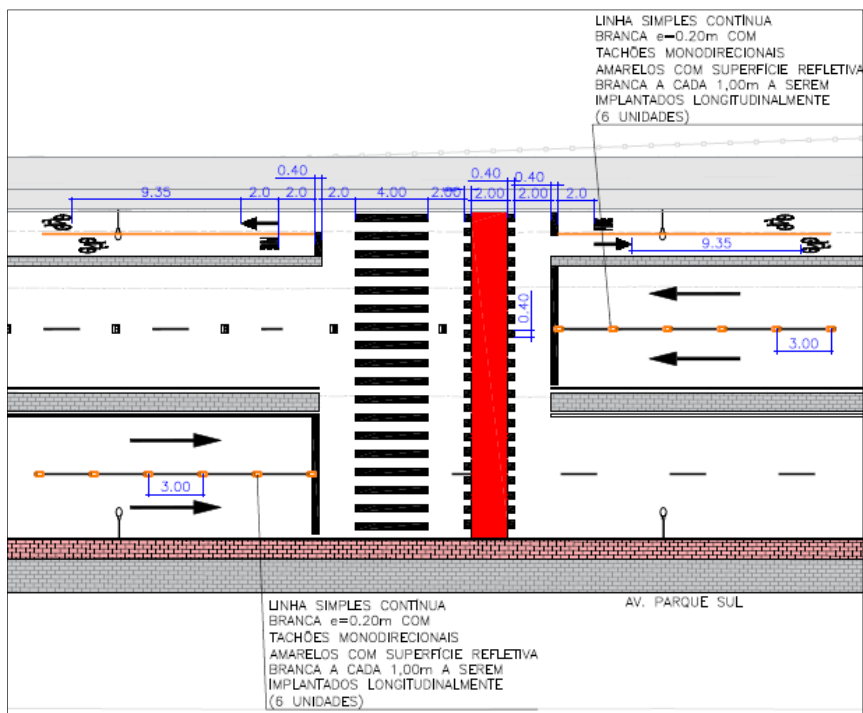


Figura 4.16 – Exemplo de sinalização de área de travessia de pedestres e ciclistas
Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS1-R00

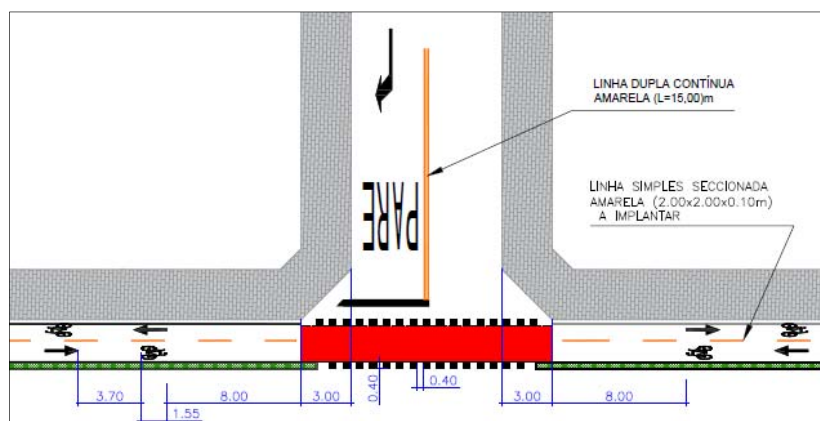


Figura 4.17 – Exemplo de sinalização de marcação cicloviária em área de cruzamento
Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS1-R00

O material utilizado como substratos para a confecção das placas de sinalização é o alumínio. A tinta para pintura dos sinais será de esmalte sintético fosco, semirrefletiva. O verso da placa será na cor preta, fosco ou semifosco.

Quanto ao posicionamento, a borda inferior da placa colocada lateralmente à via, deve ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao piso, inclusive para a em placas compostas, conforme observado na Figura 4.15. O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva.

A implantação se dará em berço de dimensões 0,65 metros por 0,50 metros em duas camadas, sendo a primeira em berço de pedra a mão e a segunda em concreto.

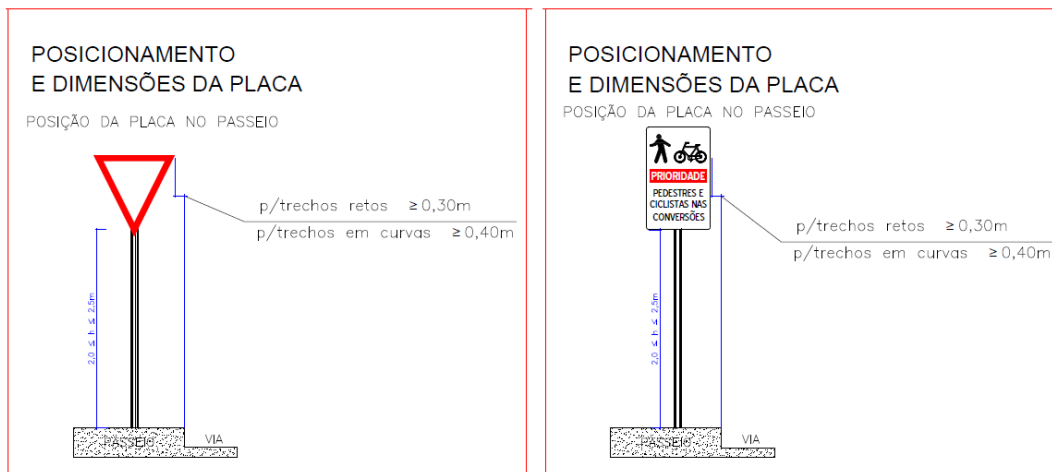


Figura 4.15 – Detalhe de posicionamento de placas
Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS1-R00

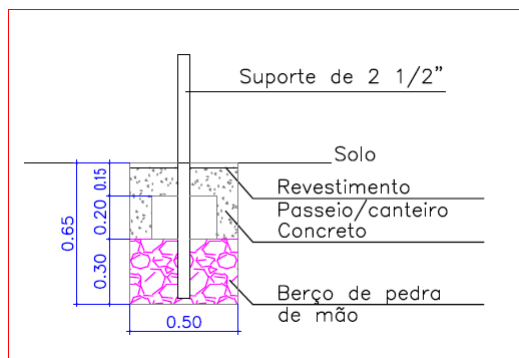


Figura 4.16 – Detalhe de implantação de suporte tipo coluna
Fonte: MA-SIN-URB-ACE-PS1-R00

5. ORÇAMENTO DO PROJETO BÁSICO AVANÇADO

Fonte: Prefeitura de Maracanaú (2017). Orçamentos
[DUPLICAÇÃO DA AVENIDA PARQUE SUL_rev02.XLS].

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA: DUPLICAÇÃO DE RODOVIAS - AVENIDA SENADOR VIRGÍLIO TÁVORA (2,97 KM)

Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID

ITEM	TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
			DUPLICAÇÃO DA AV. PARQUE SUL				16.999.585,81
1.0			SERVIÇOS PRELIMINARES				604.810,92
1.1			CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA				156.046,58
1.1.1	SERV	C0043	ALOJAMENTO	M2	67,50	224,96	15.184,80
1.1.2	SERV	C0369	BARRACÃO ABERTO	M2	330,00	116,09	38.309,70
1.1.3	SERV	C0373	BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A4	UN	1,00	16.817,50	16.817,50
1.1.4	SERV	C2831	FOSSA SUMIDOURO PARA BARRACÃO	UN	1,00	1.812,53	1.812,53
1.1.5	SERV	C2851	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA	UN	1,00	1.120,03	1.120,03
1.1.6	SERV	C2849	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ESGOTO	UN	1,00	255,91	255,91
1.1.7	SERV	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ , FORÇA, TELEFONE E LÓGICA	UN	1,00	1.876,99	1.876,99
1.1.8	SERV	C3375	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	KM	4.200,00	6,66	27.972,00
1.1.9	SERV	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	M2	88,00	159,40	14.027,20
1.1.10	SERV	C2936	REFEITÓRIOS	M2	50,00	245,53	12.276,50
1.1.11	SERV	C2316	TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA E= 6mm C/ABERTURA E PORTÃO	M2	220,00	98,71	21.716,20
1.1.12	SERV	C2872	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA >5000 M2)	HA	6,79	688,84	4.677,22
1.2			DEMOLIÇÕES E RETIRADAS				448.764,34
1.2.1	SERV	C3373	RETIRADA DE MEIO FIO DE PEDRA GRANÍTICA	M	0,00	6,51	0,00
1.2.2	SERV	C3159	REMOÇÃO MECANIZADA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO	M3	1.112,72	18,05	20.084,60
1.2.3	SERV	C3064	DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPIPEDO E POLIÉDRICO	M2	15.895,99	5,66	89.971,30

ITEM	TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
1.2.4	SERV	C3103	REMOÇÃO DE BUEIROS EXISTENTES	M	175,00	90,70	15.872,50
1.2.5	SERV	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES	M3	300,00	169,13	50.739,00
1.2.6	SERV	C1048	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO C/MARTELETE PNEUMÁTICO	M3	144,51	446,45	64.516,49
1.2.7	SERV	C2942	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA PORTUGUESA	M2	3.000,00	5,66	16.980,00
1.2.8	SERV	C3057	RETIRADA DE TUBOS DE CONCRETO D=60cm	M	578,04	48,06	27.780,60
1.2.9	SERV	C3051	RETIRADA DE TUBOS DE CONCRETO D=100cm	M	867,05	117,86	102.190,51
1.2.10	SERV	C1043	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLOS S/ REAPROVEITAMENTO	M3	144,51	39,03	5.640,23
1.2.11	SERV	C1075	DEMOLIÇÃO DE SARJETA OU SARJETÃO DE CONCRETO	M2	289,02	10,41	3.008,70
1.2.12	SERV	C0708	CARGA MECANIZADA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	2.854,49	3,49	9.962,17
1.2.13	SERV	C2530	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 10KM	M3	1.427,25	29,44	42.018,24
2.0			ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA				424.010,42
2.1			GERÊNCIA DA OBRA				112.269,56
2.1.1	SERV	I8583	ENGENHEIRO PLENO (COM ENCARGOS INCLUSOS)	HxMÊS	4,00	17.999,71	71.998,84
2.1.2	SERV	I8598	AUXILIAR ADMINISTRATIVO (COM ENCARGOS INCLUSOS)	HxMÊS	4,00	2.290,88	9.163,52
2.1.3	SERV	I8614	TELEFONE MÓVEL	UNxMÊS	8,00	285,73	2.285,84
2.1.4	SERV	I8606	VEÍCULO LEVE C/ COMBUSTÍVEL E MOTORISTA	UNxMÊS	4,00	7.205,34	28.821,36
2.2			PRODUÇÃO				53.562,80
2.2.1	SERV	I8590	ENCARREGADO GERAL/MESTRE DE OBRA (COM ENCARGOS INCLUSOS)	HxMÊS	4,00	6.185,36	24.741,44
2.2.2	SERV	I8606	VEÍCULO LEVE C/ COMBUSTÍVEL E MOTORISTA	UNxMÊS	4,00	7.205,34	28.821,36
2.3			EQUIPE DE TOPOGRAFIA				53.076,78
2.3.1	SERV	I8592	TOPÓGRAFO (COM ENCARGOS INCLUSOS)	HxMÊS	4,00	5.072,65	20.290,60
2.3.2	SERV	I8595	AUXILIAR DE TOPOGRAFIA (COM ENCARGOS INCLUSOS)	HxMÊS	4,00	2.916,77	11.667,08
2.3.3	SERV	I8608	EQUIPAMENTOS DE TOPOGRAFIA	UNxMÊS	4,00	3.478,44	13.913,76
2.3.4	SERV	I8606	VEÍCULO LEVE C/ COMBUSTÍVEL E MOTORISTA	UNxMÊS	1,00	7.205,34	7.205,34
2.4			EQUIPE DE GEOTECNIA				41.112,68
2.4.1	SERV	I8594	LABORATORISTA (COM ENCARGOS INCLUSOS)	HxMÊS	4,00	3.820,84	15.283,36

ITEM	TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
2.4.2	SERV	I8596	AUXILIAR DE LABORATÓRIO (COM ENCARGOS INCLUSOS)	HxMÊS	4,00	2.916,77	11.667,08
2.4.3	SERV	I8609	EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO	UNxMÊS	4,00	3.540,56	14.162,24
2.5			SEGURANÇA DO TRABALHO				15.041,60
2.5.1	SERV	I8588	TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO (COM ENCARGOS INCLUSOS)	HxMÊS	4,00	3.760,40	15.041,60
2.6			MEIO AMBIENTE				24.069,00
2.6.1	SERV	I8587	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO (COM ENCARGOS INCLUSOS)	HxMÊS	4,00	6.017,25	24.069,00
2.7			PROJETOS				10.038,00
2.7.1	SERV	C1083	ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO "AS BUILT"	UT	300,00	33,46	10.038,00
2.8			VALES				114.840,00
2.8.1	SERV	I2463	REFEIÇÃO	UN	5.280,00	14,91	78.724,80
2.8.2	SERV	I8605	TRANSPORTE	UN	10.560,00	3,42	36.115,20
3.0			MOVIMENTO DE TERRA				2.580.212,76
3.1			ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL				746.551,91
3.1.1	SERV	C3208	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 1-CAT.	M3	23.054,37	6,07	139.940,03
3.1.2	SERV	C3209	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 2-CAT.	M3	6.586,96	8,24	54.276,55
3.1.3	SERV	C3210	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 3-CAT.	M3	3.293,48	36,76	121.068,32
3.1.4	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$) - DMT = 5KM	T	80.278,62	4,42	354.831,50
3.1.5	SERV	C2989	ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA	M3	42.701,40	1,79	76.435,51
3.2			ATERRO, REATERRO E COMPACTAÇÃO				677.723,57
3.2.1	SERV	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	M3	8.415,79	80,53	677.723,57
3.3			ESCAVAÇÕES EM VALAS, CANAIS E FUNDAÇÕES				126.982,25
3.3.1	SERV	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	17.685,55	7,18	126.982,25
3.4			SERVIÇOS AUXILIARES EM JAZIDA				1.028.955,03
3.4.1	SERV	C3161	DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ÁRVORE E LIMPEZA	M2	67.919,23	0,27	18.338,19
3.4.2	SERV	C3211	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA	M3	57.154,00	4,60	262.908,40
3.4.3	SERV	C3218	EXPURGO DE JAZIDA	M3	6.791,92	3,58	24.315,07

ITEM	TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
3.4.4	SERV	C3283	ESPALHAMENTO DO MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)	M3	6.791,92	4,15	28.186,47
3.4.5	SERV	C2840	INDENIZAÇÃO DE JAZIDA	M3	57.154,00	1,39	79.444,06
3.4.6	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$) - DMT = 5KM	T	139.312,86	4,42	615.762,84
4.0			OBRAS DE DRENAGEM				5.126.250,83
4.1			OBRAS D'ARTE CORRENTE				3.119.274,49
4.1.1	SERV	novo_03_9	GALERIA PRÉ MOLDADA DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO 1,00X1,00M e=12cm, INCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	M	1.200,00	1.129,73	1.355.680,78
4.1.2	SERV	C0408	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.00 X 1.00m)	UN	11,00	1.441,24	15.853,64
4.1.5	SERV	2003622	Boca de lobo combinada - chapéu e grelha simples - BLC 01 - areia e brita comerciais	UN	100,00	1.589,03	158.903,00
4.1.6	SERV	C4572	POÇO DE VISITA PRÉ-MOLDADO PARA GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS Ø 1,0 m e PROFUNDIDADE 2,0m	UN	92,00	1.924,75	177.077,00
4.1.7	SERV	83715	CHAMINE P/ POCO DE VISITA EM ALVENARIA, EXCLUSOS TAMPÃO E ANEL	M	92,00	610,27	56.144,84
4.1.8	SERV	C0108	AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D=80cm	M	750,00	266,59	199.942,50
4.1.9	SERV	C0104	AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 100cm	M	1.500,00	374,83	562.245,00
4.1.10	SERV	C2862	LASTRO DE BRITA	M3	578,04	102,68	59.353,15
4.1.11	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$) AREIA DMT= 5 KM	T	428,14	4,42	1.892,38
4.1.12	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$) AREIA DMT= 5 KM	T	703,59	4,42	3.109,87
4.1.13	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$) AREIA DMT= 5 KM	T	1,10	4,42	4,86
4.1.14	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$) CIMENTO DMT= 5,00KM	T	102,65	4,42	453,71
4.1.15	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$) MADEIRA DMT= 5,00KM	T	33,63	1,80	60,53
4.1.16	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$) FERRO DMT= 5,00KM	T	0,08	1,80	0,14
4.1.17	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$) ESCORA DMT= 5,00KM	T	1,64	1,80	2,95
4.1.18	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$) TAMPÃO DMT= 5,00KM	T	0,03	1,80	0,05
4.1.19	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$) TUBO DMT= 5,00KM	T	2.018,62	1,80	3.633,52

ITEM	TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
4.1.20	SERV	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	M2	7.689,96	24,61	189.249,92
4.1.21	SERV	C2800	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M	M2	3.282,97	35,85	117.694,47
4.1.22	SERV	C3130	AREIA DE RIO - EXTRAÇÃO	M3	9.029,50	8,37	75.576,92
4.1.23	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$)	T	13.544,26	4,42	59.865,63
4.1.24	SERV	C3214	ESPALHAMENTO E ADENSAMENTO DE AREIA	M3	9.029,50	9,14	82.529,63
4.2			DRENAGEM SUPERFICIAL				1.027.691,81
4.2.1	SERV	C3110	SAIDA D'AGUA C/ DISSIPADOR DE ENERGIA	UN	6,00	210,92	1.265,52
4.2.2	SERV	c4583	MEIO FIO CONJUGADO C/ SARIETA, EXTRUSADO COM CONCRETO FCK 20 MPa	M	11.560,72	54,92	634.914,74
4.2.2.1	SERV	C3449	MEIO FIO PRÉ MOLDADO (0,07x0,30x1,00)m C/REJUNTAMENTO	M	11.560,72	21,58	249.480,34
4.2.3	SERV	C3065	DESCIDA D'ÁGUA DE CONCRETO ARMADO PADRÃO DERT	M	800,00	148,00	118.400,00
4.2.4	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$)	T	1.926,19	4,42	8.513,76
4.2.5	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$)	T	3.165,47	4,42	13.991,38
4.2.6	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$)	T	4,93	4,42	21,79
4.2.7	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$)	T	461,83	1,80	831,29
4.2.8	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$)	T	151,29	1,80	272,32
4.2.9	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$)	T	0,37	1,80	0,67
4.3			OBRAS COMPLEMENTARES (P/DRENAGEM)				878.218,25
4.3.1	SERV	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	M3	63,97	353,26	22.598,04
4.3.2	SERV	C1402	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 10mm P/GALERIA E BUEIROS CAPEADOS	M2	7.322,42	50,21	367.658,71
4.3.3	SERV	C4662	BARBACÃ C/ TUBO PVC ESGOTO 75 mm, INCLUSIVE GEOTÊXIL NÃO-TECIDO 100% POLIÉSTER COM RESISTÊNCIA A TRAÇÃO LONGITUDINAL MÍNIMA DE 8 kN/m (BIDIM RT-08 OU SIMILAR) E BRITA	UN	267,00	6,52	1.740,84
4.3.4	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$)	T	47,60	1,80	85,68
4.3.5	SERV	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	4.768,96	9,01	42.968,33
4.3.6	SERV	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	10.881,46	8,29	90.207,30
4.3.7	SERV	C0217	ARMADURA CA-60 FINA D=3,40 A 6,40mm	KG	3.050,65	8,25	25.167,86

ITEM	TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
4.3.8	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,29X)	T	18,70	1,80	33,66
4.3.9	SERV	C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	179,89	384,80	69.221,67
4.3.10	SERV	C0842	CONCRETO P/VIBR., FCK 20 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	435,24	408,92	177.978,34
4.3.11	SERV	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVACÃO	M3	615,13	101,48	62.423,39
4.3.12	SERV	C1418	FUNGENBAND P/ JUNTAS DE DILATAÇÃO	M	170,87	106,13	18.134,43
4.4			TRANSPORTES PARA OBRAS RODOVIÁRIAS (DRENAGEM)				46.347,20
4.4.1	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81) (AREIA) - DMT = 5,00	T	31,99	2,81	89,89
4.4.2	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81) (BRITA) - DMT = 5,00	T	3.661,21	2,81	10.288,00
4.4.3	SERV	C3311	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81) (PEDRA) - DMT = 5,00	T	598,85	2,81	1.682,77
4.4.4	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,29X) (CIMENTO) - DMT = 5,00	T	47,60	1,80	85,68
4.4.5	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,29X) (MADEIRA) - DMT = 5,00	T	4.768,96	1,80	8.584,13
4.4.6	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,29X) - (FERRO) - DMT = 5,00	T	10.881,46	1,80	19.586,63
4.4.7	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,29X) - (TUBO) - DMT = 5,00	T	3.050,65	1,80	5.491,17
4.4.8	SERV	C3143	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,29X) - (TAMPÃO) - DMT = 80,00	T	18,70	28,82	538,93
4.5			DRENAGEM PROFUNDA				54.719,08
4.5.1	SERV	C3071	DRENO PROFUNDO C/TUBO POROSO D=20cm/AREIA	M	851,01	52,30	44.507,82
4.5.2	SERV	C3085	EXTREMIDADE PARA DRENO PROFUNDO	UN	7,00	504,56	3.531,92
4.5.3	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81) AREIA DMT= 10,00 KM	T	657,94	7,84	5.158,25
4.5.4	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81) BRITA DMT= 10,00 KM	T	3,05	7,84	23,91
4.5.5	SERV	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,77X + 0,81) SELO DMT= 5,00 KM	T	210,63	5,79	1.219,55
4.5.6	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,29X) CIMENTO DMT= 5,00 KM	T	0,31	3,60	1,12

ITEM	TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
4.5.7	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,29X) MADEIRA DMT= 5,00 KM	T	0,22	3,60	0,79
4.5.8	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,29X) TUBO DMT= 5,00 KM	T	76,59	3,60	275,72
5.0			PAVIMENTAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO				4.282.144,74
5.1			REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO				311.531,97
5.1.1	SERV	C3233	REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO	M2	67.919,23	2,02	137.196,84
5.1.2	SERV	C3217	ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SOLOS S/ MISTURA DE MATERIAIS (S/TRANSP) - reforço do subleito	M3	8.150,31	21,39	174.335,13
5.2			CAMADA DE SUB-BASE				1.214.523,75
5.2.1	SERV	C3137	BASE SOLO BRITA COM 50% DE BRITA (S/TRANSP)	M3	11.642,40	80,36	935.583,26
5.2.2	SERV	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,77X + 0,81) DMT = 5 KM	T	24.088,13	5,79	139.470,27
5.2.3	SERV	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,77X + 0,81) (SOLO 50%) - DMT = 5,00	T	12.044,06	5,79	69.735,11
5.2.4	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81) - (BRITA 50%) - DMT = 5,00	T	12.044,06	5,79	69.735,11
5.3			CAMADA DE BASE				1.573.884,29
5.3.1	SERV	C3132	BASE DE BRITA GRADUADA (S/TRANSP)	M3	11.329,51	114,96	1.302.440,47
5.3.2	SERV	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,77X + 0,81) - (BGS) - DMT = 5,00	T	23.440,75	5,79	135.721,94
5.3.3	SERV	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,77X + 0,81) (BGS) - DMT = 5,00	T	11.720,37	5,79	67.860,94
5.3.4	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81) - (BGS) - DMT = 5,00	T	11.720,37	5,79	67.860,94
5.4			PISOS EXTERNOS (CICLOVIA E PASSEIOS)				1.182.204,73
5.4.2	SERV	92396	EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM. AF_12/2015	M2	9.826,61	67,93	667.521,62
5.4.3	SERV	93679	EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COLORIDO DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM. AF_12/2015	M2	6.936,43	74,20	514.683,11
6.0			REVESTIMENTO				3.767.956,51
6.1			IMPRIMAÇÃO DA CAMADA DE BASE				252.968,21
6.1.1	SERV	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO COM ADP CM-30	m2	47.687,97	5,24	250.004,47

ITEM	TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
6.1.3	ANP	I0001	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO ($Y = 0,35X + 34,57$) - (CM-30) - DMT = 20	T	61,99	47,81	2.963,74
6.2			PINTURA DE LIGAÇÃO SOBRE REVESTIMENTO EM CBUQ				71.137,99
6.2.1	SERV	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	m2	47.687,97	1,45	69.314,04
6.2.3	ANP	I0001	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO - (RR-2C PARA PINTURA DE LIGAÇÃO) ($Y = 0,35X + 34,57$) - DMT = 20,00	T	38,15	47,81	1.823,95
6.3			REVESTIMENTO EM CBUQ				3.443.850,31
6.3.1		95999	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 7,0 CM – EXCLUSIVE TRANSPORTE. AF_03/2017	M3	3.471,93	919,12	3.191.105,22
6.3.5	SERV	C3226	TRANSPORTE LOCAL DE MISTURA BETUMINOSA À QUENTE ($Y = 0,64X + 2,42$) (CAPA DE ROLAMENTO) - DMT = 5,00 km	T	407,59	6,98	2.844,98
6.3.7	SERV	I0002	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À QUENTE - (CAP.50/70 PARA CAPA DE ROLAMENTO) - ($Y = 0,38X + 38,41$) DMT = 20,00km	T	407,59	57,16	23.297,84
6.3.10	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$) - (FILLER) - CAPA DE ROLAMENTO - DMT = 5,00 km	T	135,86	1,80	244,55
6.3.11	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$) AREIA P/USINA CBUQ DMT= 10,00 KM	T	3.050,32	7,84	23.914,51
6.3.12	SERV	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ($Y = 0,55X + 0,81$) BRITA P/USINA CBUQ DMT= 10,00 KM	T	8.947,86	7,84	70.151,22
6.3.13	SERV	C3226	TRANSPORTE LOCAL DE MISTURA BETUMINOSA À QUENTE ($Y = 0,64X + 2,42$) CBUQ P/PISTA DMT= 5,00 KM	T	12.662,26	6,98	88.382,57
6.3.14	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$) FILLER P/USINA DE CBUQ DMT= 5,00 KM	T	253,25	1,80	455,85
6.3.15	SERV	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA ($Y = 0,29X$) DOPE P/USINA DE CBUQ DMT= 20,00 KM	T	3,80	7,21	27,40
6.3.16	SERV	I0002	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À QUENTE ($Y = 0,38X + 38,41$) CAP50/70 P/USINA DE CBUQ DMT= 20,00KM	T	759,73	57,16	43.426,17
7.0			SINALIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO				157.147,48
7.1			SINALIZAÇÃO VERTICAL				14.688,61
7.1.1	SERV	C3297	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO C/PELÍCULA ANTI-PICHANTE	M2	18,60	789,71	14.688,61
7.2			SINALIZAÇÃO HORIZONTAL				142.458,87

ITEM	TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
7.2.1	SERV	C3219	FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA	M2	6.074,84	19,90	120.889,32
7.2.2	SERV	C3237	SÍMBOLOS NO PAVIMENTO/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA	M2	896,49	24,06	21.569,55
8.0			SERVIÇOS DIVERSOS				57.052,15
8.1			LIMPEZA DE PISO				57.052,15
8.1.1	SERV	C3447	LIMPEZA DE PISO EM ÁREA URBANIZADA	M2	67.919,23	0,84	57.052,15
						TOTAL	16.999.585,81

RESUMO DO ORÇAMENTO

ITEM	ORÇAMENTO CMR - CIDADES PÓLOS	VALORES	%
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 604.810,92	#N/D
2.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	R\$ 424.010,42	#N/D
3.0	MOVIMENTO DE TERRA	R\$ 2.580.212,76	#N/D
4.0	OBRAS DE DRENAGEM	R\$ 5.126.250,83	#N/D
5.0	PAVIMENTAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO	R\$ 4.282.144,74	#N/D
6.0	REVESTIMENTO	R\$ 3.767.956,51	#N/D
7.0	SINALIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO	R\$ 157.147,48	#N/D
8.0	SERVIÇOS DIVERSOS	R\$ 57.052,15	#N/D
9.0	#N/D	#N/D	#N/D
TOTAL GERAL		#N/D	#N/D

6. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO SOCIECONOMICA DO PROJETO

Fonte: Prefeitura de Maracanaú (2017). Estudo de Viabilidade Econômica do Projeto.

A avaliação econômica do Programa utilizou a metodologia tradicional que elabora o modelo de comparação entre os benefícios advindos das intervenções e os custos necessários para a implantação dos empreendimentos, a preços econômicos, nas situações com e sem projeto. Para cada um dos projetos da amostra representativa utilizou-se a metodologia de análise, que geralmente é usada para avaliar projetos viários, o “Excedente do Consumidor”, ou “Análise Benefício/Custo”. O estudo de viabilidade obedeceu aos seguintes critérios:

Horizonte de análise: 20 anos

Taxa de desconto: 12% a.a.

Base dos orçamentos: PMM (Moeda: R\$ - base maio/17)

O critério de viabilidade consiste em $VPL \geq 0$, calculados a valor presente considerando a taxa de desconto de 12% a.a. Nesta análise, para o projeto ser considerado viável os benefícios devem, no mínimo, igualarem-se aos custos (I+O&M). O segundo critério em análise é a Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE), que consiste em determinar iterativamente uma taxa i^* de modo que o VPL seja nulo. Neste caso o critério é $TIRE \geq 12\%$ a.a. O terceiro critério adotado é a relação benefício/custo (B/C). Nesta análise, a razão entre o valor presente dos benefícios e dos custos que deverá ser maior ou igual à unidade ($B/C \geq 1$). Os resultados estão apresentados na Tabela 6.1.

INTERVENÇÕES PROPOSTAS		Velocidades Médias (km/h)	
		Tráfego	Avenida Parque Sul
2017	CENÁRIO EXISTENTE	Individual	42,6
		Caminhão/Onibus	32,7
	CENÁRIO PROPOSTO	Individual	56,1
		Caminhão/Onibus	43,7
2022	CENÁRIO EXISTENTE	Individual	38,8
		Caminhão/Onibus	29,5
	CENÁRIO PROPOSTO	Individual	58,8
		Caminhão/Onibus	45,8
2027	CENÁRIO EXISTENTE	Individual	37,5
		Caminhão/Onibus	28,5
	CENÁRIO PROPOSTO	Individual	59,4
		Caminhão/Onibus	46,3
2032	CENÁRIO EXISTENTE	Individual	35,1
		Caminhão/Onibus	26,5
	CENÁRIO PROPOSTO	Individual	55,7
		Caminhão/Onibus	43,3
2037	CENÁRIO EXISTENTE	Individual	29,0
		Caminhão/Onibus	21,5
	CENÁRIO PROPOSTO	Individual	52,1
		Caminhão/Onibus	40,3
2042	CENÁRIO EXISTENTE	Individual	23,0
		Caminhão/Onibus	16,6
	CENÁRIO PROPOSTO	Individual	49,7
		Caminhão/Onibus	38,4

Tabela 6.1 – Comparativo de velocidades médias no cenário existente e proposto na Av. Parque Sul ao longo dos anos horizontes considerados

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

Para embasar os critérios de análise foi realizada uma pesquisa de campo com objetivo de identificar a projeção das velocidades operacionais do tráfego individual e de caminhões/ônibus determinando o cenário existente e para os cenários futuros e propostos, foi usado uma ferramenta de definição de posicionamento de sensores de tráfego no software usado para a simulação de tráfego.

A segunda avaliação realizada para embasar os critérios de análise foi a projeção de demanda para cada via da amostra. O resultado da simulação atual e futura de tráfego para a **Av. Parque Sul** é apresentado na Tabela 6.2.

INTERVENÇÕES PROPOSTAS		Avenida Parque Sul	
2017	CENÁRIO EXISTENTE	736	800
		24	
		40	
	CENÁRIO PROPOSTO	1380	1500
		45	
75			
Variação Percentual			88%
2022	CENÁRIO EXISTENTE	736	800
		24	
		40	
	CENÁRIO PROPOSTO	1518	1650
		49,5	
82,5			
Variação Percentual			106%
2027	CENÁRIO EXISTENTE	874	950
		29	
		47	
	CENÁRIO PROPOSTO	1656	1800
		50	
82			
Variação Percentual			89%
2032	CENÁRIO EXISTENTE	920	1000
		30	
		50	
	CENÁRIO PROPOSTO	1485	1950
		48	
81			
Variação Percentual			95%
2037	CENÁRIO EXISTENTE	920	1000
		30	
		50	
	CENÁRIO PROPOSTO	1168	2150
		38	
63			
Variação Percentual			115%
2042	CENÁRIO EXISTENTE	1150	1250
		38	
		62	
	CENÁRIO PROPOSTO	1559	2350
		51	
85			
Variação Percentual			88%

Tabela 6.2 – Comparativo da demanda atual e futura na Av. Parque Sul ao longo dos anos horizontes considerados

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

A estimativa dos benefícios foi elaborada para cada via da amostra representativa, considerando a redução do consumo de combustível e a redução do tempo de percurso. Ao total dos 20 anos horizontes, iniciados em 2017, o projeto da **Av. Parque Sul** gerará os benefícios socioeconômicos listados a seguir:

- Relação Benefício sobre o Custo (B/C) = 1,7;
- Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE) = 19,97%;
- Valor Presente Líquido (VPL) = US\$ 2,89MM.

7.2 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Na Avaliação Socioambiental do Projeto foram identificados e qualificados o cenário socioeconômico e do meio ambiente físico-biótico da área de afetação das principais obras a serem realizadas na cidade de Maracanaú no âmbito do Programa, que tem como principal objetivo melhorar sensivelmente a mobilidade urbana dos passageiros no município de Maracanaú, atendendo as políticas públicas municipais programadas pela gestão municipal, e também contribuir para o desenvolvimento socioeconômico do município de Maracanaú através do aumento da produtividade do município por meio da melhoria de sua infraestrutura de malha viária proporcionando uma maior eficiência na logística de transporte de cargas de recebimento de matérias primas e escoamento da produção industrial.

Todas as ações necessárias para o desenvolvimento do Programa serão acompanhadas e monitoradas pela Secretaria de Meio Ambiente e Controle Urbano, a qual atua através de oito coordenadorias.

Para fins de gerenciamento e coordenação do Programa TRANSLOG, será criada por meio de decreto próprio uma Unidade de Gerenciamento do Programa, vinculada diretamente ao órgão gestor (SEINFRA), com atribuições exclusivas para atividades relacionadas ao TRANSLOG. A Figura 7.2 apresenta o organograma da SEINFRA contendo a estrutura prevista da UGP.

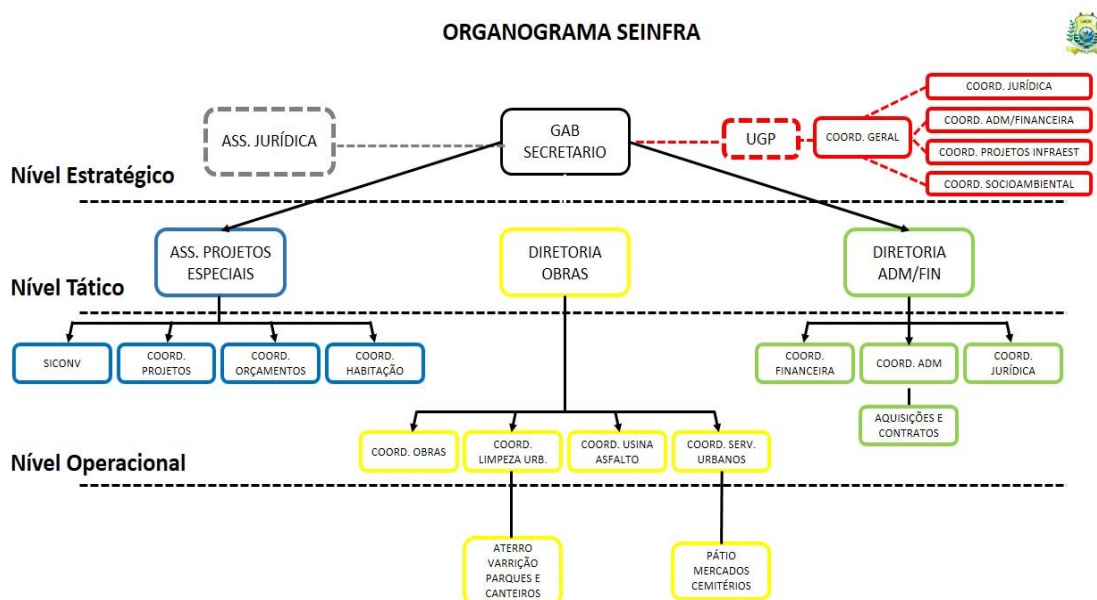


Figura 7.2 - Organograma da SEINFRA - UGP

Fonte: Prefeitura de Maracanaú

O Programa TRANSLOG foi concebido para efetivar uma melhor ligação entre os distritos industriais e zonas logísticas existentes, gerando uma organização de circulação de cargas dentro do município e alternativas de escoamento destas, além de ressaltar corredores de deslocamento cujo zoneamento atual apresenta índices urbanísticos compatíveis com a hierarquia viária.

No âmbito desta avaliação ambiental e social, foram levantados os impactos potenciais de caráter específico, sendo enfocadas as alterações localizadas, decorrentes do empreendimento a ser realizado, entendido em sua totalidade como um conjunto de ações e obras. Foram consideradas as diretrizes de avaliação ambiental presentes na legislação nacional, assim como as políticas operacionais do BID.

Para tanto foi desenvolvida uma Matriz de Impactos Ambientais específica para esse projeto, utilizando a metodologia de Leopold apud Orea (1999, p. 429 – 437) modificada por Vasconcelos, Martins e Rebouças (2012). Esta matriz permite cruzar ações impactantes previstas no Projeto com os meios impactados, deixando explícita a relação de “ação e reação” sobre os sistemas ambientais.

A Matriz de Impacto Ambiental, apresentada na Figura 7.3, foi elaborada com linhas e colunas cuja interseção permite mensurar os impactos ambientais levando em conta quatro aspectos – caráter que pode ser benéfico “+” ou adverso “-”; importância na escala de 1 a 3 sendo “1” de pequena importância, “2” de moderada e “3” de grande importância; magnitude podendo ser magnitude pequena “MP”, magnitude média “MM” e magnitude grande “MG”; e temporalidade, sendo “P” permanente e “T” temporário.

Nas colunas da matriz estão descritas as ações passíveis de causarem impactos ambientais. Essas colunas estão agrupadas em tópicos e subtópicos hierarquizados em função do conjunto de ações que serão executadas durante o desenvolvimento do projeto.

IMPACTOS/ MEIOS AFETADOS		Fase de Estudo e Projeto										Fase de Implantação										Fase de Operação		
		Elaboração do projeto			Estudos Ambientais		Divulgação do Projeto		Contratação da Empreitada		Mobilização de montagem do canteiro de obras		Pavimentação e Melhoramento de Acesso					Desmobilização e desmonte dos canteiros de obras					Abertura do empreendimento aos usuários	
		Planejamento, elaboração do projeto	Contratação de estudos ambientais	Contratação de serviços ambientais	Preparação de estudos ambientais	Elaboração de estudos ambientais	Divulgação do projeto	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	Contratação da empreitada	
MEIO FÍSICO	AR	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	SOLO	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	ÁGUA	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
MEIO BIÓTICO	FLORA	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	FAUNA	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	ECOSSISTEMA / PROCESSOS	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
MEIO ANTRÓPICO	EMPREGOS DIRETOS	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	EMPREGOS INDIRETOS	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	COMÉRCIO	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
MEIO ANTRÓPICO	SERVIÇOS	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	ARRECADADO TRIBUTÁRIO	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	Saúde Pública	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
MEIO ANTRÓPICO	INTERIÃO HISTÓRICO	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	CULTURAL	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	ESTILO DE VIDA	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
MEIO ANTRÓPICO	PAISAGEM ARTIFICIAL	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	PAISAGEM NATURAL	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	
	ALTERAÇÕES SONORAS	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	

Figura 7.3 - Matriz de Impacto Ambiental
Fonte: Prefeitura de Maracanaú

Visando a compensação dos impactos negativos identificados na matriz foi elaborado O Plano de Gestão Ambiental e Social que compreende o conjunto de Programas definidos para operacionalizar as medidas preventivas, mitigadoras, potencializadoras e compensatórias indicadas para os impactos potenciais identificados.

Foram estabelecidos Programas a serem implementados, visando mitigar impactos oriundos das fases do projeto, os quais contém ações, objetivos, metas e mecanismos de atuação, nas etapas de projeto, das obras e de operação:

- Sistema de Gestão Ambiental do Programa (SGA)
- Programa de Comunicação e Participação Social – PCPS
- Programa de Controle Ambiental de Obras – PCAO
- Programa de Educação Ambiental
- Programa de Fortalecimento Institucional
- Programa de Cargas Perigosas

Está previsto que caso sejam encontrados indícios arqueológicos será implementado o Monitoramento Arqueológico e Resgate Fortuito, sobretudo durante os trabalhos de escavação destas áreas.

Será desenvolvido um Plano de Tráfego que contemplará as interrupções de tráfego e os desvios provisórios e/ou estreitamentos de pistas e sua respectiva sinalização, de forma a garantir a execução das obras sem prejudicar as condições de segurança das vias.

Serão realizados procedimentos de controle ambiental de serviços de terraplenagem e drenagem os quais incluirão a adoção de medidas preventivas, mitigadoras e corretivas para o controle de erosão e assoreamento de cursos de água ou de redes de águas pluviais existentes, que poderão ser afetadas pelas obras, e que também serão aplicados em áreas de empréstimo, depósitos de materiais excedentes e acessos provisórios.

No decorrer das fases de implantação serão destacados grupos específicos da comunidade para receberem comunicados a eles pertinentes, nos momentos adequados, como por exemplo: moradores nas áreas das obras, comerciantes das áreas das obras, usuários dos terminais, pedestres, ciclistas etc.

Ao final das obras todas as áreas utilizadas durante a construção deverão estar completamente limpas, recuperadas e, se necessário, vegetadas.

O material que será escavado para execução das estruturas de concreto deve ser utilizado diretamente na construção de aterros, minimizando a necessidade de utilização de depósitos de material excedente.

Todos os materiais oriundos da limpeza e demolição, para liberação da área das obras, deverão ser encaminhados para locais de disposição final, adequados e licenciados. Para evitar a geração de poeira que possa causar incômodos aos usuários das vias e aos moradores próximos às obras será providenciada a irrigação constante das vias e dos acessos, em períodos secos ou sempre que for necessário.



A operação do canteiro de obras observará a mínima geração de ruído, atendendo aos horários de funcionamento, de modo a não incomodar os moradores que habitam as áreas de entorno da obra.

O Programa objetiva, de forma geral, contribuir para o aumento da produtividade do município, por meio da melhoria da provisão de uma infraestrutura viária eficiente para a logística de carga e mobilidade de passageiros.

A avaliação ambiental considerou que a implantação e operação do novo corredor de transportes na **Av. Parque Sul** tem pouca influência para alterar de forma negativa o meio ambiente local ou regional, pois os impactos ambientais negativos são pouco relevantes ocorrendo preponderantemente durante o período de obra. Assim como tem potencial de melhorar significativamente a qualidade de deslocamentos de cargas e principalmente dos usuários de ônibus e de pedestres, além de qualificar positivamente a paisagem urbana com a requalificação dos passeios públicos, que têm uma dimensão tão importante quanto a melhoria da mobilidade que será proporcionada.

O estudo conclui que não há obstáculos para instalação e operação do Corredor, sendo viável sua instalação e operação do ponto de vista do balanço dos impactos socioambientais apresentados, bem como de sua exequibilidade.



8. REFERÊNCIAS

Prefeitura Municipal de Maracanaú, 2017, Relatório de Análise Ambiental e Social.

Prefeitura Municipal de Maracanaú, 2017, Estudo de Transporte e Mobilidade.

Prefeitura Municipal de Maracanaú, 2017, Estudo de Viabilidade Econômica do Projeto.

Prefeitura Municipal de Maracanaú, 2017, Volume I Projeto Básico – Av. Parque Sul.

Prefeitura Municipal de Maracanaú, 2017, Volume II e Volume III Peças Gráficas.