

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GEODÉSIA

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TRANSPORTE E TRÁFEGO
ASSOCIADOS AOS PADRÕES
DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DECORRENTES DA
IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO
OESTE NOS MUNICÍPIOS DE ITAPARICA E VERA CRUZ**

RELATÓRIO FINAL - Volume 2

Termo de Outorga (nº/ano): PET 0034/2014

Salvador

2019

EQUIPE EXECUTORA DO PROJETO

NOME	ÁREA	MAIOR TITULAÇÃO	FUNÇÃO NO PROJETO	INSTITUIÇÃO
Ilce Marília Dantas Pinto	Planejamento de Transportes	Doutorado	Coordenadora dos Estudos e Pesquisas	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
André Luís Cardoso dos Santos	Planejamento Urbano	Doutorado	Pesquisador	Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
Denise Maria da Silva Ribeiro	Planejamento de Transportes	Mestrado	Pesquisadora	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Fabíola Andrade Souza	Geodésia	Mestrado	Pesquisadora	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
José Lázaro de Carvalho Santos	Planejamento de Transportes	Mestrado	Pesquisador	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Jorge Ubirajara Pedreira Júnior	Planejamento de Transportes	Mestrado	Pesquisador	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Juan Pedro Moreno Delgado	Planejamento de Transportes	Doutorado	Pesquisador	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Liliane Ferreira Mariano da Silva	Planejamento Urbano	Doutorado	Pesquisador	Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
Marcella Sgura Viana	Planejamento de Transportes	Mestrado	Pesquisadora	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Silvia Camargo Fernandes Miranda	Planejamento de Transportes	Doutorado	Pesquisadora	Universidade Federal da Bahia (UFBA)

BOSISTAS DO PROJETO

NOME	CURSO	FUNÇÃO NO PROJETO/TIPO DE BOLSA	ORIENTADOR	INSTITUIÇÃO
Carlos Henrique S. Almeida	Tecnologia em Transportes Terrestres	Bolsista Iniciação Científica/PIBIC	Ilce Marília Dantas Pinto	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Cecílio José de Albuquerque e Silva Júnior	Tecnologia em Transportes Terrestres	Bolsista Iniciação Científica/PIBIC	Sílvia Camargo Fernandes Miranda	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Danny Maira de Jesus Cardoso	Engenharia Civil	Bolsista Iniciação Científica/PERMANECER	Ilce Marília Dantas Pinto	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Dorival Mota	Engenharia Mecânica	Bolsista Iniciação Científica/PERMANECER	Ilce Marília Dantas Pinto	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Gean Roger Silva Cardoso	Engenharia Civil	Bolsista Iniciação Científica/PIBIC	Ilce Marília Dantas Pinto	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Graziela Maria Ferreira Lima	Engenharia Civil	Bolsista Iniciação Científica/PERMANECER	Denise Maria da Silva Ribeiro	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Janete Maura Trindade Moreira	Licenciatura em Geografia	Bolsista Iniciação Científica/PERMANECER	Ilce Marília Dantas Pinto	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Marcelo Trindade	Engenharia Mecânica	Bolsista Iniciação Científica/PERMANECER	Marcella Sgura Viana	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Simone Aragão	Licenciatura em Geografia	Bolsista Iniciação Científica/PERMANECER	Ilce Marília Dantas Pinto	Universidade Federal da Bahia (UFBA)

SUMÁRIO

VOLUME II	Pág.
4.CENÁRIOS DE SIMULAÇÃO DE IMPACTOS NO SISTEMA DE TRANSPORTES E NA QUALIDADE DE VIDA URBANA	128
4.1 - Contagem Volumétrica Classificada de Veículos	128
4.1.1 Planejamento da Pesquisa de Campo	128
4.1.2 Execução da Pesquisa Contagem Volumétrica Classificada de veículos	130
4.1.3 Resultados da Contagem Volumétrica Classificada de Veículos	136
4.1.3.1 Considerações Iniciais	136
4.1.3.2 Principais Resultados	138
4.2 - Análise da Poluição Atmosférica - Material Particulado	142
4.2.1 Resolução Nº 491 do CONAMA	142
4.2.2 Sistemas de Informações Geográficas (SIG) Aplicados à Análise Espacial em Transportes	145
4.2.3 Resultados	148
4.2.4 Análises e Discussões	154
4.3 - Análise Multicritérios	154
4.3.1 - Seleção e Ponderação dos Critérios de Análise	156
4.3.2 - Avaliação dos Critérios	158
4.4 - Análise Espacial dos Impactos	162
5. Conclusões e Recomendações	181
6. Atlas / Portal	184
7. Referência Bibliográfica	186
Anexo 1 – Formulário Ponderação Multicritérios	
Anexo 2 – Dossiê de Depoimentos	

4..CENÁRIOS DE SIMULAÇÃO DE IMPACTOS NO SISTEMA DE TRANSPORTES E NA QUALIDADE DE VIDA URBANA

Conforme descrito na metodologia, o problema central deste projeto de pesquisa é a Avaliação Integrada dos Impactos decorrentes da implantação do Sistema Viário Oeste nos municípios de Itaparica e Vera Cruz que foi realizada através da técnica de Modelagem baseada em Cenários e que por sua vez constrói e seleciona e analisa os cenários utilizando uma mescla de duas metodologias: (1) Metodologia de Avaliação Multicritérios em SIG e a (2) Metodologia de Sobreposição de Mapas.

Este capítulo descreve como foram realizados esses procedimentos.

4.1 Pesquisa Contagem Volumétrica Classificada de Veículos nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz-Ba

Como parte da metodologia do Projeto do Sistema Viário Oeste - SVO, nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz e com a finalidade de subsidiar os estudos dos impactos no sistema viário e de transportes que poderão ocorrer na Ilha de Itaparica, bem como fornecer insumos à construção de cenários com os padrões de uso e ocupação do solo, propostos e possíveis e projeções de tráfego oriundas do funcionamento do SVO, foi realizada a Pesquisa de Contagem Classificada de Veículo, nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz. Esta pesquisa teve como base conceitual a matriz da relação Transporte - Uso do Solo (TUS), que estabelece o instrumento teórico adequado à compreensão da organização espacial, dos processos de ocupação do solo urbano possíveis e dos seus impactos na acessibilidade e mobilidade urbana. O planejamento da pesquisa de campo, a execução da pesquisa, bem como os principais resultados estão apresentados a seguir.

4.1.1 Planejamento da Pesquisa de Campo

A Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada de Veículos teve como principal objetivo conhecer os fluxos de veículos, nas principais rodovias que passam pelos Municípios de Itaparica e/ou Vera Cruz, na Ilha de Itaparica.

Foi definido o processo de planejamento da pesquisa de campo, o qual envolveu o dimensionamento da equipe executora, seleção dos locais de pesquisa (rodovias estaduais e federais existentes na área de realização da pesquisa), logística da pesquisa - operacionalização, elaboração e preparação dos formulários requeridos para a contagem de veículos.

- Processo de Contratação da Empresa Executora da Pesquisa de Campo

Conforme previsto no Cronograma de Atividades do Projeto “Avaliação dos Impactos de Transporte e Tráfego Associados aos Padrões de Uso e Ocupação do Solo decorrentes da Implantação do Sistema Viário Oeste nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz”, objeto do Edital 014/2014, a Universidade Federal da Bahia, elaborou o Termo de Referência para a contratação de serviços para a Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada de Veículos, na Ilha de Itaparica. A empresa vencedora da Licitação do serviço foi a TEC & MOB - Tecnologia e Mobilidade Urbana, a qual demonstrou experiência na atividade de pesquisa de transporte e trânsito e na pesquisa em pauta atuou de forma interativa com a equipe executora do projeto da UFBA. A UFBA forneceu à Empresa, o modelo do formulário de contagem volumétrica classificada de veículos, bem como a relação das localidades e dos pontos de realização das contagens, com os respectivas movimentos de fluxo de veículos. Para a seleção dos locais de pesquisa foi utilizado mapa georreferenciado das áreas de influência das Rodovias que atravessam os Municípios de Itaparica e Vera Cruz, o qual teve por objetivo compatibilizar os critérios de importância desses pontos para o estudo de fluxo de veículos proposto. Nos anexos deste Relatório constam mapas com as localizações dos pontos, com os respectivos movimentos de tráfego, para a contagem de veículos.

Nesta etapa, também foram definidos os prazos e dias da semana para realização de coleta de dados em todas as localidades definidas pela UFBA, sendo escolhido 01 (um) dia útil nos horários de pico (manhã e tarde) e em um sábado (das 9:00 às 13:00 hora), para permitir a avaliação de alterações na demanda de veículos. Para o dimensionamento da equipe executora da pesquisa, foram

Esta pesquisa envolveu uma equipe com 44 pesquisadores, os quais receberam treinamento prévio pela Empresa Contratada e 10 supervisores compostos por professores e bolsistas do CETRAMA, UFBA, conforme citado anteriormente. Durante os dias de pesquisa, as atividades foram coordenadas pela Empresa contratada, tendo o acompanhamento da equipe de docentes pesquisadores do Projeto SVO da UFBA. As 10 localidades onde foram realizadas a pesquisa e o quantitativo de pesquisadores em cada ponto estão apresentados no Quadro 03 abaixo. Nos Anexos constam algumas fotos tiradas durante a realização da pesquisa.

Quadro 03: Pesquisa Contagem Volumétrica - Localidades, Nº de Pesquisadores

PONTO	Município	Posto de Contagem	Nº Supervisor	Nº Pesquisador
1	Itaparica	<ul style="list-style-type: none"> Interseção na Ba 532 – Sede de Itaparica / entrada para Ponta de Areia e Amoreira 	Contratante	04
2	Itaparica	<ul style="list-style-type: none"> Ba 001 – Entrada do Terminal de Ferry Boat – Bom Despacho / Entrada para Manguinhos – Ba 533 	Contratante	04
3	Itaparica	<ul style="list-style-type: none"> R. Getúlio Vargas – Entrada para Misericórdia (próximo à Ba 532) 	Contratante	02
4	Vera Cruz	<ul style="list-style-type: none"> Rótula Ba 001 – Itaparica / Mar Grande / Bom Despacho 	Contratante	06
5	Vera Cruz	<ul style="list-style-type: none"> Ba 001 Entrada para a Penha 	Contratante	04
6	Vera Cruz	<ul style="list-style-type: none"> Ba 001 (sentido Ponte do Funil) / Entrada para Coroa / Entrada para Baiacu 	Contratante	06
7	Vera Cruz	<ul style="list-style-type: none"> Ba 001 – Entrada para Tairú / Aratuba (Ba 882) 	Contratante	06
8	Vera Cruz	<ul style="list-style-type: none"> Ba 882 Cacha Pregos (próximo à entrada para Catu) 	Contratante	02
9	Vera Cruz	<ul style="list-style-type: none"> Ba 001 – Barra Grande (Entrada para Ponta Grossa) 	Contratante	06
10	Vera Cruz	<ul style="list-style-type: none"> Ba 001 – Entrada para Conceição 	Contratante	04
	TOTAL			44

O dimensionamento da equipe de pesquisadores seguiu a orientação metodológica de coleta de dados definida pela equipe executora do projeto do CETRAMA, UFBA, em função do porte e da complexidade de cada localidade, conforme critérios a seguir:

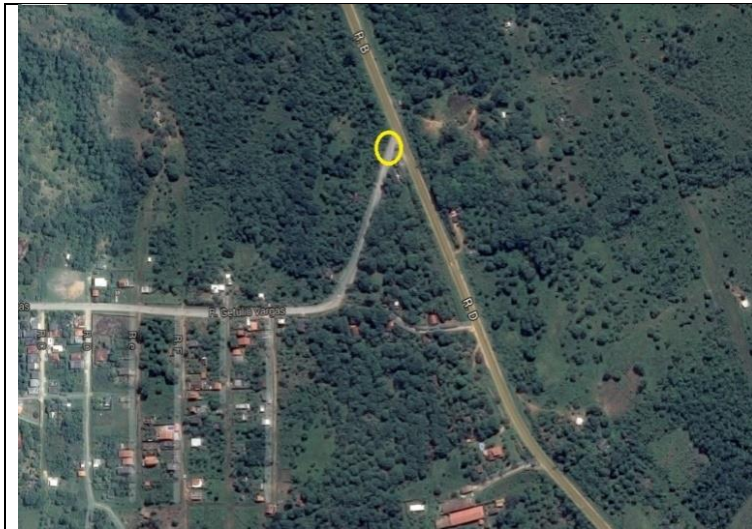
- **PONTO 01** - Interseção na BA 532- Sede de Itaparica /Entrada para Ponta de Areia e Amoreiras (Itaparica)

	<ul style="list-style-type: none"> - Número de pesquisadores: 04 - Tipo de contagem e Sentidos de tráfego a serem contados: Duplo sentido, incluindo todos os modos (automóvel, caminhonetes, caminhão e ônibus) - Posicionamento: <ol style="list-style-type: none"> 1) 02 (dois) para contar o tráfego no sentido BA 532 sentido Sede de Itaparica 02 (dois) para contar o tráfego no sentido entrada para Ponta de Areia e Amoreiras.
--	--

- **PONTO 02** - BA 001- Entrada do Terminal de Ferry Boat em Bom Despacho / Entrada para Manguinhos - BA 533 (Itaparica)

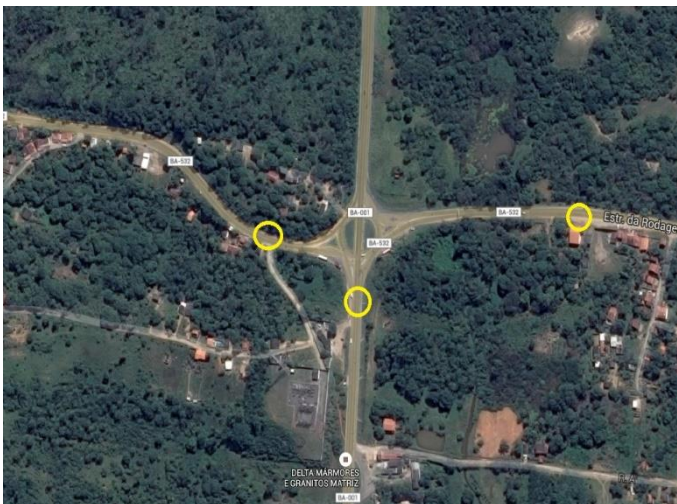
	<ul style="list-style-type: none"> - Número de pesquisadores: 04 - Tipo de contagem e Sentidos de tráfego a serem contados: Duplo sentido, incluindo todos os modos (automóvel, caminhonetes, caminhão e ônibus) - Posicionamento: <ol style="list-style-type: none"> 1) 02 (dois) para contar o tráfego no BA 001- Entrada do Ferry Boat em Bom Despacho 02 (dois) para contar o tráfego no sentido Entrada para Manguinhos - BA 533
--	---

- **PONTO 03** - Entrada para Misericórdia – R. Getúlio Vargas (Itaparica), próx. à BA 532



- Número de pesquisadores: 02
 - Tipo de contagem e Sentidos de tráfego a serem contados: Duplo sentido, incluindo todos os modos (automóvel, caminhonetes, caminhão e ônibus)
 - Posicionamento:
Entrada da R. Getúlio Vargas próx. à BA 532

- **PONTO 04** - Proximidades da Rótula BA 001 - Itaparica /Mar Grande/Bom Despacho(Vera Cruz)



- Número de pesquisadores: 06
 - Tipo de contagem e Sentidos de tráfego a serem contados: Duplo sentido, incluindo todos os modos (automóvel, caminhonetes, caminhão e ônibus)
 - Posicionamento:
 1) 02 (dois) para contar o tráfego na sentido Mar Grande (BA 532)
 2) 02 (dois) para contar o tráfego no sentido sede de Itaparica (BA-532)
 3) 02 (dois) para contar o tráfego no sentido Ponte do Funil (BA-001).

- **PONTO 05** - BA 001- Entrada para Penha



- Número de pesquisadores: 04
 - Tipo de contagem e Sentidos de tráfego a serem contados: Duplo sentido, incluindo todos os modos (automóvel, caminhonetes, caminhão e ônibus)
 - Posicionamento:
 1) 02 (dois) para contar o tráfego na **BA 001- sentido Ponte do Funil**
 02 (dois) para contar o tráfego no sentido **Entrada para Penha**

● **PONTO 06 - BA 001- Entrada para Coroa e Entrada para Baiacu (Vera Cruz)**



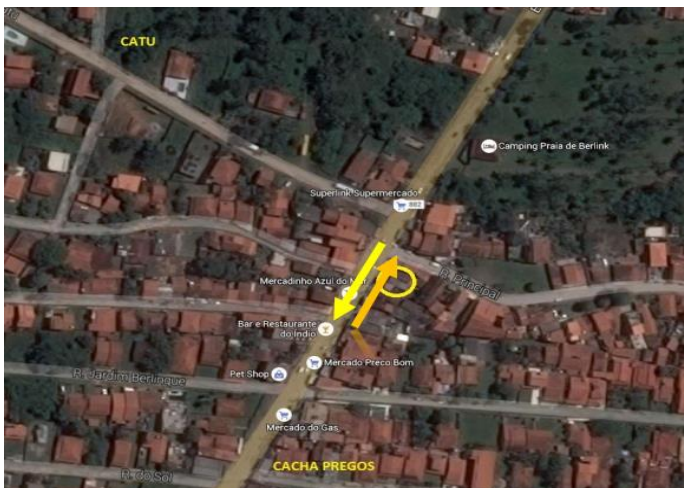
- Número de pesquisadores: 06
 - Tipo de contagem e Sentidos de tráfego a serem contados: Duplo sentido, incluindo todos os modos (automóvel, caminhonetes, caminhão e ônibus)
 - Posicionamento:
 1) 02 (dois) para contar o tráfego na **BA 001- sentido Ponte do Funil**
 2) 02 (dois) para contar o tráfego no sentido **Entrada para Coroa**
 02 (dois) para contar o tráfego no sentido **Entrada para Baiacu.**

● **PONTO 07 - BA 001- Entrada para Tairú/Aratúba BA-882**



- Número de pesquisadores: 06
 - Tipo de contagem e Sentidos de tráfego a serem contados: Duplo sentido, incluindo todos os modos (automóvel, caminhonetes, caminhão e ônibus)
 - Posicionamento:
 1) 02 (dois) para contar o tráfego na **BA 001- sentido Ponte do Funil**
 2) 02 (dois) para contar o tráfego na **BA 001- sentido Bom Despacho**
 3) 02 (dois) para contar o tráfego no sentido **Entrada para Aratúba/Tairú-BA-882**

● **PONTO 08 - BA-882 Cacha pregos (próximo à Entrada para Catu)**



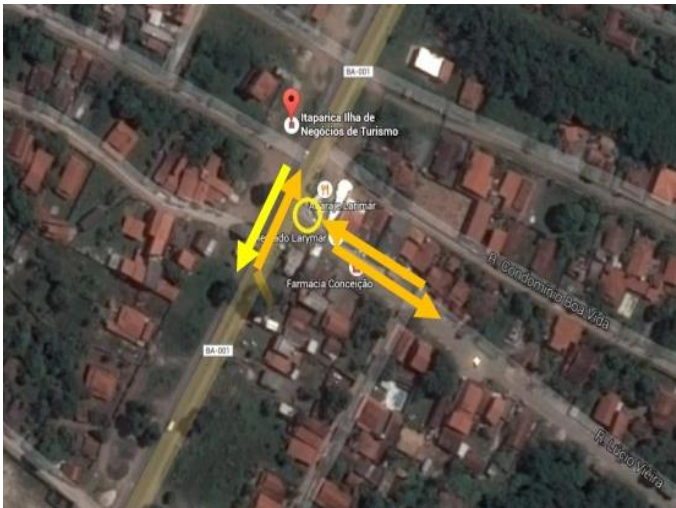
- Número de pesquisadores: 02
 - Tipo de contagem e Sentidos de tráfego a serem contados: Duplo sentido, incluindo todos os modos (automóvel, caminhonetes, caminhão e ônibus)
 - Posicionamento:
 Os dois na **BA-882 sentido Cacha Pregos**

● **PONTO 09 - BA-001 Barra Grande - Entrada p/ Ponta Grossa**



- Número de pesquisadores: 06
- Tipo de contagem e Sentidos de tráfego a serem contados: Duplo sentido, incluindo todos os modos (automóvel, caminhonetes, caminhão e ônibus)
- Posicionamento:
 - 1) 02 (dois) para contar o tráfego na sentido Barra Grande (
 - 2) 02 (dois) para contar o tráfego no sentido Ponta Grossa
 - 3) 02 (dois) para contar o tráfego no sentido Ponte do Funil (BA-001)

● **PONTO 10 - BA 001- Entrada para Conceição**



- Número de pesquisadores: 04
- Tipo de contagem e Sentidos de tráfego a serem contados: Duplo sentido, incluindo todos os modos (automóvel, caminhonetes, caminhão e ônibus)
- Posicionamento:
 - 1) 02 (dois) para contar o tráfego na **BA 001- sentido Ponte do Funil**
 - 2) 02 (dois) para contar o tráfego no sentido **Entrada para Conceição**

Nos dias e horários estabelecidos, os pesquisadores realizaram a contagem dos veículos passantes nos pontos de contagem selecionados para aplicação da pesquisa, anotando a cada intervalo de 15' (quinze minutos), em formulário próprio, a quantidade de veículos, separadamente por categoria (automóveis, ônibus, caminhões e carretas). Os locais de contagem foram estratégicos, proporcionando maior visibilidade ao pesquisador. O formulário completo que foi utilizado na aplicação dessa pesquisa está apresentado nos Anexos deste Relatório.

4.1.3 Resultados da Contagem Volumétrica Classificada de Veículos

4.1.3.1 Considerações Iniciais

O Manual Highway Manual Capacity HCM(2000), o qual é amplamente adotado nos estudos de Engenharia de Tráfego para avaliação do desempenho operacional de vias, analisa a influência dos diferentes tipos de veículos (caminhões, ônibus e veículos de recreio) de várias maneiras, em função do tipo de via, da extensão do trecho, do tipo e inclinação de terreno, do número de faixas da via e das faixas de tráfego em estudo.

A análise dos resultados da contagem volumétrica classificada de veículos na Ilha de Itaparica teve como base o conceito de dois indicadores utilizados na engenharia de tráfego: Volume e Capacidade Viária. Segundo o HCM (2000):

Volume (V) ou Fluxo de Tráfego é o principal parâmetro no estudo do tráfego e corresponde ao número de veículos que passa por uma determinada seção de via, num determinado intervalo de tempo.

Capacidade de uma via (C) é definida como o número máximo de veículos que passam em uma dada seção ou faixa de uma via, em um dado período de tempo, sob condições prevaletentes do tráfego ou da via.

Esta definição de capacidade pressupõe a ocorrência de flutuações sensíveis no fluxo de veículos da hora e, por isso, o conceito de capacidade se refere às condições ocorrentes em um intervalo dentro da hora de maior fluxo. O HCM (2000) orienta que nos estudos de fluxo de tráfego, a análise deve ser feita em períodos de operação, menor do que a hora, que são, de acordo com sua conceituação, os 15 minutos mais carregados de um período horário.

Por sua vez, a avaliação da qualidade da operação na via, em um dado período, é feita utilizando conceitos de nível de serviço e volume de serviço. O Manual HCM (2000) traz o conceito de Níveis de Serviço (Level of Service – LOS), que são padrões de referência qualitativos definidos e utilizados para caracterizar as

condições de operação de uma corrente de tráfego, sob o ponto de vista do usuário. Os níveis de serviço representam os diversos estágios de qualidade de fluxo de tráfego, desde o melhor (fluxo livre) até o pior (congestionamento). Tecnicamente, define-se intervalos de valores dos parâmetros físicos que constituem as variáveis básicas envolvidas no fluxo de tráfego, a Velocidade, o Volume e a Densidade de tráfego, classificados em seis níveis nomeados através das seis primeiras letras do alfabeto: A, B, C, D, E e F. O conceito de fluxo totalmente livre está associado ao Nível de Serviço A, enquanto que o Nível de Serviço F foi referido ao conceito de congestionamento completo. (ARTESP, 2004).

As condições de operação, quando uma via opera próximo ou no limite da capacidade são bastante precárias, pois a quantidade elevada de veículos presentes restringe a velocidade, dificulta mudanças de faixa e exige grande concentração dos motoristas.

Cada Nível de Serviço tem um valor de fluxo de veículo aceitável e percebido pelos usuários da via. O HCM (2000) relaciona o nível de serviço e fluxo de veículo conforme apresentado abaixo:

- ✓ Nível de Serviço A - Fluxo total máximo de 490 ucp/h
- ✓ Nível de Serviço B - Fluxo total de 780 ucp/h
- ✓ Nível de Serviço C - Fluxo total de 1.190 ucp/h
- ✓ Nível de Serviço D - Fluxo total de 1.830 ucp/h
- ✓ Nível de Serviço E - Fluxo total de 3.200 ucp/h
- ✓ Nível de Serviço F - Fluxo total acima de 3.200 ucp/h

Na pesquisa Contagem Volumétrica Classificada de Veículos nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz, foram contados e anotados, a cada intervalo de 15´ (quinze minutos), a quantidade de veículos passante nos pontos de contagem, separadamente por categoria (automóveis, ônibus, caminhões e carretas).

O resultado da pesquisa, para representar cada tipo de veículo, foi adotado a Unidade de Carro de Passeio (UCP), ou seja, número equivalente de carros de passeio que exerce os mesmos efeitos na capacidade da rodovia que o veículo

referido. O abaixo apresenta cada Fator de Equivalência Simplificada para Unidade de Carro de Passeio (UCP).

Quadro nº 04-Fator de Equivalência Simplificada

FATOR DE EQUIVALÊNCIA PARA UNIDADE DE CARRO DE PASSEIO (UCP)	
CARRO	1
VAN/MICROÔNIBUS	1,5
CAMINHÃO	2
MOTO	0,33

4.1.3.2 Principais Resultados

A partir do processamento dos dados de contagem volumétrica classificada de veículos nos locais selecionados, nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz, obtiveram-se os resultados apresentados nos Quadros 05 e 06 abaixo, com os volumes de veículos (em UCP) passantes nos dez pontos de contagem, dia 02/12/2015 (quarta-feira), nos períodos da manhã e da tarde.

Seguindo as orientações do Manual HCM (2000), utilizou-se nos resultados desta pesquisa, a Unidade de Carro de Passeio (UCP), conforme citado no Item anterior.

Quadro 05 _Volume de veículo (em UCP) passantes nos dez pontos de contagem, dia 02/12/2015 (manhã - quarta-feira) -

HORÁRIOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05	PONTO 06	PONTO 07	PONTO 08	PONTO 09	PONTO 10	TOTAL	PICO MANHÃ
06:30 - 06:45	93	108	21	264	127	175	260	26	126	107	1309	
06:45 - 07:00	116	107	22	396	127	181	261	18	122	149	1498	
07:00 - 07:15	131	141	27	341	175	184	258	23	151	162	1593	
07:15 - 07:30	158	245	20	451	211	301	264	26	154	231	2061	6459
07:30 - 07:45	200	132	34	420	220	289	398	24	210	232	2158	7309
07:45 - 08:00	232	164	23	511	193	284	349	28	166	180	2131	7942
08:00 - 08:15	194	191	39	446	223	264	261	26	127	191	1963	8313
08:15 - 08:30	161	185	32	458	237	314	301	22	135	164	2009	8261
08:30 - 08:45	18	0	0	27	0	5	0	0	157	0	206	6309
Horário de pico do dia 02/12/2015 foi de 8313 UCP's												

De acordo com o Quadro 05 acima, verifica-se que o somatório dos veículos, classificados por categoria, passantes em todos os dez pontos de contagem, no período da manhã, obteve os 15 minutos de maior volume de veículos (em UCPs), entre 07:30h e 07:45h, com 2158 UCPs , seguido do período entre 07:45h e 08:00h, com 2131 UCPs.

Já a hora pico de maior volume de veículos, em todos os dez pontos de contagem, referente ao dia 02/12/2015 (quarta-feira), no período da manhã foi das 07:15h às 08:15h com o volume de 8313 UCPs, correspondendo à hora pico de maior fluxo de veículos.

Dos Pontos de contagem volumétrica classificada de veículos, da pesquisa realizada no dia 02/12/2015, no período da manhã, o **POSTO 04** - Proximidades da Rótula BA 001 - Itaparica /Mar Grande/Bom Despacho(Vera Cruz) foi o que obteve maior volume de veículos em UCPs . Os 15 minutos de maior volume de veículos aconteceu entre 07:45h e 08:00h, com 511 UCPs, seguido do período entre 08:15h e 08:30h, com 458 UCPs. A hora pico de maior volume de veículos no Posto 4 foi das 07:30h às 08:30h, com o volume de 1835 UCPs.

Vale destacar também o **POSTO 07** - localidade da BA 001- Entrada para Tairú/Aratúba BA-882, com os 15 minutos de maior volume de veículos entre

07:30h e 07:45h, com 398 UCPs, seguido do período entre 07:45h e 08:00h, com 349 UCPs. A hora pico de maior volume de veículos no Posto 7 foi das 07:30h às 08:30h, com o volume de 1309 UCPs.

Quadro 06 - Volume de veículo (em UCP) passantes nos dez pontos de contagem, dia 02/12/2015 (tarde - quarta-feira)

HORÁRIOS	POSTO 1	POSTO 2	POSTO 3	POSTO 4	POSTO 5	POSTO 6	POSTO 7	POSTO 8	POSTO 9	POSTO 10	TOTAL	PICO TARDE
16:00 - 16:15	0	142	23	346	153	189	0	0	0	0	853	
16:15 - 16:30	164	151	32	389	233	321	104	25	177	224	1820	
16:30 - 16:45	169	191	20	378	196	217	273	16	161	234	1855	
16:45 - 17:00	156	216	14	281	182	232	337	30	133	130	1711	6239
17:00 - 17:15	193	248	24	506	255	286	252	40	151	185	2140	7526
17:15 - 17:30	184	180	34	226	199	248	283	33	206	275	1868	7574
17:30 - 17:45	188	167	46	322	186	241	401	48	133	105	1837	7556
17:45 - 18:00	177	137	10	313	149	197	263	30	133	254	1663	7508
18:00 - 18:15	159	174	0	338	138	76	251	28	80	150	1394	6762
Horário de pico do dia 02/12/2015 entre os horários de 16:00 às 18:15 foi de 7574 UCP's												

De acordo com o **Quadro 06** acima, verifica-se que o somatório dos veículos, classificados por categoria, passantes em todos os dez pontos de contagem, no período da tarde, obteve os 15 minutos de maior volume de veículos, entre 17:00h e 17:15h, com 2140 UCPs, seguido do período entre 17:15h e 17:30h, com 1868 UCPs.

Já a hora pico de maior volume de veículos, em todos os dez pontos de contagem, referente ao dia 02/12/2015 (quarta-feira), no período da tarde foi das 16:30h às 17:30h com o volume de 7574 UCPs, correspondendo à hora pico de maior fluxo de veículos.

Dos Pontos de contagem volumétrica classificada de veículos, da pesquisa realizada no dia 02/12/2015, no período da tarde, o **POSTO 04** - Proximidades da Rótula BA 001 - Itaparica /Mar Grande/Bom Despacho(Vera Cruz) foi o que obteve maior volume de veículos em UCPs. Os 15 minutos de maior volume de veículos aconteceu entre 17:00h e 17:15h, com 506 UCPs, seguido do período entre 16:15h e 16:30h, com 389 UCPs. A hora pico de maior volume de veículos

no Posto 4, período da tarde foi das 16:15h às 17:15h, com o volume de 1554 UCPs.

Neste mesmo período da tarde, o **POSTO 07** - localidade da BA 001- Entrada para Tairú/Aratúba BA-882, obteve o segundo maior volume de veículos, com os 15 minutos de maior volume entre 17:30h e 17:45h, com 401 UCPs, seguido do período entre 16:45h e 17:00h, com 337 UCPs. A hora pico de maior volume de veículos no Posto 7 foi das 16:45h às 17:45h, com o volume de 1273 UCPs.

Tomando por base a relação feita no Manual HCM (2000), entre nível de serviço e fluxo de veículo, classificados em A, B, C, D, E e F, os resultados da pesquisa volumétrica de veículos na Iha de Itaparica, pode-se observar o que segue:

- ❖ A localidade do Posto 4, com maior volume de veículos da pesquisa, na ordem de 1835 UCPs contabilizado na hora de pico da manhã das 07:30h às 08:30h, apresentou níveis de serviço entre D (Fluxo total de 1.830 ucp/h) e E (Fluxo total de 3.200 ucp/h). No pico da tarde, das 16:15h às 17:15h, com o volume de veículos contabilizado nesta localidade de 1554 UCPs, apresentou nível de serviço D (Fluxo total de 1.830 ucp/h).
- ❖ A localidade do Posto 7, registrando o segundo maior volume de veículos da pesquisa, de 1309 UCPs, no pico da manhã das 07:30h às 08:30h, apresentou um nível de serviço D (Fluxo total de 1.830 ucp/h). No pico da tarde, das 16:45h às 17:45h, com o volume contabilizado de 1273 UCPs, apresentou nível de serviço D (Fluxo total de 1.830 ucp/h).

Observa-se que nas localidades do Posto 4 (Proximidades da Rótula BA 001 - Itaparica /Mar Grande/Bom Despacho(Vera Cruz)) e do Posto 7 (localidade da BA 001- Entrada para Tairú/Aratúba BA-882), hoje já operam com restrição quanto à velocidade, e manobras, conforto, entre outros. Estes fatores que impactam a qualidade da operação viária, devem ser considerados na simulação do cenário futuro, dos impactos de transporte e tráfego associados aos padrões de uso e ocupação do solo decorrentes da implantação do sistema viário oeste nos municípios de Itaparica e Vera Cruz.

Finalmente, os resultados da Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada de Veículos, nas principais rodovias nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz, servirão para a análise de poluição atmosférica, na emissão de materiais particulados, decorrentes dos veículos que trafegam na Ilha de Itaparica. Este resultado também irá subsidiar na confecção dos mapas que serão utilizados na metodologia dos impactos, através do método de análise espacial e multicritério. As Planilhas de cada Ponto, com a contagem volumétrica classificada de veículos separada por categoria, referente ao dia 02/12/2015 (quarta-feira), no período da manhã e da tarde, estão apresentadas nos Anexos deste Relatório.

4.2 - Análise da Poluição Atmosférica - Material Particulado

A Pesquisa de Contagem Classificada de Veículo, nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz com a finalidade de subsidiar os estudos dos impactos no sistema viário e de transportes que poderão ocorrer na Ilha de Itaparica a partir da implantação do Projeto SVO também fornecem insumos à construção de cenários de emissão de poluentes na atmosfera a partir de emissão de material particulado oriundos do tráfego de transportes terrestres motorizados na BA-001.

4.2.1 Resolução Nº 491 do CONAMA

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei Nº 6.938 (BRASIL, 1981), regulamentada pelo Decreto Nº 99.274 (BRASIL, 1990), e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, dispõe sobre padrões de qualidade do ar com a publicação da Resolução Nº 491 (CONAMA, 2018).

Considerando que os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar são parte estratégica do Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR), e ainda, considerando como referência, os valores guia de qualidade do ar recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2005), bem como seus critérios de implementação, resolve estabelecer padrões de qualidade do ar, adotando, entre outras, as seguintes definições:

I - poluente atmosférico: qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade;

II - padrão de qualidade do ar: um dos instrumentos de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica (CONAMA, 2018, p. 1).

No Art. 5º publica que os órgãos ambientais estaduais deverão elaborar, em até 3 anos a partir da entrada em vigor desta Resolução, um Plano de Controle de Emissões Atmosféricas que deverá ser definido em regulamentação própria (CONAMA, 2018).

§ 1º O Plano de Controle de Emissões Atmosféricas deverá considerar os Padrões de Qualidade definidos nesta Resolução, bem como as diretrizes contidas no PRONAR.

§ 2º O Plano de Controle de Emissões Atmosféricas deverá conter:

I - abrangência geográfica e regiões a serem priorizadas;

II - identificação das principais fontes de emissão e respectivos poluentes atmosféricos; e

III - diretrizes e ações com respectivos objetivos, metas e prazos de implementação.

§ 3º Os órgãos ambientais estaduais e distrital elaborarão, a cada 3 anos, relatório de acompanhamento do plano, indicando eventuais necessidades de reavaliação, garantindo a sua publicidade.

§ 4º O Plano a que se refere o caput, juntamente com os resultados alcançados na sua implementação, deverá ser encaminhado ao Ministério do Meio Ambiente no primeiro trimestre do quinto ano da publicação desta Resolução (CONAMA, 2018, p. 2).

O Art. 10 traz exigência aos órgãos ambientais estaduais, para a elaboração, com base nos níveis de atenção, de alerta e de emergência, um Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar, a ser submetido à autoridade competente do estado ou do Distrito Federal, visando medidas preventivas com o objetivo de evitar graves e iminentes riscos à saúde da população, de acordo com os poluentes e concentrações, constantes no Anexo III (CONAMA, 2018), conforme apresentado no Quadro nº 07.

Parágrafo único. O Plano mencionado no caput deverá indicar os responsáveis pela declaração dos diversos níveis de criticidade, devendo essa declaração ser divulgada em quaisquer dos meios de comunicação de massa (CONAMA, 2018, p. 3).

Quadro 07 :Níveis de atenção, alerta e emergência para poluentes e suas concentrações

Nível	Poluentes e concentrações					
	SO ₂ mg/m ³ (média de 24h)	Material Particulado	CO Ppm (média móvel de 8h)	O ₃ mg/m ³ (média móvel de 8h)	NO ₂ mg/m ³ (média de 1h)	
		MP10	MP2,5			
		mg/m ³ (média de 24h)	mg/m ³ (média de 24h)			
Atenção	800	250	125	15	200	1.130
Alerta	1.600	420	210	30	400	2.260
Emergência	2.100	500	250	40	600	3.000

Fonte: CONAMA, 2018.

No Anexo III (CONAMA, 2018) se conceitua Material Particulado MP10, como partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 micrômetros. Adota-se como unidade de medida de concentração dos poluentes atmosféricos o micrograma por metro cúbico (mg/m³) com exceção do Monóxido de Carbono que será reportado como partes por milhão (ppm).

No Art. 11, os níveis de atenção, alerta e emergência a que se refere o Art. 10 serão declarados quando, prevendo-se a manutenção das emissões, bem como condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes nas 24 horas subsequentes.

Parágrafo único. Durante a permanência dos níveis acima referidos, as fontes de poluição do ar ficarão, na área atingida, sujeitas às restrições previamente estabelecidas no Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar (CONAMA, 2018, p. 5).

E, para atender o Art. 12 da Resolução N^o 491 (CONAMA, 2018), quando estabelece que os órgãos ambientais estaduais deverão divulgar, em sua página da internet, dados de monitoramento e informações relacionados à gestão da qualidade do ar, este trabalho de pesquisa apresenta processo metodológico para utilizar os dados da pesquisa de campo de contagem volumétrica de transporte terrestre motorizado que trafega pela BA-001, trazendo previsões no momento atual - sem a implantação do Projeto SVO - e no momento futuro - com a

implantação do Projeto SVO - a partir de estudos acerca de poluição atmosférica a partir da emissão de material particulado resultante do tráfego diário.

4.2.2 Sistemas de Informações Geográficas (SIG) Aplicados à Análise Espacial em Transportes

A pesquisa de contagem volumétrica classificada de veículos foi realizada nos municípios de Itaparica e Vera Cruz, na Ilha de Itaparica, nos últimos meses do ano de 2015 conforme exposto com detalhes no item e subitens anteriores a este (vide Figura nº 47 que apresenta o mapa com a distribuição dos pontos de contagem volumétrica na Ilha de Itaparica), sendo nesta metodologia determinada para gerar dados georreferenciados para dar continuidade ao estudo da análise espacial dos deslocamentos nesses municípios.

A evolução dos sistemas de informações geográficas possibilita confiabilidade no uso dos dados coletados para realização de análise espacial. A coleta de informações relacionadas com o espaço geográfico é uma ferramenta importante das atividades das comunidades organizadas e pesquisas acadêmicas, que com o desenvolvimento da tecnologia de computadores e das previsões a partir dos estudos estatísticos alinhados à análise espacial, possibilita habilidade de interpretar e combinar dados disponíveis sobre um território.

BAILEY (1994 apud Rocha, 2004) define a análise espacial como uma ferramenta que possibilita manipular dados espaciais de diferentes formas e extrair conhecimento adicional como resposta. Incluindo funções básicas como consulta de informações espaciais dentro de áreas de interesse definidas, manipulação de mapas e a produção de alguns breves sumários estatísticos dessa informação; incorporando também funções como a investigação de padrões e relacionamentos dos dados na região de interesse, buscando, assim, um melhor entendimento do fenômeno e a possibilidade de se fazer previsões.

As técnicas de estatística espacial distinguem-se das demais técnicas empregadas em análise estatística por considerar explicitamente as coordenadas dos dados no processo de coleta, descrição ou análise dos dados. Utiliza-se o

termo autocorrelação espacial para diferenciar da correlação da estatística convencional, tendo em vista que nessa a correlação é obtida a partir de duas variáveis diferentes, sem referência a sua posição no espaço; no caso da autocorrelação, empregam-se no cálculo os valores de uma mesma variável em duas posições diferentes (Rocha 2004 apud Cruz e Campos, 2017).

Desde sua concepção inicial voltada para o projeto e construção de mapas, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) têm incorporado uma crescente variedade de funções. Apresentando mecanismos sofisticados para manipulação e análise espacial de dados, permitindo uma visualização bem mais intuitiva dos dados do que a obtida através de relatórios e gráficos convencionais.

Trabalhos que envolvem o planejamento ou o gerenciamento ambiental requerem um bom diagnóstico da área de interesse, o qual deve abranger a caracterização fisiográficas, biológica e humana do local ou região, bem como as interrelações entre esses fatores, possibilitando a compreensão de sua dinâmica. É grande a quantidade de informações necessárias para se chegar a tal diagnóstico, bem como é difícil sua manipulação se não se dispuser de um sistema organizado e, preferencialmente, informatizado, que auxilie nessa tarefa (CRUZ e CAMPOS, 2017).

O modelo empregado para o cálculo da concentração de material particulado em função do volume de tráfego e da velocidade do vento, foi desenvolvido por Joyce, Williams e Johnson (1975 apud Cruz e Campos, 2017). O material particulado é medido como o peso de partículas por unidade de volume de ar em mg/m^3 e a expressão de uma concentração média para o período considerado é:

$$F = 0,1*(Cp + On + Cz) + 0,03*A - 2,5*W + 38$$

Onde:

F = concentração média de material particulado (fumaça) durante o período considerado (mg/m^3);

Cp = Fluxo em um sentido de veículos pesados (Vph);

On = fluxo em um sentido de ônibus (Vph);

Cz = Fluxo em um sentido de veículos comerciais leves (Vph);

A = Fluxo em um sentido de automóveis (Vph);

W = Velocidade do vento durante o período considerado (Km/h).

No SIG utilizou-se uma base de dados referente a BA-001 detalhados pelos trechos viários adotados nos municípios pesquisados, conforme disposto abaixo relacionado com o mapa exposto na Figura nº 48.

Trechos Viários de Transporte Terrestre:

- PSI - Ponte Salvador Itaparica;
- VLN - Variante Norte;
- TRN - Trecho Rural Norte;
- TUN - Trecho Urbano Norte;
- TUS2 - Trecho Urbano Sul 2;
- VAR - Variante Sul;
- TUS1 - Trecho Urbano Sul 1;
- TRS - Trecho Rural Sul;
- PFN - Ponte do Funil.

Figura nº 48: Trechos Viários que atravessam a Ilha de Itaparica na BA-001 (BAHIA, 2014c).



Verifica-se na Figura nº 48 que totalizam 9 (nove) trechos, sendo que desse total 3 (três) - Ponte Salvador Itaparica (PSI); Variante Norte(VLN); Variante Sul (VAR) - só estarão funcionando com a implantação do SVO, conforme explicado no

Quadro 08: Trechos Viários que atravessam a Ilha de Itaparica na BA-001.

Cenário 1 - Sem Implantação do Projeto SVO (momento atual)	Cenário 2 - Com Implantação do Projeto SVO (Ano 2025)
TRN - Trecho Rural Norte	PSI - Ponte Salvador Itaparica
TUN - Trecho Urbano Norte	VLN - Variante Norte
TUS2 - Trecho Urbano Sul 2	TRN - Trecho Rural Norte
TUS1 - Trecho Urbano Sul 1	TUN - Trecho Urbano Norte
TRS - Trecho Rural Sul	TUS2 - Trecho Urbano Sul 2
PFN - Ponte do Funil	VAR - Variante Sul
	TUS1 - Trecho Urbano Sul 1
	TRS - Trecho Rural Sul
	PFN - Ponte do Funil

Fonte: Elaborado pela própria equipe de pesquisadores, 2018.

4.2.3 Resultados

A partir dos volumes de tráfego constantes desta base, foram calculadas as concentrações de material particulado para cada trecho utilizando a fórmula:

$$F = 0,1*(Cp + On + Cz) + 0,03*A - 2,5*W + 38$$

Dando prosseguimento, foi encontrado o valor total a partir do somatório dos dois sentidos deste sistema viário.

E por fim, os valores totalizados de material particulado (mg/m^3), por cada trecho, foram acrescidos de previsão de aumento de tráfego ao longo dos anos conforme apresentado no Quadro 09 com escalas de cores que demonstram impacto crescente ao meio ambiente.

Quadro 09- Emissão de poluentes na atmosfera a partir do tráfego

ID	NOME	ANO	Material Particulado (mg/m^3) total
TUS2	TRECHO URBANO SUL 2	2019	44,31
TUN	TRECHO URBANO NORTE	2019	76,91
TRN	TRECHO RURAL NORTE	2019	77,49
PFN	PONTE DO FUNIL	2019	84,67
TRS	TRECHO RURAL SUL	2019	85,06
TUS1	TRECHO URBANO SUL 1	2019	104,05
TUS2	TRECHO URBANO SUL 2	2025	54,51
VLN	VARIANTE NORTE	2025	74,66
VAR	VARIANTE SUL	2025	75,95

PSI	PONTE SALVADOR ITAPAR	2025	103,66
PFN	PONTE DO FUNIL	2025	106,92
TRS	TRECHO RURAL SUL	2025	107,37
TUN	TRECHO URBANO NORTE	2025	112,74
TRN	TRECHO RURAL NORTE	2025	113,23
TUS1	TRECHO URBANO SUL 1	2025	142,47
TUS2	TRECHO URBANO SUL 2	2030	65,33
VLN	VARIANTE NORTE	2030	102,55
VAR	VARIANTE SUL	2030	104,20
PFN	PONTE DO FUNIL	2030	134,59
TRS	TRECHO RURAL SUL	2030	135,10
TUN	TRECHO URBANO NORTE	2030	148,87
TRN	TRECHO RURAL NORTE	2030	149,67
PSI	PONTE SALVADOR ITAPAR	2030	157,97
TUS1	TRECHO URBANO SUL 1	2030	185,69
TUS2	TRECHO URBANO SUL 2	2035	71,85
VLN	VARIANTE NORTE	2035	134,55
VAR	VARIANTE SUL	2035	136,66
PFN	PONTE DO FUNIL	2035	170,00
TRS	TRECHO RURAL SUL	2035	170,56
TUN	TRECHO URBANO NORTE	2035	186,76
TRN	TRECHO RURAL NORTE	2035	187,86
PSI	PONTE SALVADOR ITAPAR	2035	217,50
TUS1	TRECHO URBANO SUL 1	2035	237,27
TUS2	TRECHO URBANO SUL 2	2040	81,71
VLN	VARIANTE NORTE	2040	173,32
VAR	VARIANTE SUL	2040	182,05
PFN	PONTE DO FUNIL	2040	216,70
TRS	TRECHO RURAL SUL	2040	217,31
TUN	TRECHO URBANO NORTE	2040	229,78
TRN	TRECHO RURAL NORTE	2040	231,26
PSI	PONTE SALVADOR ITAPAR	2040	286,01
TUS1	TRECHO URBANO SUL 1	2040	301,29
TUS2	TRECHO URBANO SUL 2	2045	118,56
VLN	VARIANTE NORTE	2045	221,02
VAR	VARIANTE SUL	2045	241,85
TUN	TRECHO URBANO NORTE	2045	253,81
TRN	TRECHO RURAL NORTE	2045	255,87
PFN	PONTE DO FUNIL	2045	278,93
TRS	TRECHO RURAL SUL	2045	279,60
PSI	PONTE SALVADOR ITAPAR	2045	358,72
TUS1	TRECHO URBANO SUL 1	2045	379,60
TUS2	TRECHO URBANO SUL 2	2050	144,62
TUN	TRECHO URBANO NORTE	2050	281,13
TRN	TRECHO RURAL NORTE	2050	283,86
VLN	VARIANTE NORTE	2050	300,54

VAR	VARIANTE SUL	2050	320,19
PFN	PONTE DO FUNIL	2050	343,48
TRS	TRECHO RURAL SUL	2050	344,21
PSI	PONTE SALVADOR ITAPAR	2050	442,85
TUS1	TRECHO URBANO SUL 1	2050	459,67

Fonte: Elaborado pela própria equipe de pesquisadores, 2018.

A análise espacial demonstrada no Quadro 09 pretende contribuir para subsidiar a tomada de decisões e a consequente intervenção no espaço nas diversas áreas, principalmente buscando mitigar impactos ao meio ambiente, atendendo às exigências determinadas para garantir o cumprimento da legislação vigente publicada na Portaria Nº 491 (CONAMA, 2018).

Dando prosseguimento foram elaborados os gráficos apresentando Cenário 1 e Cenário 2, conforme exposto nas Figuras nº 49 e 50, abaixo.

Figura nº49 : Cenário 1 - Sem Implantação do Projeto SVO (momento atual)
Emissão de poluentes na atmosfera a partir do tráfego de transportes terrestres por Trecho

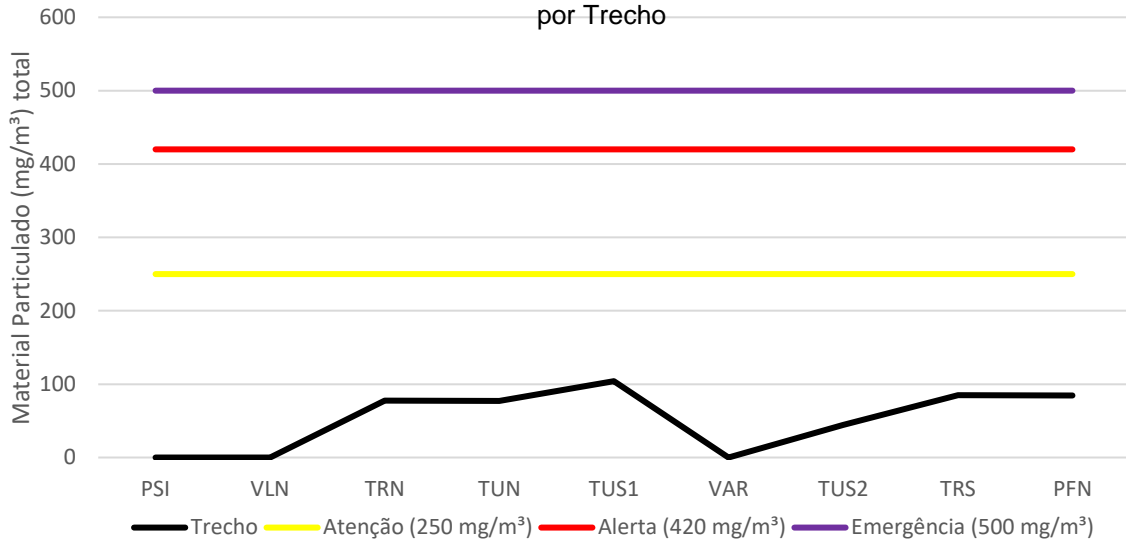
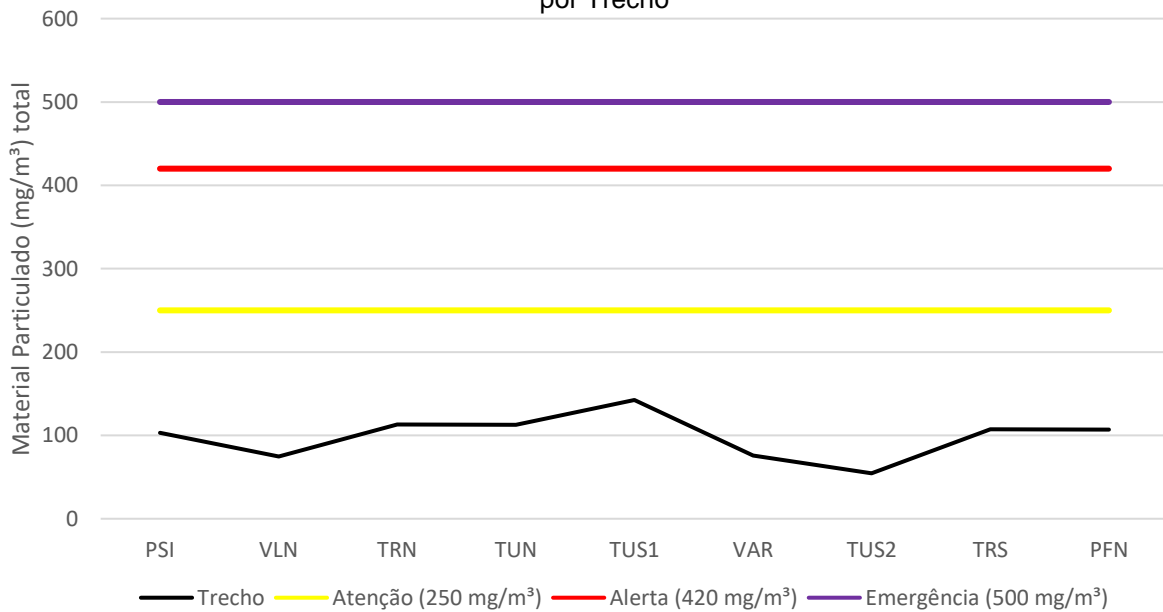


Figura 50 - Cenário 2 - Com Implantação do Projeto SVO (Ano 2025)
Emissão de poluentes na atmosfera a partir do tráfego de transportes terrestres por Trecho



Porém, a sequência de gráficos nos anos subsequentes apresenta o agravamento atingindo estados de 'alerta', ultrapassando 420mg/m³ de emissão material particulado na atmosfera a partir do tráfego na BA-001, conforme gráficos das Figuras nº 51, 52, 53, 54 e 55.

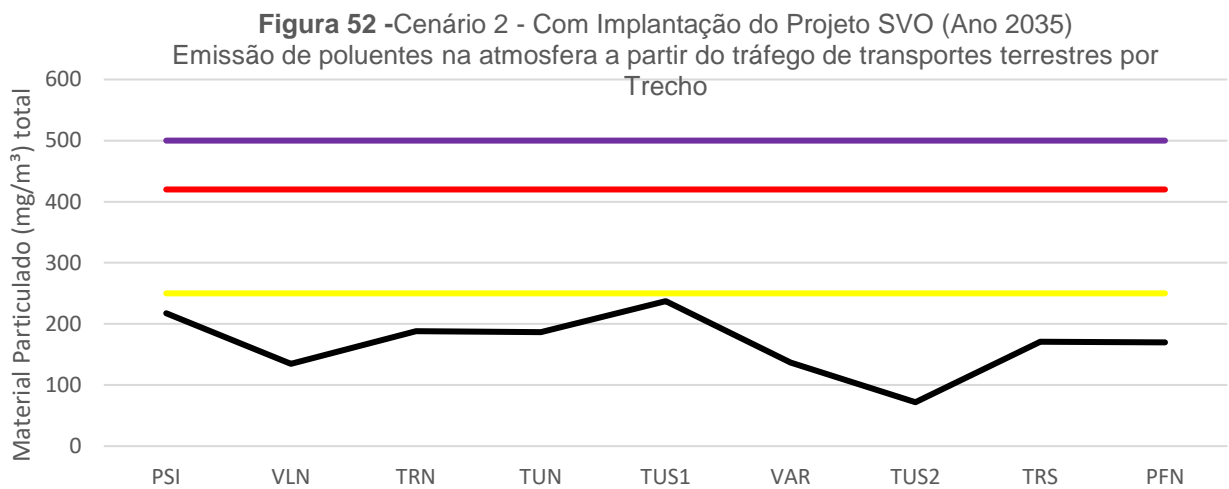
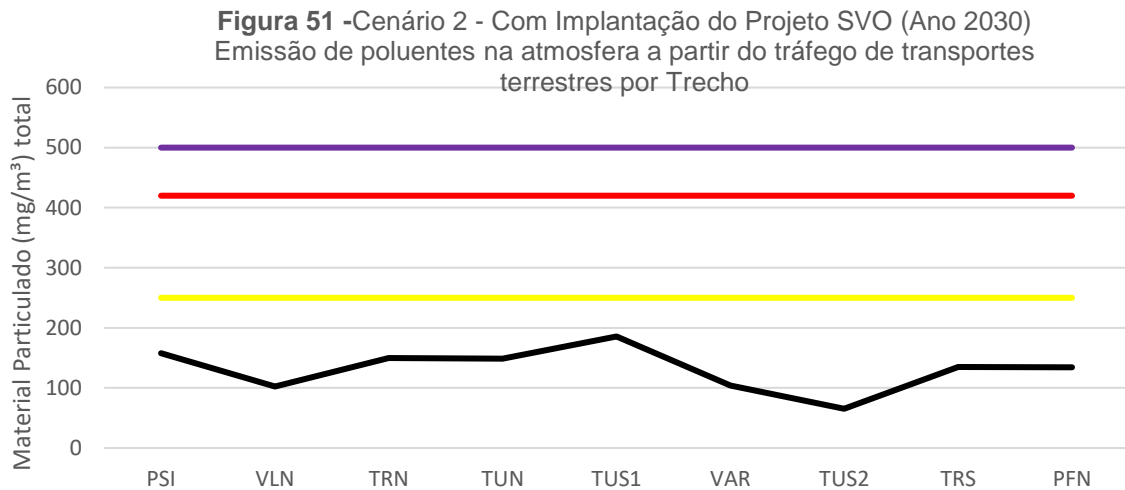


Figura 53 -Cenário 2 - Com Implantação do Projeto SVO (Ano 2040)
Emissão de poluentes na atmosfera a partir do tráfego de transportes terrestres por Trecho

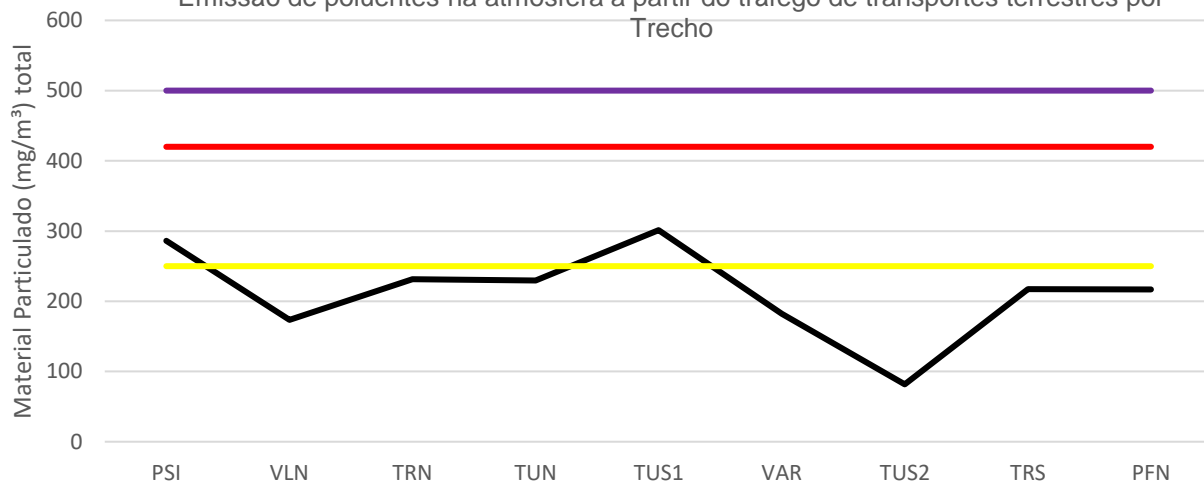


Figura 54 -Cenário 2 - Com Implantação do Projeto SVO (Ano 2045)
Emissão de poluentes na atmosfera a partir do tráfego de transportes terrestres por Trecho

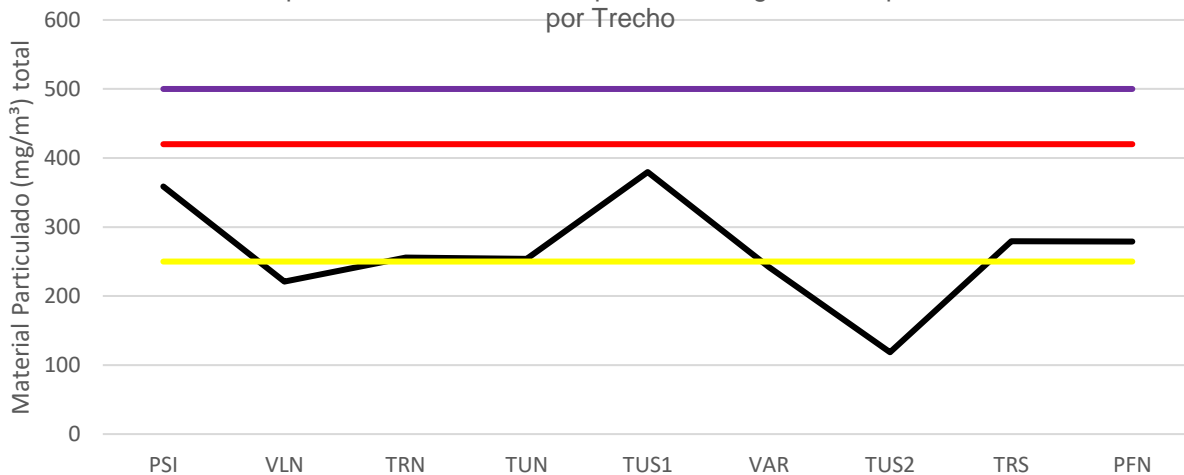
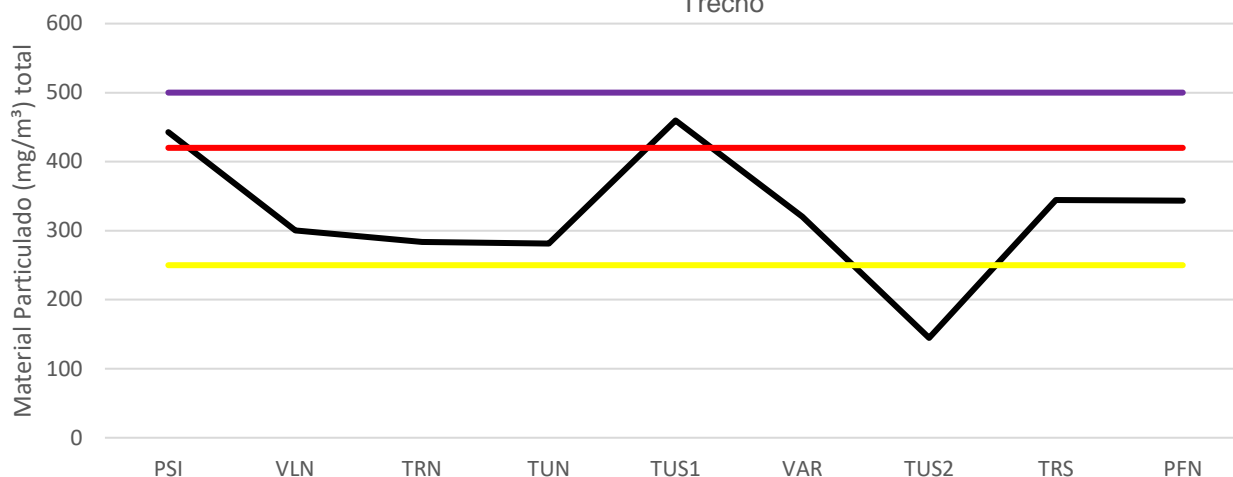


Figura 55 -Cenário 2 - Com Implantação do Projeto SVO (Ano 2050)
Emissão de poluentes na atmosfera a partir do tráfego de transportes terrestres por Trecho



4.2.4 Análises e Discussões

Verifica-se no Cenário 2, conforme demonstra a Figura nº 51 que com 15 anos de funcionamento do SVO a emissão de material particulado ultrapassa 250 mg/m³ em alguns pontos atingindo o agravamento intitulado de 'Atenção' pela Portaria Nº 491 (CONAMA, 2018). Dando continuidade nessa análise, com 25 anos de funcionamento a emissão de material particulado ultrapassa 420 mg/m³ em alguns pontos, diagnosticando um cenário de 'Alerta'. (vide Figura 52) e

Os resultados mostram que ações mitigadoras para reduzir os impactos ao meio ambiente em que o SVO está inserido serão necessárias.

4.3 - Análise Multicritérios

O método de avaliação multicritério no auxílio à tomada de decisão, e em particular o Método de Análise Hierárquica, denominado AHP (ou MAH) busca identificar e ponderar múltiplos critérios de decisão, incorporando medidas de avaliação objetivas e subjetivas (Saaty. 1980). É um método estruturado e organizado nos seguintes passos:

- desmembrar um problema complexo em seus componentes;
- organizar esses componentes (variáveis ou fatores) em ordem hierárquica;

- c) estabelecer valores numéricos para julgamentos subjetivos sobre a importância relativa de cada variável; e,
- d) sintetizar tais julgamentos para a determinação das variáveis de maior prioridade, o qual deverá, portanto, ser adotado para atingir o resultado final.

O AHP utiliza em uma de suas etapas a técnica de comparação par a par e para isso ele recorre a uma escala de hierarquização recomendada por Saaty (1990) que vai de 1 a 9, com 1 significando a indiferença de importância de um critério em relação ao outro, e 9 significando a extrema importância de um critério sobre outro. Os demais estágios intermediários de importância estão entre esses extremos. A ordem de hierarquização dos fatores é realizada através do cálculo de um autovetor da matriz de comparação par a par. A partir dos autovetores de vários especialistas envolvidos no processo de decisão, se constrói um vetor final dos pesos, ou seja, o conjunto das médias de cada linha da matriz quadrática.

Uma das vantagens desta rotina é de se trabalhar não somente com variáveis quantificáveis, mas também aproveitar na análise, conhecimentos empíricos. Neste método, quando associado a um Sistema de Informações Geográficas (SIG), onde cada mapa de entrada é utilizado como uma evidência e que receberá um peso relativo à sua importância para a hipótese sob consideração. Cada plano de informação ou mapa receberá pesos diferentes, bem como as respectivas classes desses planos de informação. O resultado será um mapa com áreas que expressam um grau de importância relativa através de valores numéricos de saída (Moreira, et al., 2001). Nos mapas resultantes desse procedimento, o grau de importância relativa, em virtude do caso em estudo e do objetivo da aplicação, significa maior ou menor aptidão para um determinado processo ou fenômeno, maior ou menor compatibilidade para determinadas localizações, maior ou menor vulnerabilidade frente a um risco, etc., constituindo um instrumento de subsídio para a tomada de decisão no planejamento e na gestão territorial e ambiental.

Na maioria dos projetos desenvolvidos em SIG com tal escopo, a principal proposta é a combinação de dados espaciais, com o objetivo de descrever e analisar interações espaciais, de modo a fazer previsões através de modelos

prospectivos empíricos, fornecendo apoio para tomada de decisão. A integração espacial e combinação desses dados multicritérios ou multi-atributo permite reduzir a ambiguidade de interpretações que normalmente pode ocorrer na análise individual desses dados (Moreira et al., 2001).

4.3.1 - Seleção e Ponderação dos Critérios de Análise

Nesse caso específico em estudo a análise multicritério foi aplicada para analisar os impactos que a implantação do Sistema Viário Oeste provocará do ponto de vista ambiental e econômico-social no território da Ilha de Itaparica considerando as duas municipalidades de Itaparica e Vera Cruz. Os fatores considerados (vide Figura 56) e representados através dos mapas temáticos são os seguintes:

1. C1 Alteração da saúde humana em função da poluição atmosférica;
2. C2 Modificação do uso do solo em função da acessibilidade;
3. C3 Vulnerabilidade ambiental considerando principalmente os fatores fauna e flora (proteção ambiental a partir de dados de uso do solo);
4. C4 Geração de emprego (projeções);
5. C5 Crescimento populacional (projeções).

Figura 56 – Critérios de Avaliação dos Impactos



Cada fator foi representado para o ano base de 2020 considerando uma situação antes da implantação do Sistema Viário e para o horizonte temporal futuro, 2030, quando o SVO estará já implantado, visando identificar a variação do cenário socioambiental da Ilha, com a construção desta obra.

Foram entrevistados 8 profissionais, e durante a entrevista foi apresentado um roteiro orientando o preenchimento da matriz de comparação par a par dos 5 fatores. O modelo de formulário utilizado é apresentado em anexo. (**Anexo 1**)

Para obtermos uma visão diversificada da percepção dos impactos gerados pelo SVO foram escolhidos participantes com funções diferentes: arquitetos urbanistas, poder público, morador da Ilha etc. que passaremos a chamar de “especialista”.

Seguindo o roteiro fornecido cada especialista preencheu sua matriz critério x critério de acordo com a escala fornecida (escala de Saaty).

Uma nova matriz foi montada com o eixo vertical contendo os critérios e o eixo horizontal, o nome dos participantes. Para preenchê-la, bastou transcrever os pesos dados para cada um dos critérios por cada participante.

Para chegar ao peso final, bastou fazer o somatório dos pesos individuais atribuídos àquele critério e calcular o seu peso percentual (obtido através da divisão do somatório do critério pelo somatório total).

O Quadro 10 apresenta o resultado final da ponderação dos critérios de análise que serão utilizados na etapa de avaliação dos impactos decorrentes da implantação do SVO.

Quadro 10 – Ponderação dos critérios de Análise

CRITÉRIO	Ponderação dos Critérios
C1 - Alteração da saúde humana (poluição atmosférica)	10%
C2 - Modificação do uso do solo (acessibilidade)	19%
C3- Vulnerabilidade ambiental (flora e fauna)	24%
C4- Crescimento de empregos	22%
C5- Crescimento populacional	26%

4.3.2 - Avaliação dos Critérios - método multicritério em SIG e Lógica Fuzzi

Conforme descrito no item anterior a ponderação dos especialistas resultou na seguinte ordem de prioridade:

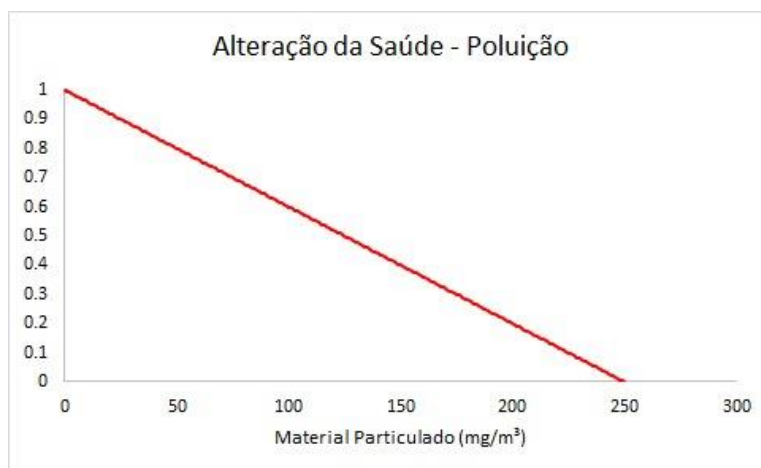
26% C5
 24% C3
 22% C4
 18% C2
 10% C1

Cada fator ponderado se constitui em um critério a ser utilizado na avaliação dos impactos na área de estudo, Esta avaliação será realizada através de um método multicritério em SIG. Para o qual deverão ser construídos mapas de cada fator representando espacialmente a sua ocorrência espacial na Ilha no cenário atua I-2020 (sem a implantação do SVO) e o cenário futuro - 2030, (com a implantação do SVO). Antes da etapa de combinação (sobreposição) dos mapas, os critérios deverão ser “fuzzificados”, ou seja, classificados visando normalizar os valores através de funções fuzzy as quais tem por objetivo explicar a relação de cada fator com o problema estudado, ou seja, o impacto sócio-ambiental do Sistema Viário Oeste na Ilha de Itaparica. Assim cada mapa será “fuzzificado” representando uma escala de aptidão, para o processo em estudo, a qual varia

entre 0 e 1, com o intuito de destacar os impactos positivos ou negativos no território, devido à implantação do SVO.

Fator C1 –Alteração da saúde em função da poluição atmosférica: Foram construídas as redes viárias de 2020 (rede viária atual) e em 2030 quando a rede viária será alterada com a construção da ponte e dos trechos da variante do SVO. A partir da pesquisa volumétrica classificada de veículos descrita no item 4,1 e das estimativas de fluxos de veículos foram calculadas as emissões de poluentes atmosféricos em mg/m^3 . Estas informações foram alocadas na área de influência das vias, construindo um “buffer” dos eixos de 500m a ambos lados (Figura 57).

Figura 57 - C1 – Alteração da saúde em função da poluição atmosférica



A alteração da saúde devido a poluição possuirá uma função inversamente proporcional, ou seja, quanto menor seja a produção da poluição melhor (positivo) será o impacto do SVO na área de influência e vice-versa se a poluição é mais alta o impacto do SVO será ruim (negativo), até uma situação limite de $250 \text{ mg}/\text{m}^3$, situação na qual segunda as normas exige atenção (ver item 4,2).

Fator C2 – Modificação do uso do solo em função da acessibilidade: Foi calculado um indicador de acessibilidade específico na rede, o indicador de Isoacessibilidade, o qual descreve a distribuição espacial da fluidez produzida pelo desempenho territorial da Rede. Utilizou-se dados de velocidade e tempos de viagem atual na rede viária (2020) e as projeções para o futuro (2030) com a implantação do SVO (Figura 58).

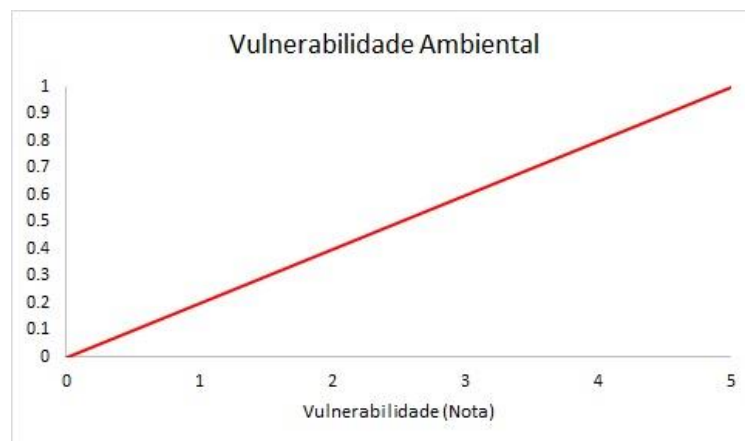
Figura 58 – C2. Modificação do uso do solo em função da acessibilidade



A função fuzzy é inversamente proporcional, parcialmente, ou seja, até 35 Km/h a aptidão para alterações no uso do solo, será constante depois decresce gradativamente conforme aumenta a velocidade, ou seja, quanto mais alta a acessibilidade o impacto do SVO será ruim (negativo), pois aumentos na acessibilidade induziram pressões sobre o uso do solo, principalmente, quando predominam áreas de proteção ambiental.

Fator C3 - Vulnerabilidade ambiental: esta foi avaliada a partir do mapa de uso do solo da Ilha, onde os usos do solo foram hierarquizados de 1 a 5 em função da sensibilidade ambiental e das medidas de proteção ambiental. Como não existe disponibilidade de informações do uso do solo no futuro o mapa é o mesmo para os dois cenários 2020 e 2030. As áreas mais vulneráveis terão uma menor nota (Figura 59).

Figura 59 – Vulnerabilidade ambiental



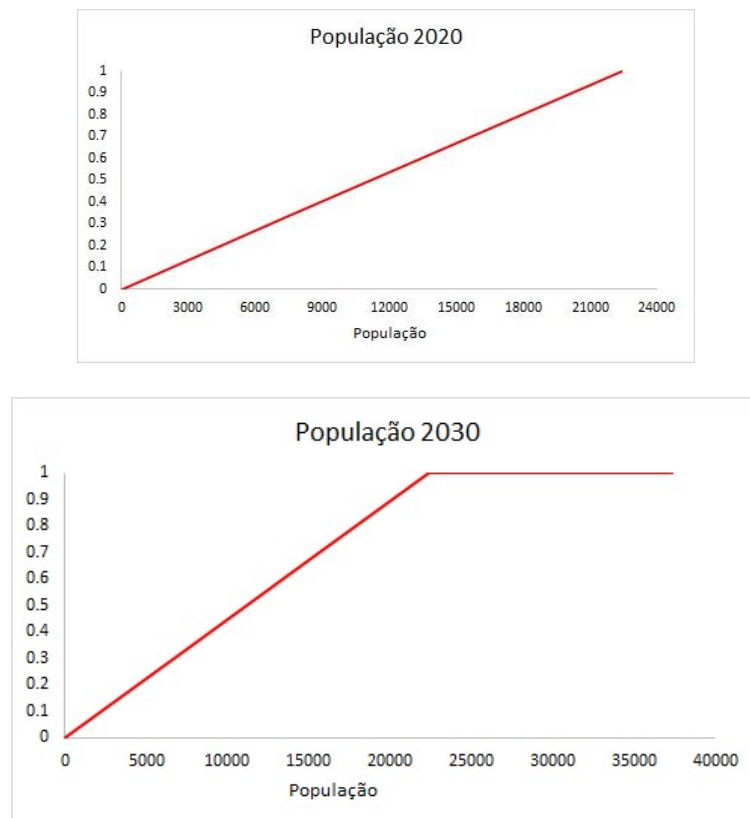
Fator C4 – Geração de emprego: Seguindo as projeções dos estudos realizados pela TTC e Governo do Estado da Bahia foram considerados os dados para 2020 e para 2030 para cada Zona de Tráfego. A função fuzzy é diretamente proporcional em ambos os casos, quanto maior a geração de empregos, no local, o impacto será positivo, tendo por referência o maior número de empregos em 2020 (9732 empregos, Figura 60).

Figura 60 - Geração de emprego



C5 – Crescimento Populacional: Seguindo as projeções dos estudos realizados pela TTC e Governo do Estado da Bahia foram considerados os dados para 2020 e para 2030 para cada Zona de Tráfego. A função fuzzy é diretamente proporcional em ambos os casos, quanto maior a atração de população no local, o impacto será positivo, tendo por referência o maior número de habitantes por zona de tráfego em 2020 (22389 habitantes, Figura 59).

Figura 59 – Crescimento Populacional



4.4 Análise Espacial dos Impactos

Os mapas representando cada fator foram combinados através de uma operação SIG de álgebra de mapas considerando os pesos de cada fator. Os mapas foram elaborados para os dois cenários 2020 e 2030, nos quais serão representados em uma escala normalizada de 0 a 1, onde os maiores valores próximos da unidade (cor verde) representarão um impacto positivo e os menores valores, mais próximos de 0 (cor vermelho) representarão um impacto negativo, no território.

Foram utilizados 5 fatores e a combinação desses fatores irão determinar magnitude e extensão dos impactos na região, ou seja, se serão maiores ou

menores pois a avaliação realizada nessa pesquisa é espacial e não abrange o caráter temporal, ou seja, a durabilidade dos impactos. Dessa forma, qual seria então a solução ideal? Aquela que gerasse menor impacto?

A premissa básica para essa análise é: Locais com menores impactos são aqueles que tem uma menor alteração na saúde humana e no ambiente biótico da área de estudo, ou seja, um baixo indicador de poluição atmosférica (**Critério 1**) ou ainda locais afastados dos impactos do SVO. Simultaneamente, essas localidades em relação ao segundo fator (Acessibilidade) deveriam ter uma mínima modificação de uso do solo em virtude de estarem próximos de localidades com elevada acessibilidade. Essa é a condição que seria esperada.

Com relação ao terceiro critério - Vulnerabilidade Ambiental, as localidades com maior vulnerabilidade em termos de fauna e de flora deverão estar longe do SVO. A análise desse fator será então, quanto maior a extensão de solo exposto a esse tipo de vulnerabilidade maior será a nota atribuída a esse tipo de impacto (escala de 0 a 1) conforme apresentado na Figura 59.

Em relação a análise do quarto fator Geração de Empregos é ao contrário dos anteriores é um fator de impacto positivo.

O quinto fator Crescimento populacional que também pode estar associado a um aspecto positivo, mas sua análise é associada a outros aspectos pois crescimento populacional pode também pode se tornar um fator de pressão ambiental.

A combinação integrada dos 5 fatores selecionados para análise possibilitará identificar no mapa os locais com maiores impactos (positivos ou negativos) conforme será observado no mapa síntese para os dois cenários propostos Na confecção dos mapas individuais foram adotadas as seguintes premissas:

No fator C1 – Alteração na Saúde Humana foi criada uma rede de pontos para analisar a emissão da poluição atmosférica (Emissão de Material Particulado) para os cenários 2020 e 2030.

O mapa criado para analisar a partir da criação de uma faixa de influência de 500m para cada lado do eixo da via e nessa área de influência (buffer) foi alocado um valor de emissão de Material Particulado calculado (mg/m^3) conforme descrito no item 4.2 para os cenários 2020 e 2030. As regiões que estão fora da área de influência das vias não serão afetadas considerando esse fator.

Em 2020 ainda não existe o SVO (Cenário Atual - sem a implantação do projeto). Desta forma o que está se analisando é a rede viária atual em função do fluxo de veículos previsto para 2020 com base na pesquisa volumétrica classificada descrita no item 4.1 e que foi utilizado para calcular a emissão total de poluentes atmosféricos representado pela emissão de Material Particulado (mg/m^3).

Nesse mapa (Cenário 2020) observa-se que alguns corredores têm um nível de poluição mais intensa que tais como aqueles que ficam localizadas no trecho urbano norte e o trecho rural norte. Quando analisamos esse mesmo fator no cenário 2030 onde já está prevista a implantação do SVO, observamos que a poluição (emissão de Material Particulado) se concentra mais no trecho urbano sul 2 e também podemos observar que está presente em todos os trechos em análise.

O mapa de Vulnerabilidade Ambiental (C3), considerando os fatores de flora e fauna e será considerado o mesmo para os dois cenários 2020 e 2030. Não existe mudança pois o fator utilizado foi o uso do solo e os locais que tem maior vulnerabilidade estão situadas na Contra Costa, ao sul. Na parte central e ao norte da ilha ou seja grande parte da ilha são áreas de proteção ambiental (estão caracterizadas de vermelho por representar que o grau de impacto é forte) e fica muito próxima do proposto SVO, principalmente na região norte. E na parte central da ilha. As áreas urbanas localizam-se na parte leste da ilha frente ao mar (estão representadas em cores mais claras mostrando que o impacto não tão forte pois já são áreas antropizadas).

O fator 4 (C4) representa o crescimento de empregos. Observa-se, de acordo com as projeções dos estudos da TTC que estão fortemente concentradas na sede de Itaparica e próximo a Mar Grande (é representado em vermelho escuro

nos dois cenários), Quando se faz a comparação antes e depois da implantação do SVO observamos que a Ilha de Itaparica irá receber empregos mas a grande parte deles continuará concentrada na Costa, nas regiões urbanas; A parte central e norte receberá poucos empregos mas não existirá muita distribuição de empregos e vale ressaltar que esse fator tem forte impacto na avaliação pois é um importante fator de impacto positivo, Dessa forma fica evidenciado que os impactos ambientais negativos estarão mais localizados na parte oeste enquanto que os impactos ambientais positivos decorrentes da geração de empregos ficarão, por sua vez, mais localizados na região leste da ilha nos trechos urbanos próximos das vias. (TUS 2, TUS 1, TRN, TSI).. e também em Vera Cruz, ao norte da Ilha. O último fator analisado, o fator 5 (C5) – Crescimento Populacional . Vale ressaltar que os fatores C4 e C5 foram normalizados (dentro da faixa de 0 a 1) a partir das projeções contidas nos estudos da TCC. O mapa populacional é muito parecido com o mapa de emprego e se observa que nos 2 cenários se concentra na costa leste da ilha e em Vera Cruz, na parte sul, na parte central e na parte norte. Repetindo o comportamento do fator 4 (TUS 2, TUS 1, TRN, TSI).

Conforme destacado na metodologia, os especialistas foram consultados e eles construíram as matrizes para ponderar os critérios de decisão, Cada mapa representa um fator e foi ponderado da seguinte maneira o fator mais importante com 26% foi o Fator crescimento populacional, o segundo vulnerabilidade ambiental com 24%, o terceiro foi a geração de empregos com 22 % e foram eles que determinaram mais fortemente a relação , os fatores acessibilidade e poluição atmosférica são importantes mas na percepção dos especialistas entrevistados não tiveram uma importância determinante. Apesar disso observamos que ao integrar os mapas tiveram algumas localidades da Ilha de Itaparica em que esses fatores causaram uma significativa importância tanto da poluição atmosférica quanto da acessibilidade.

A partir da integração dos mapas a partir da análise multicritério cada mapa foi combinado, considerando os pesos e as características de cada mapa descritos. Quando combinamos obtemos os mapas sínteses nos dois cenários, Obtendo dessa maneira os mapas de impactos sócio ambientais decorrentes da

implantação do SVO para cada cenário proposto (2020 e 2030) para a Ilha de Itaparica.

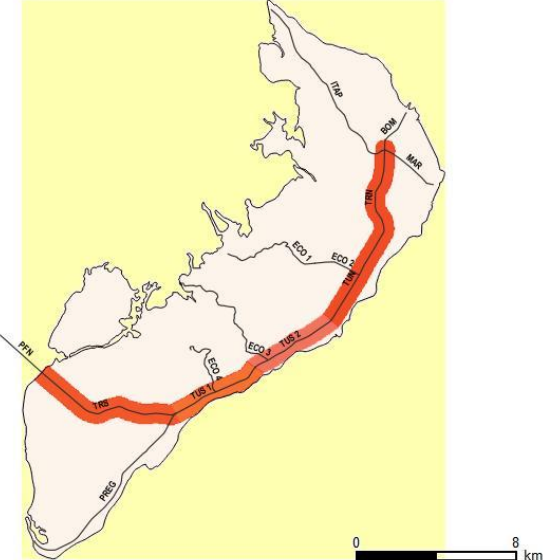
Conforme destacada na metodologia quando analisamos os mapas de impacto sócio ambientais em 2020 estaremos analisando o comportamento no sistema atual – sem a implantação do projeto. E esse mapa ao ser analisado numa gama bipolar, ou seja, dependência da cor vermelha ao verde de tal forma que os impactos mais fortes que estejam representados na cor vermelha falam de valores baixos (indicador abaixo de 0,5) e um indicador bom está representado na coloração verde com valores próximos a 1 (esses indicadores estão na faixa de 0 a 1), quanto mais se aproxima da unidade que tem a cor verde é um impacto positivo. O sentido inverso, o indicador que mais se aproxima de 0 e da coloração vermelha representa um impacto negativo. Quando observa-se o mapa do cenário 2020 e que esteja numa zona tensionada ambientalmente como é o caso do trecho rural sul, próximo a Ponte do Funil, observa-se que esse corredor já impacta áreas de vulnerabilidade ambiental e não recebem compensação dos aspectos positivos de crescimento populacional e geração de empregos. Vale ressaltar que os mapas sínteses (2020 e 2030) são resultados das combinações dos 5 fatores e eles demonstram que a parte sul da Ilha já recebe pressões para modificações do uso do solo e impacto decorrente da poluição atmosférica que se percebe no trecho TUS e também no quesito vulnerabilidade ambiental pois essa parte da Ilha tem solo vulnerável em termos ambientais. Outra localidade que vale a pena comentar é a Costa leste que apresenta cores claras, próxima a cor branca que representa que são regiões com índices próximos a 0,5 (média) ou seja não é bom nem ruim, é intermediário. A única região que se destaca com comportamento positivo é a micro zona de cor verde que tem um valor alto (próximo a unidade) e isso é explicado por ser uma zona que já recebe empregos e população e longe áreas ambientalmente vulneráveis e já possui uma acessibilidade razoável ou seja um conjunto de fatores positivos. Esse local é próximo a sede de Itaparica, região que tem um indicador sócio ambiental positivo. Ao contrário, a posição no extremo sul, oeste é a localização com maior impacto sócio ambiental negativo.

No mapa de 2030, quando analisamos o impacto sócio ambiental onde já conta a implantação do Sistema Viário Oeste pode-se observar-se que nos primeiros 10 anos de funcionamento, aqui cabe lembrar que neste estudo considerou-se o ano de 2025 como inauguração da Ponte Salvador-Itaparica e a implantação do complexo de vias que compõem o Sistema Viário Oeste, observa-se que nesse período os impactos sócio ambientais negativos decorrentes desse sistema já se apresentam em uma magnitude muito intensa e que nos mapas as regiões norte e central da Contra Costa da Ilha apresentam impactos negativos, Observa-se nitidamente um corredor uma cor vermelha muito forte com elevado impacto no trecho VLN (Variante Litoral Norte) e o Corredor Variante Sul, o Trecho Rural Norte e o Trecho Rural Sul e se observa inclusive que esse corredor esses “corredor de impacto” tem uma forte influência do critério poluição atmosférica que permite constatar os impactos espaciais. Nota-se ainda a brusca mudança do indicador quando compara-se com o Trecho Urbano Norte que tem uma tendência a apresentar impactos positivos e isso ocorre em poucos quilômetros de distância a oeste do Trecho da própria Variante Norte apresenta impactos negativos. É provável que isso ocorra, pois existe um conjunto de fatores negativos que estão, inclusive, impactando em áreas de proteção ambiental e também porque não existe presença de fatores positivos que possam mitigar os efeitos dos impactos negativos. Novamente, a região sul, oeste próxima a Ponte do Funil corresponde a um vermelho intenso. O mesmo ocorre na Contra Costa e que no corredor de acesso a Ponte Salvador-Itaparica (Trecho PSI) também vermelho intenso, o seja impactos negativos em função da conjugação dos vários fatores já mencionados. Observa-se também que a região de Bom Despacho e a região de Itaparica permanecem sem alteração quando comparadas ao cenário de 2020 e em Vera Cruz, a região que foi identificada impactos positivos mantém sua suas condições sem alteração significativa em 2030 aí se observam os aspectos positivos da intervenção (geração de empregos e crês cimento populacional) Desta forma, pode-se observar claramente que os impactos positivos dos benefícios de implantação do SVO não são distribuídos de maneira homogênea ou seja eles são fortemente concentrados em áreas urbanas consolidadas na costa leste da Ilha e leste da Ilha. Não existindo benefícios em outras regiões e em 2030, nos Trechos PSI, VLN, VAL e TRS, serão concentrados os maiores impactos sócio ambientais negativos. E para minimizar

esses impactos serão necessárias intervenções nos aspectos de poluição atmosférica, acessibilidade e proteção ambiental.

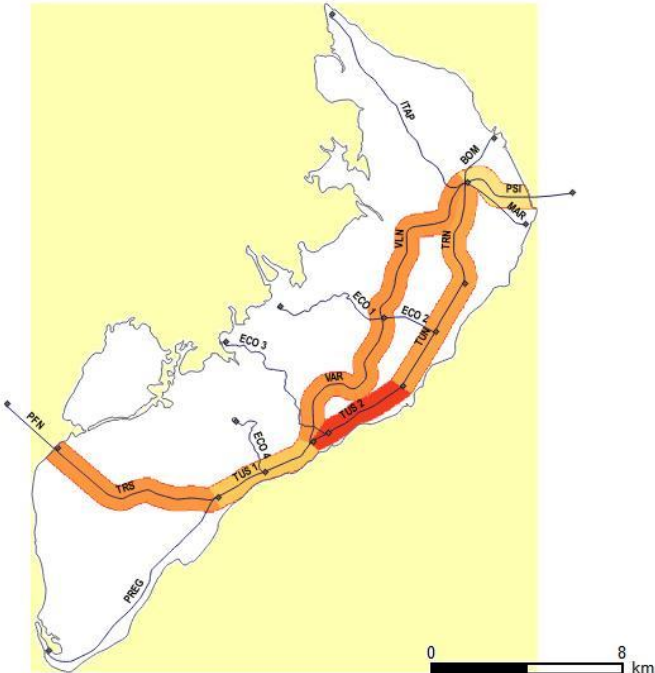
Cenário 2020

C1 - Alteração da saúde humana (poluição atmosférica)

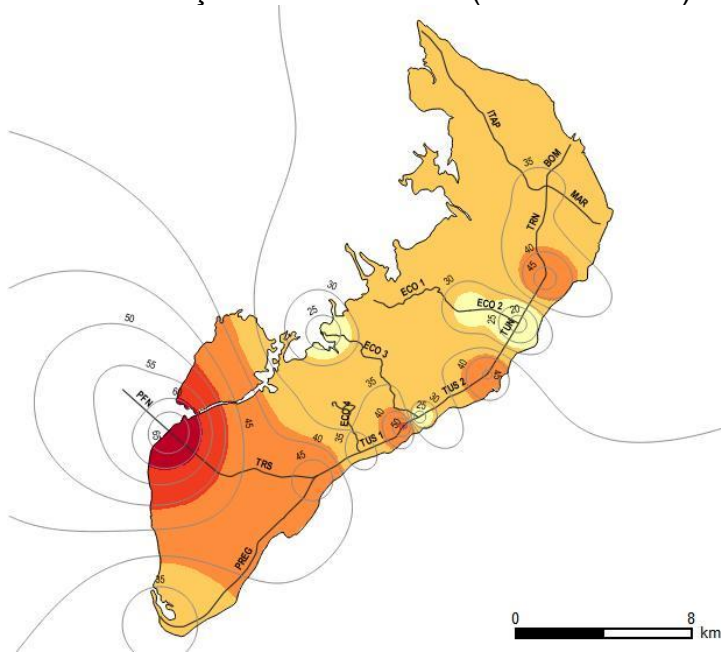


Cenário 2030

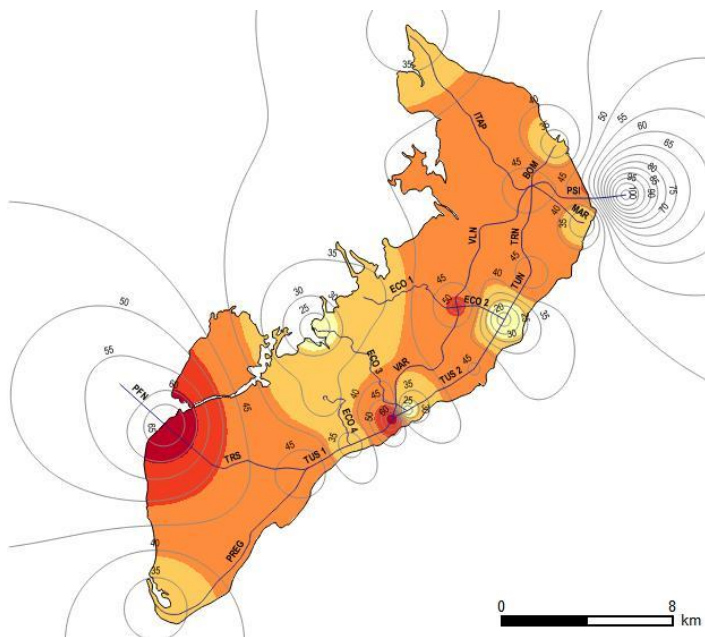
C1 - Alteração da saúde humana (poluição atmosférica)



Cenário 2020
C2 - Modificação do uso do solo (acessibilidade)

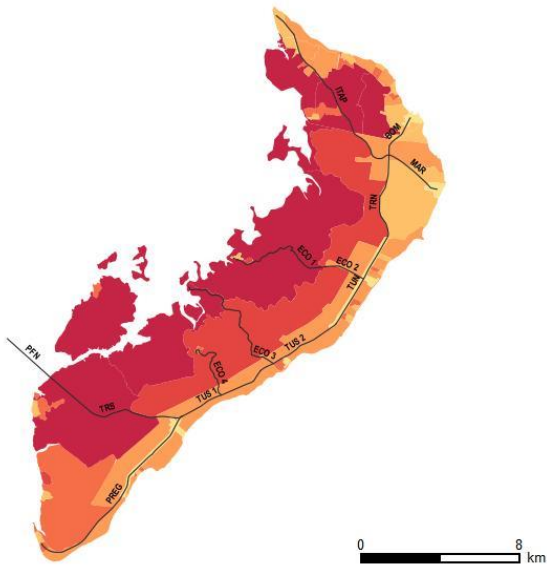


Cenário 2030
C2 - Modificação do uso do solo (acessibilidade)



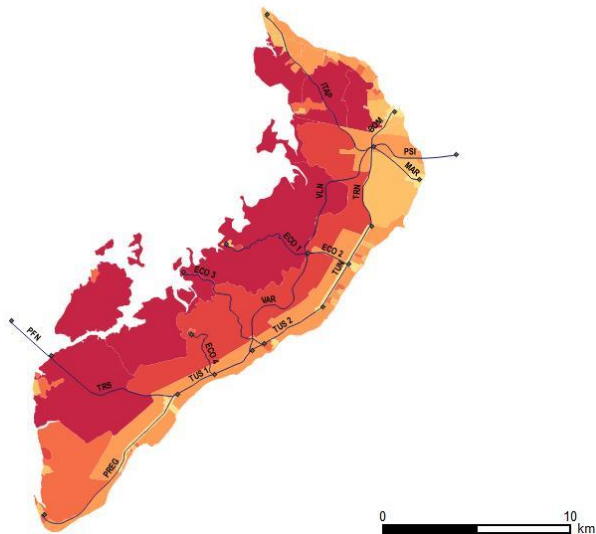
Cenário 2020

C3 - Vulnerabilidade ambiental (flora e fauna) em 2020 (e 2030 também permanece constante este fator, pois não obtivemos informações do uso do solo futuro). Quanto mais vermelho mais vulnerável.



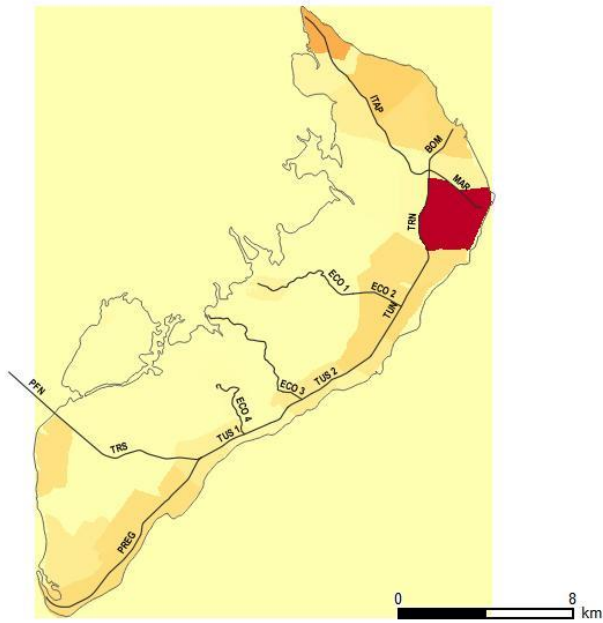
Cenário 2030

C3- Vulnerabilidade ambiental (flora e fauna) em 2030 permanece constante este fator, quanto mais vermelho mais vulnerável.



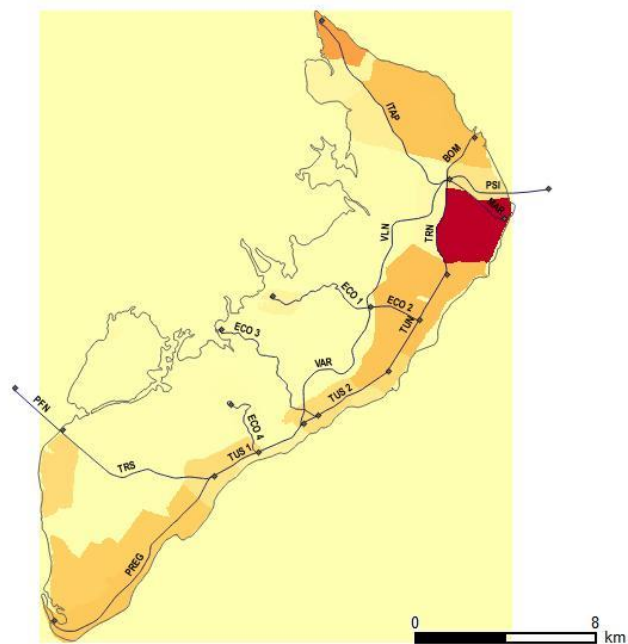
Cenário 2020

C4 - Crescimento de empregos em 2020 (fonte: projeções TTC)



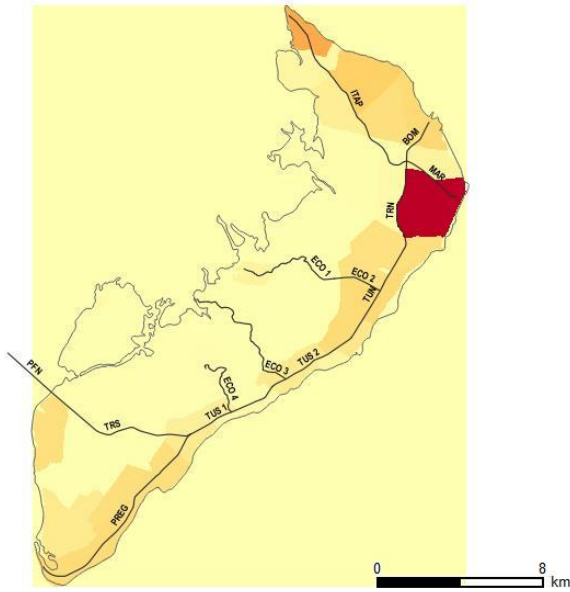
Cenário 2030

C4 - Crescimento de empregos em 2030 (fonte: projeções TTC)



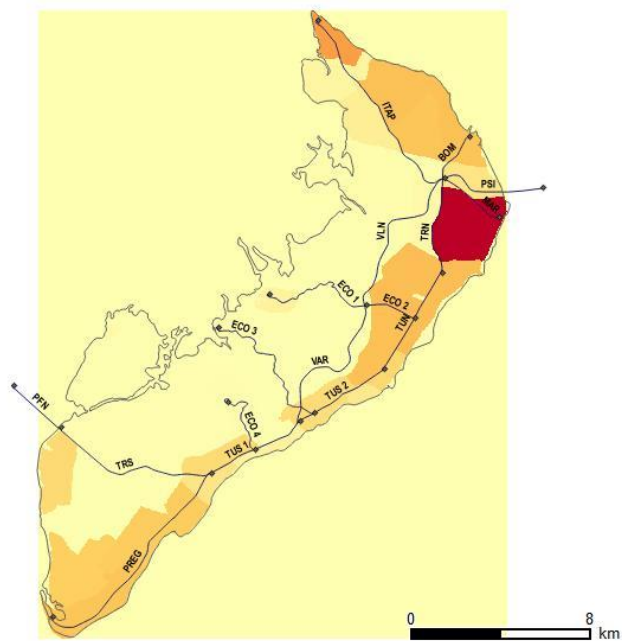
Cenário 2020

C5 - Crescimento populacional em 2020 (fonte? projeções TTC)



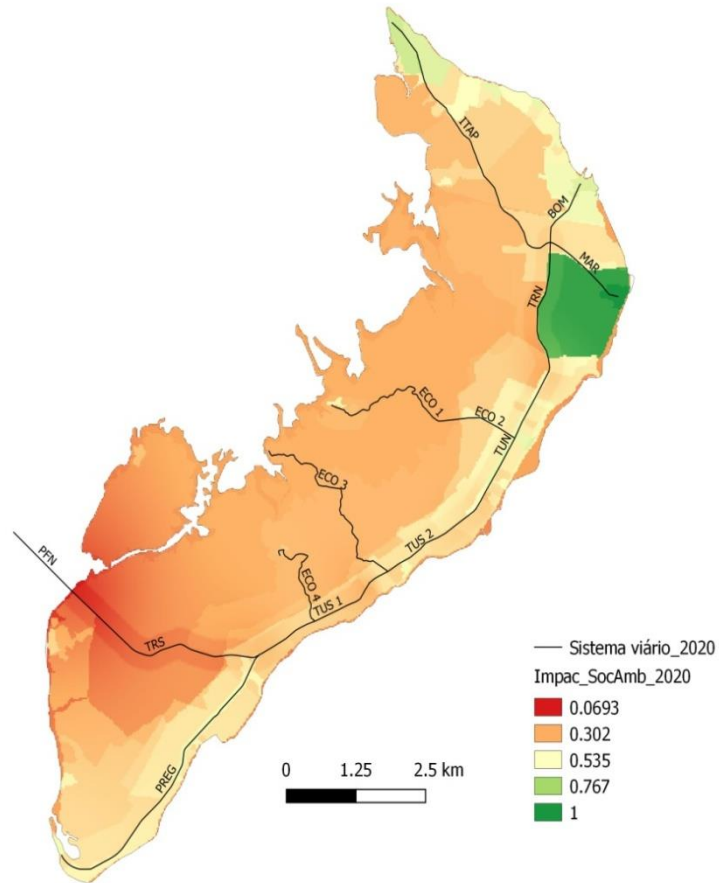
Cenário 2030

C5 - Crescimento populacional em 203 (segundo as projeções TTC)



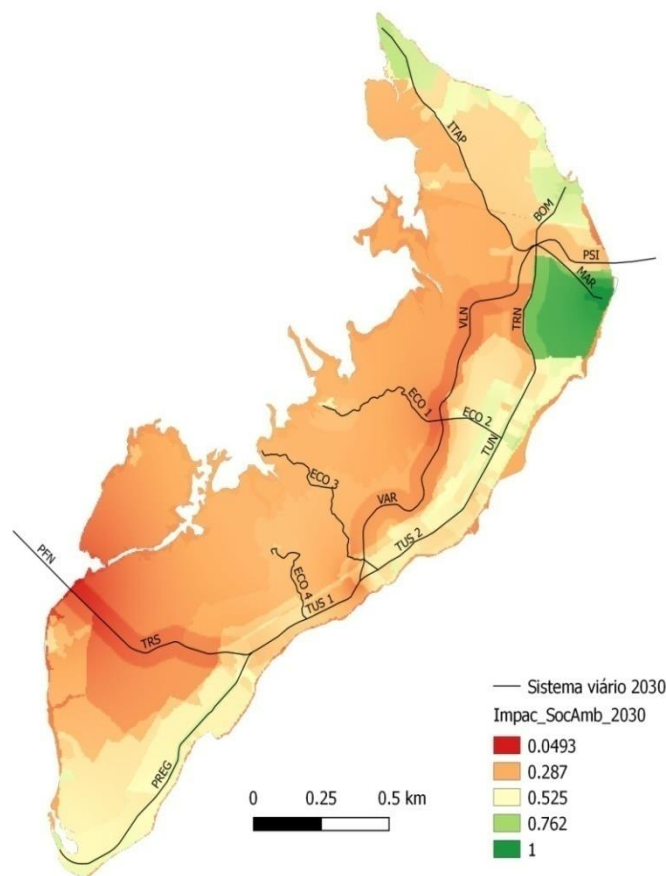
Mapa Síntese – Avaliação Integrada dos Impactos - Sobreposição de Todos os Critérios de Avaliação

Cenário 2020



Mapa Síntese – Avaliação Integrada dos Impactos - Sobreposição de Todos os Critérios de Avaliação

Cenário 2030



Como pode ser observado com base nos dois cenários utilizados nas análises as áreas mais impactadas negativamente pela implantação do SVO são as áreas mais vulneráveis ambientalmente (localidades na região denominada Conta Costa e na região sul, próxima à Ponte do Funil). Essas áreas têm populações esparsas, apresentam grande vulnerabilidade ambiental e não estão inseridas nas políticas de desenvolvimento que garantam à sua sustentabilidade tanto em termos econômicos e sócios ambientais. Isso reforça as preocupações inseridas nas discussões com os diversos agentes da sociedade científica e civil e expostas nos Planos de Desenvolvimento Urbanos, nos Estudos de Impactos Ambientais,

Para demonstrar um pouco dessas percepções foi desenvolvido nesse Estudo um Dossiê com algumas reportagens sobre o tema estudado (ver ANEXO 2).

A seguir apresentaremos, para melhor entendimento e visualização dos impactos uma síntese da metodologia utilizado desse estudo.

Síntese da metodologia de Avaliação dos impactos decorrentes do Sistema viário Oeste na Ilha de Itaparica

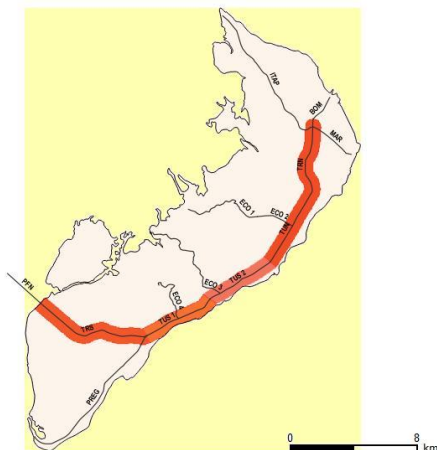
Os mapas representando cada fator foram combinados através uma operação de álgebra de mapa considerando cada peso.

Antes da combinação os mapas foram fuzzificados para normalizar os valores através de funções fuzzy que explicam e relacionam cada fator com a problemática estudada: o impacto sócio-ambiental do sistema viário na Ilha de Itaparica. Assim cada mapa apresenta valores entre 0 e 1 e explicam um impacto positivo ou negativo no território devido à implantação do SVO.

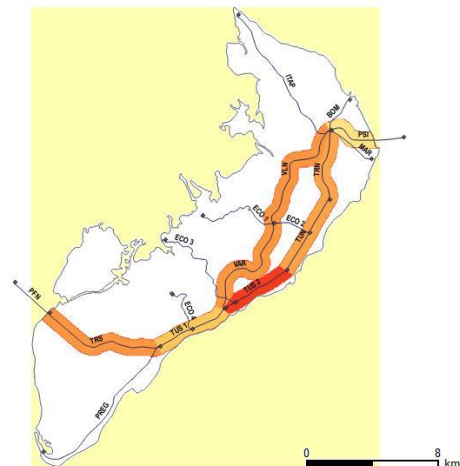
Fator C1 – Alteração da saúde em função da poluição atmosférica

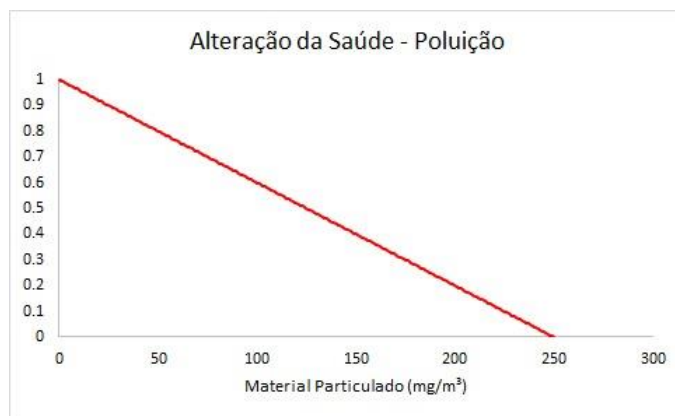
Foram consideradas as redes viárias em 2020 (rede viária atual) e em 2030 quando a rede viária será alterada com a construção da ponte e da variante do SVO. Em função de coleta de dados e estimativas de fluxos de veículos foram calculadas as emissões de poluentes atmosféricos em mg/m^3 e alocadas na área de influência da via, construída como um buffer do eixo (500m a ambos lados).

Poluição 2020



Poluição 2030

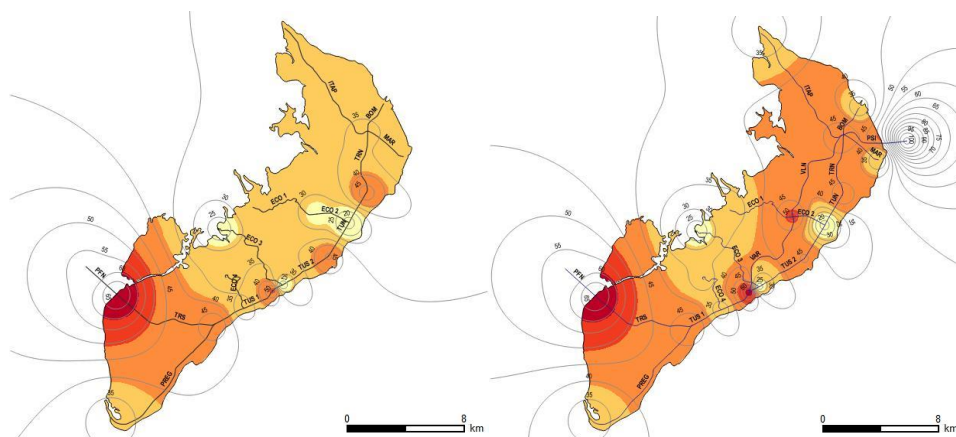




A alteração da saúde devido á poluição é inversamente proporcional à um impacto positivo do SVO no território: menor será a produção de poluição melhor (positivo) será o impacto do SVO naquela área, vice-versa se a poluição é mais alta o impacto do SVO será ruim (negativo).

Fator C2 – Modificação do uso do solo em função da acessibilidade

Foi calculado um indicador de acessibilidade em função da velocidade de deslocamento atual na rede viária (2020) e a projeção para o futuro (2030) com a implantação do SVO. As regiões com maior acessibilidade (cores vermelha no mapa) são aquelas que tem valores mais altos da média da velocidade.



Acessibilidade 2020

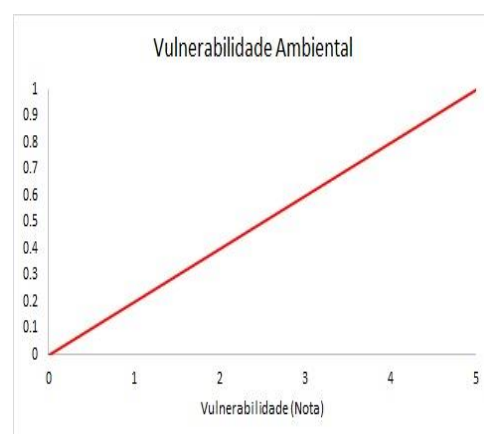
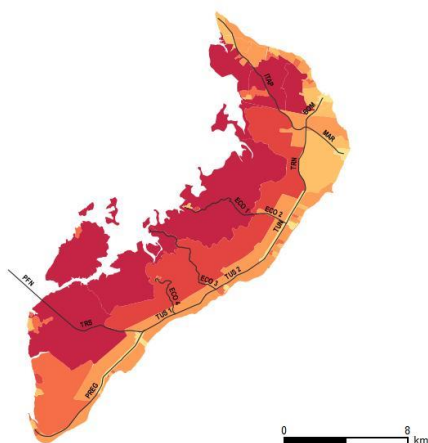
Acessibilidade 2030



Quantas menos alterações de uso do solo, melhor será o impacto do SVO no território da Ilha, ou seja, acessibilidade melhor.

Fator C3 Vulnerabilidade ambiental

A vulnerabilidade ambiental foi avaliada a partir das zonas de uso do solo extraídas do Plano Urbanístico Integrado e hierarquizadas em função da sensibilidade ambiental e das medidas de proteção ambiental sobre cada zona de uso do solo. Como não temos um mapa de zona de uso do solo no futuro o mapa é o mesmo para os dois cenários 2020 e 2030. As áreas mais vulneráveis (cor vermelha do mapa) são as áreas de contra costa onde não tem áreas urbanas significativas e existem diferentes zonas de proteção ambiental.



Vulnerabilidade ambiental 2020 e 2030

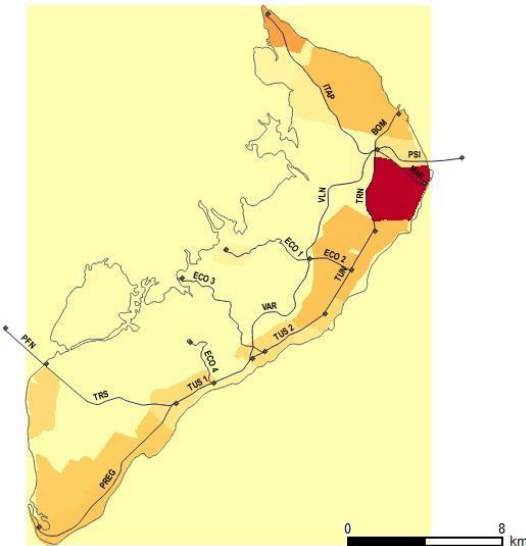
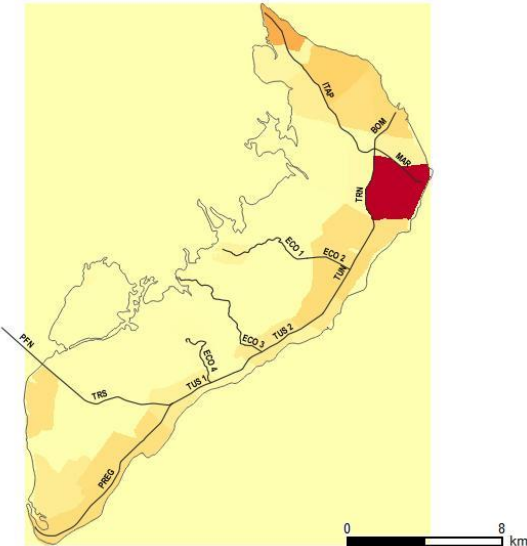
Esse fator se refere a um impacto negativo o seja é Inversamente proporcional, quanto menos é melhor

Fator C4 – Geração de emprego

Seguindo as projeções dos estudos realizados pela TTC e Governo do Estado da Bahia foram considerados os dados para 2020 e para 2030 para cada Zona de Tráfego.

Geração emprego 2020

Geração emprego 2030

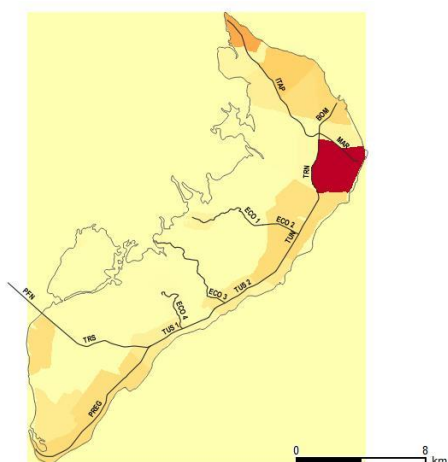


2030

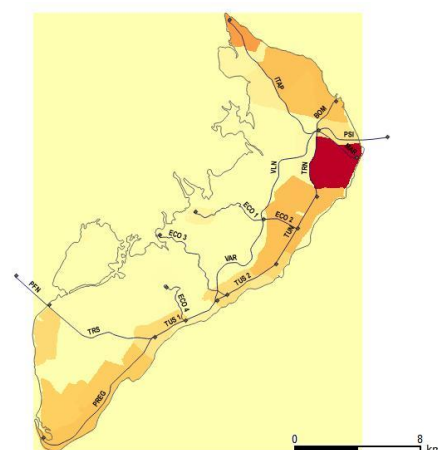


C5 – Crescimento Populacional

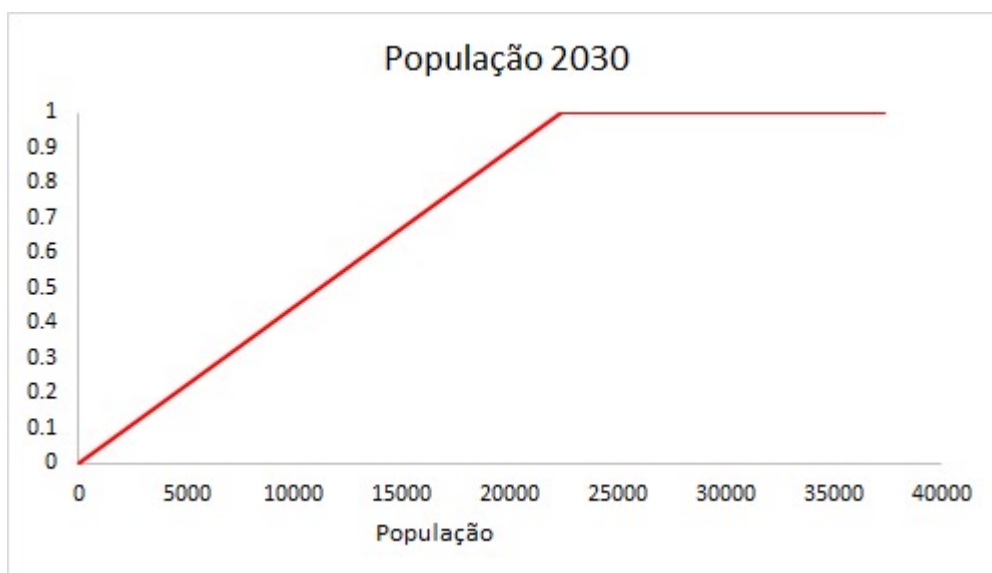
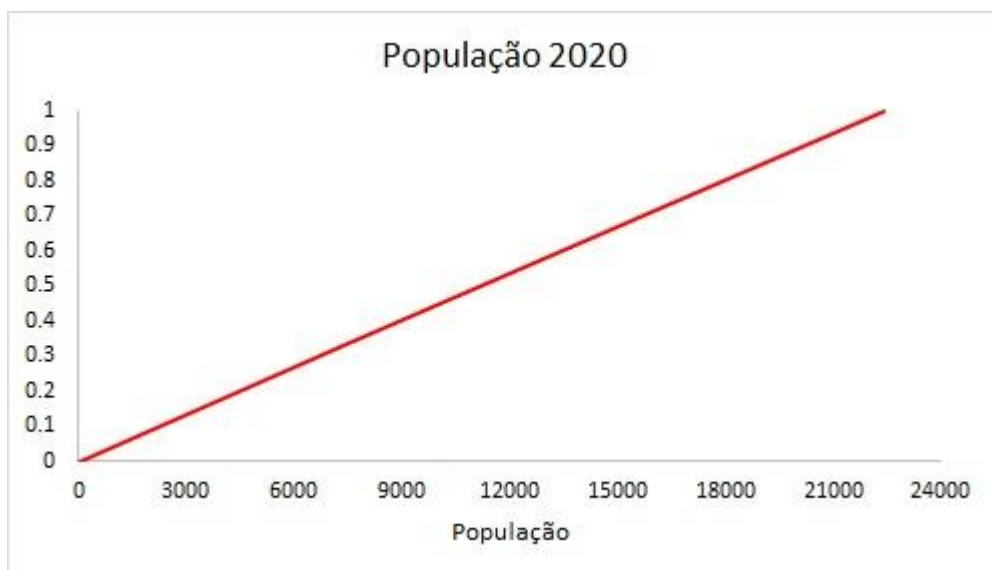
Segundo as projeções dos estudos realizados pela TTC e Governo do Estado da Bahia foram considerados os dados para 2020 e para 2030 para cada Zona de Tráfego.



2020

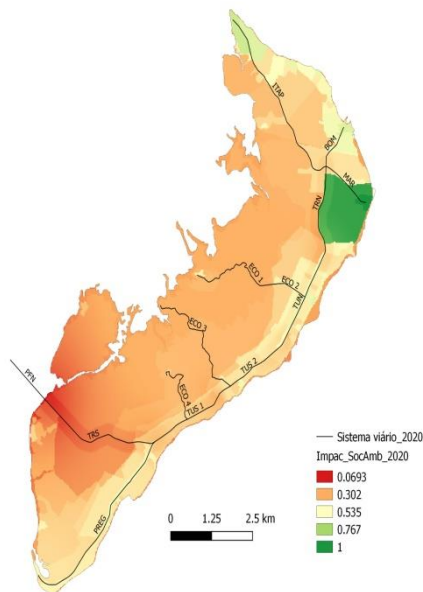


2030

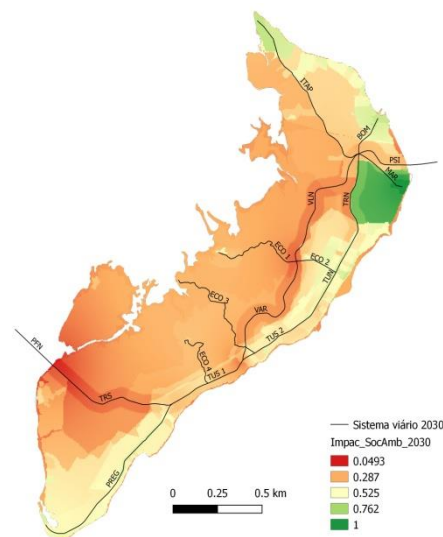


Os mapas são representados em uma escala normalizada de 0 a 1, onde os valores mais baixos (cor verde) representam um menor impacto e os valores mais próximos de 1 (cor vermelho) representam um maior impacto.

Cenário 2020



Cenário 2030



5. Conclusões e Recomendações

O Sistema Viário Oeste serve com elemento estruturante de expansão urbana da Região Metropolitana de Salvador - RMS, este projeto rodoviário corta diametralmente a Ilha de Itaparica e está baseado na duplicação da BA-001 na Ilha de Itaparica e reconfiguração de trechos da Ponte do Funil e da BA 001, entre Nazaré, Santo Antônio de Jesus e Castro Alves, por conseguinte, o SVO é uma proposta que visa dinamizar o desenvolvimento sócio econômico da Região Metropolitana de Salvador e do Estado da Bahia. Os benefícios logísticos e para o transporte de carga, na escala regional, oriundos deste projeto são inegáveis e

foram apontados neste estudo, entretanto, os investimentos deste Sistema Viário e de transportes poderão originar também uma série de impactos no uso e ocupação do solo, assim como, na qualidade de vida, principalmente nos municípios localizados na Ilha de Itaparica. A seguir apresentaremos uma síntese dos principais impactos identificados em diversas escalas, impulsionados pela concepção e traçado da proposta.

Quando se avalia a concepção do projeto, observa-se claramente que esta iniciativa está fortemente alicerçada em uma concepção rodoviarista, no sentido de que para poder sustentar a sua viabilidade econômico-financeira esta proposta é fortemente dependente do crescimento constante do tráfego, o qual se observa nos diversos cenários de geração de tráfego rodoviário, obtidos junto ao governo do estado para o ano base de 2020 até 2050. Evidentemente, desta constatação se desprende a conclusão preliminar que se esta emissão de poluentes será crescente, conforme indica o nosso estudo, o impacto na saúde humana, na área de influência do projeto, causada pela variação da concentração dos poluentes atmosféricos devido ao aumento do fluxo de veículos (principalmente individuais) recorrentes da implantação do SVO, será um problema de saúde pública, por se tratar de, uma externalidade negativa que afeta a saúde das pessoas e por transformar um local que está associado ao valor de qualidade de vida. Urge, portanto, a implantação de medidas de mitigação destes impactos, de curto prazo, tais como a implantação de programas que incentivem a mobilidade sustentável e o gerenciamento da mobilidade, na área de estudo, ou seja, políticas que desestimulem o uso extensivo do veículo individual, a favor do transporte público de maior capacidade, principalmente para as viagens quotidianas, com motivo trabalho e estudo. Por outro lado, a mudança gradativa da matriz energética na região pertence a um conjunto de políticas nacionais de mediano prazo, correspondendo a este nível a chegada e consolidação dos veículos elétricos no mercado nacional. Avaliando este aspecto destaca-se que para o ano de 2035 dois trechos urbanos PSI e TUS 1, atingem um nível de atenção e que para 2045 se aproximam do estado de alerta. Por conseguinte, consideramos a ausência de uma visão integrada na concepção do projeto, em estudo, toda vez que o sistema viário proposto carece de alternativas claras em relação aos melhores sistemas

de transportes que deveriam estar associados à proposta visando a sustentabilidade.

Quando avaliamos de maneira conjunta a concepção e o traçado do projeto proposto, necessitamos metodologicamente do auxílio das técnicas de análise espacial, de maior abrangência, que possibilitem integrar melhor as diversas dimensões dos impactos sociais e ambientais que serão originados por esta infraestrutura. Neste caso específico a análise multicritério foi escolhida e aplicada para analisar os impactos que a implantação do Sistema Viário Oeste provocará do ponto de vista ambiental e econômico-social no território da Ilha de Itaparica. Os fatores considerados e representados através de mapas específicos foram: C1 Alteração da saúde humana em função da poluição atmosférica; C2 Modificação do uso do solo em função da acessibilidade; C3 Vulnerabilidade ambiental considerando principalmente os fatores fauna e flora (proteção ambiental a partir de dados de uso do solo); C4 Geração de emprego (projeções); e, C5 Crescimento populacional (projeções). Cada fator foi representado para o ano base de 2020 considerando uma situação antes da implantação do Sistema Viário e para o horizonte temporal futuro, 2030, quando o SVO estará já implantado, visando identificar como varia o cenário socioambiental da Ilha, com a construção desta obra. A combinação dos mapas (fatores) possibilitou destacar a maior ou menor compatibilidade de determinadas localizações, na Ilha, frente ao projeto, a sua maior ou menor vulnerabilidade frente aos impactos desta infraestrutura. Preliminarmente, foram identificadas importantes pressões sobre áreas de importância ambiental na porção sul da Ilha, ainda em 2020. Toda a região da contra costa da Ilha de Itaparica esta constituída por usos do solo de alto valor ambiental, ou seja, áreas de proteção, após a aplicação da avaliação multicritério em SIG estas regiões surgem como áreas a serem impactadas fortemente pelo projeto, em 2030. Os fatores que incidem nestas mudanças foram o impacto decorrente da poluição atmosférica e o papel que terá a acessibilidade como vetor de modificação do uso do solo, principalmente na contra costa da Ilha. Conforme indica o mapa final para 2030 os principais impactos negativos acompanharão os trechos VLN, VAR, TRN, TRS, PSI e parte de TUS 1. Os impactos positivos estarão concentrados em poucos núcleos, na orla urbana consolidada, devido a que os empregos futuros e a atração da população conforme esperado estará

restrita a poucas localidades. Observa-se portanto, que espacialmente os benefícios do SVO, serão pontuais e estarão concentrados em áreas urbanas já consolidadas em detrimento de um extenso impacto ambiental em áreas atualmente vulneráveis, pelo risco da modificação do solo urbano. A análise multicritério é também reconhecida metodologicamente, em nível mundial, na hora de avaliar a viabilidade de projetos, principalmente no relativo à previsão e compreensão dos seus impactos ambientais, constituindo-se em instrumento de subsídio para a tomada de decisão no planejamento e na gestão territorial.

6. Atlas/Portal

Divulgação das Informações do Estudo - *Avaliação Dos Impactos de Transporte e Tráfego Associados aos Padrões de Uso e Ocupação do Solo decorrentes da Implantação do Sistema Viário Oeste nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz*

- **Descrição do item:** Criação de portal na internet utilizando sistema de informações geográficas
- **Justificativa:** Divulgação de informações georreferenciadas sobre os estudos realizados para o SVO
- **Objetivo específico:** Construir um portal de informações sobre os estudos e cenários desenvolvidos para o caso em estudo

Além da elaboração do Projeto de Pesquisa denominado Avaliação dos Impactos de Transporte e Tráfego associados aos padrões de uso e ocupação do solo decorrentes da implantação do Sistema Viário Oeste nos municípios de Itaparica e Vera Cruz faz parte também estudo a elaboração de atlas (conjunto de mapas digitais georreferenciados) resultantes das análises dos impactos e os mapas com dados georreferenciados de projeções de tráfego e cenários de uso e ocupação do solo nos municípios estudados.

Os mapas de base que foram utilizados para A avaliação dos impactos decorrentes da implantação do SVO na Ilha de Itaparica através das análises dos de, cenários atuais e futuros de transportes e uso do solo serão disponibilizados, para para visualização e consultas básicas num portal na internet que ficará sitiado na página do Centro de Estudo de Transporte e Meio Ambiente –

CETRAMA que sofreu recentemente uma atualização para acomodar estas informações. Este portal denomina-se:

Projeto SVO – CETRAMA

Site: [<http://www.cetrama.ufba.br>]

Sob a orientação da professora Denise Maria da da Silva Ribeiro foi desenvolvido um projeto sob o título **Organização e Atualização do site do Centro de Estudos de Transportes e Meio Ambiente - CETRAMA**, vinculado ao Departamento de Engenharia de Transportes e Geodésia - DETG, da Escola Politécnica - UFBA, objetiva organizar, atualizar e divulgar as atividades desenvolvidas no CETRAMA, através do Site, com domínio UFBA, disponibilizadas pela Superintendência de Tecnologia da Informação – STI. As principais atividades do CETRAMA estão relacionadas a pesquisas e estudos de interesse público, com disseminação do conhecimento em planejamento e operação de sistemas de transportes, trânsito e uso do solo, sob a ótica que contempla a sustentabilidade ambiental. O site do CETRAMA foi iniciado no mesmo ano da inauguração do espaço destinado ao Laboratório de estudos e pesquisas deste Centro, em 31 de Julho de 2002, porém encontrava-se em uma plataforma que não atendia às suas necessidades e também desatualizado nos seus conteúdos, necessitando organização do layout e de todas as informações pertinentes. Atualmente, o Site dispõe de informações específicas do CETRAMA tais como: equipe integrante, linhas de pesquisa, projetos realizados e em desenvolvimento, produções científicas específicas das áreas de transporte, trânsito e uso do solo, sob a ótica da sustentabilidade ambiental.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AASHTO (1973). *A Policy On Design de Urban Highways And Arterial Streets*, AASHTO.

AMORIM, A. (2016). **Estabelecendo requisitos para a modelagem da informação da cidade (CIM). Espaços e fronteiras da modelagem da informação da cidade(CIM).** Porto Alegre. IV ENANPARQ, 206: Disponível em: <<https://www.anparq.org.br/dvd-enanparq-4/SESSAO%2014/S14-02-AMORIM,%20A.pdf>>. Acesso em 20 de jul. de 2019

ARAÚJO, R.S.(2009). Considerações sobre o Estatuto da Cidade – Brasil (Lei nº10.257/2001) e a Lei sobre o Regime do Solo e Ordenação Urbana – Espanha (Real Decreto Legislativo 1/1992). In: SANTOS, Thereza Carvalho (Org.). **Tendências e desafios da integração do Brasil contemporâneo. Anais do Workshop Internacional de Dinâmicas Territoriais.** Brasília: CIORD - UnB / AAP / ABM, 2001.

_____ (2009). **Modificações no planejamento urbanístico: teoria e método de análise.**São Paulo: Nobel, 2009.

ARLEGO, R.; LIMA, M. ; CARDOSO, D (2017). **CIM: um passo em direção ao futuro.** Fortaleza: 1º Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção. 10º Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção 8 a 10 de novembro de 2017. Disponível em: <https://sbtic.com.br/anais/files/2017/paper_14.pdf> . Acesso em 17 de set. de 2019.

ASCHER, F (2010). **Os novos princípios do Urbanismo.** São Paulo: Romano Guerra, 2010. p. 81-100 (Tradução de Nádia Somekh). Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4055484/mod_resource/content/1/%28Seminar%20o%202007%29_ASCHER_Os%20novos%20princi%CC%81pios%20do%20urbanismo.pdf>. Acesso em 20 de set. de 2019

BAHIA, Governo do Estado (2013). **Licitação para o Sistema de Metroviário de Salvador e Lauro de Freitas.** Salvador: Governo do Estado da Bahia/ SEDUR, 2013. Disponível em: <<http://homologa.sedur.ba.gov.br/institucional/licitacoes->>. Acesso em 27 de mai. de 2013.

BAHIA, Governo do Estado (2013). **Decretos de desapropriação.** Disponível em: <<http://www.pontesalvadorilhadeitaparica.ba.gov.br/wp-content/uploads/2013/07/Decretos-13387-13388-13389-desapropria%C3%A7%C3%A3o-Ilha-Itaparica.pdf>>. Acesso em 22 de out de 2015.

BAHIA, Governo do Estado (2014a). Relatório de Governo – 2014

BAHIA, Governo do Estado (2014b). **Estudos de Tráfego, Novo Estudo Demográfico - Relatório Técnico.** SEINFRA/Governo do Estado da Bahia/Consórcio Engenharia - Derba/Enescil/Cowi/Maia Melo. Salvador: 2014.. *SEINFRA/Governo do Estado da Bahia (BAHIA, 2014b).*

BAHIA, Governo do Estado (2014c). **Relatório Diagnóstico da Ilha de Itaparica.** SEDUR-BA/ Instituto Pólis/ Demacamp. Disponível em: <http://www.sedur.ba.gov.br/arquivos/File/diagnostico.pdf>. Acesso em 12 de ago. de 2017

BAHIA, Governo do Estado (2015a). **Plano Urbano Intermunicipal (PUI) para Ilha de Itaparica.** SEDUR/Governo do Estado da Bahia. Disponível

em<<http://www.sedur.ba.gov.br/2015/07/80/Inscricoes-abertas-para-Audiencia-Publica-do-Plano-Urbano-Intermunicipal-de-Itaparica.html>>

BAHIA, Governo do Estado (2015b). **Estudo de impacto ambiental, insumos para o Estudo e Relatório de Impacto Ambiental – EIA-RIMA**. INEMA/Governo do Estado da Bahia. Disponível em: < <http://www.inema.ba.gov.br/estudos-ambientais/avaliacao-ambiental/ponte-salvador-itaparica>>. Acesso em 25 de out. de 2015

BAHIA, Governo do Estado (2015c). **Plano Urbano Intermunicipal (PUI) para Ilha de Itaparica**. SEDUR/Governo do Estado da Bahia. Disponível em<<http://www.sedur.ba.gov.br/arquivos/File/PLANO.pdf>>. Acesso em 10 de dez. de 2015

BAHIA, Governo do Estado (2014c). **Projeto da Ponte Salvador-Itaparica beneficia o turismo**. SEPLAN BA - Secretaria do Planejamento do Estado da Bahia. Disponível em:<<http://www.seplan.ba.gov.br/noticias/ponte-salvador-itaparica-beneficia-quatro-regioes.html>>

BAHIA, Governo do Estado (2014d). **Plano de Desenvolvimento Socioeconômico da Macro Área de Influência da Ponte Salvador- Ilha de Itaparica - Projeções de demanda com base em análise demográfica, indicadores econômicos e estratégia setorial**. Salvador: SEPLAN/BA, 2014.

BAHIA, Secretaria de Comunicação Social (2013). **Publicado edital de estudos urbanísticos da Ponte Salvador/ Itaparica**. Disponível em: <http://www.comunicacao.ba.gov.br/noticias/2013/05/03/publicado-edital-de-estudos-urbanisticos-paraconstrucao-da-ponte-salvador-itaparica>. Acesso em 04 de mai. de 2013.

BAHIA, Secretaria de Desenvolvimento Urbano (2013). **Licitação para o Sistema de Metroviário de Salvador e Lauro de Freitas**. Salvador: Governo do Estado da Bahia/ SEDUR, 2013. Disponível em:<<http://homologa.sedur.ba.gov.br/institucional/licitacoes>>. Acesso em 27 de mai. de 2013.

BAHIA, Secretaria de Infraestrutura (2004). **PELTBAHIA - Programa Estadual de Logística de Transportes: caminhos para o desenvolvimento**. Salvador: SEINFRA, 2004.

BONSALL, P.W *Principles of transport analysis and forecasting*
In: Flaherty CA O'. **Transport Planning and Traffic Engineering**. Oxford: Elsevier:2006.

BRASIL(2009). **Demanda futura por moradia no Brasil 2003 – 2023 -Uma abordagem demográfica**

Disponível em: <http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/164/titulo/demanda-futura-por-moradia-no-brasil--2003---2023->

BRASIL (1988), **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em 05 de ago. de 2017.

BRASIL (2001), **Lei 10.257 de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade: estabelece diretrizes gerais da política urbana.** 2001. Disponível em <

[www.planalto.gov.br > ccivil_03 > LEIS > LEIS_2001](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001)>. Acesso em 09 de out. de 2018.

BRASIL (2012). **Política Nacional de Mobilidade urbana - Lei Federal 12. 587 de 2012.** Brasília.

BRASIL (2008). **Mobilidade Urbana Sustentável.** Disponível em www.cidades.gov.br. Acesso em ago/2008.

BRASIL (2007). **PlanMob Construindo uma Cidade Sustentável.** Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana - SeMob - Ministério das Cidades.

BRASIL (2004). **Sistematização do seminário de mobilidade urbana em regiões metropolitanas.** Brasília, DF: Ministério das Cidades.

BRASIL (2010). **O Estatuto da Cidade comentado.** Orgs.: Celso Santos Carvalho, Ana Claudia R. São Paulo: Ministério das Cidades : Aliança das Cidades.

BRASIL (2004). **Plano Diretor Participativo: guia para elaboração pelos municípios e cidadãos.** 2004. Disponível em: <
<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Eventos/OficinaRegularizacaoFunDiaria/PlanoDiretor/Plano%20Diretor%20Participativo%20Guia%20para%20a%20elaboracao%20do%20plano%20diretor%20participativo%20para%20os%20munic%20e%20os%20cidad%20es.pdf>>, acesso em 02/09/2017.> Acesso em 19 de set. de 2019

CAMPOS,V.B,G. **Planejamento de Transportes - Conceitos e Modelos.** Ed. Interciência. 2013

CAMPOS FILHO, C.M (2003). **Reinvente seu Bairro: caminhos para você participar do planejamento da sua cidade.** São Paulo: Ed. 34.

CAMPOS FILHO, Cândido M (1999). **Cidades Brasileiras seu controle ou caos.** São Paulo: Editora Nobel.

COCA FERRAZ.A. *et. al* (2012).**Segurança viária.** São Carlos: Suprema Gráfica e Editora.

COSTA e FAVARÃO (2016). Institucionalidade e governança na trajetória recente da política urbana brasileira: legislação e governança urbanas. In: **O Estatuto da Cidade e a Habitat III : um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana** / org.: Marco Aurélio Costa. – Brasília : Ipea, 2016. 361 p. : il., gráfs. color Disponível em:

<<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7121/1/O%20Estatuto%20da%20Cidade%20e%20a%20Habitat%20III.pdf>>. Acesso em 21 de out. de 2019.

CYMBALISTA, Renato. **Estudo de Impacto de Vizinhança**. Instituto Polis, Dicas, Idéias para a Ação Municipal. nº182, 2001.

DELGADO, J. P. M (2006). **Gestão e monitoração da relação entre transporte e uso do solo urbanos aplicação para a cidade do Rio de Janeiro**. Aalborg: 25 th Urban Data Management Symposium, 2006.

DELGADO, J. P. M (2014). **Mobilidade Urbana**. Disponível em: <http://redeproufessionaissolidarios.objectis.net/salvador/texos/mobilidade-urbana> . Acesso em 10 de ago. de 2014.

DICKEY, John W (1991). **Metropolitan Transportation Planning**.

FIGUEIREDO, G. C. *et. al*(2016)**Planejamento estratégico e a produção da cidade de exceção na América Latina o caso da cidade de Salvador**. Madrid: Congresso Internacional Contested Cities.

F STUART CHAPIN JR *et all* (1985).**Urban Land Use Planning**, Fourth Ed..

GTZ (2006). **Planificacion Del uso Del Suelo y Transporte Urbano**. Eschborn.

HICKMAN .R (2010)*et. al*. **Planning for sustainable travel - Integrating spatial plannig and transport**. *In.: Integrated Transport from policy to practice*. GIVONI, M. ; BANISTER, D., 2010, Orgs. 2010.

IBGE (2017). **Atlas do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas/>. Acesso em 20 de ago. de 2017

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). **Cidades Salvador-BA**. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 20 de mar. de 2010.

IPEA, Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2012). **Indicadores de mobilidade urbana da PNAD 2012**. 2013. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=20330 >. Acesso em 10 de ago. de 2017

ITAPARICA, Prefeitura Municipal(2016). **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano PDDU – Minuta de Lei**.

KHISTY, C.J (1990). **Transportation Engineering-An Introduction**.

LA BARRA (1989). **Integrated land use and transport modelling**.

LEITE, J. G. M (1980). **Engenharia de Tráfego**. CET - Companhia de Engenharia de Tráfego.

MAGAROTTO, Mateus G (2016). **Impacto da verticalização das áreas edificadas em zonas costeiras com recurso a sistemas de informação geográfica**. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/20209/1/TeseDoutoramento_Magarotto2016_Final.pdf>. Acesso em 20 de out. de 2019.

MATTOS, C. A (2016). Lógica Financiera, Geografía de la Financiarización y Crecimiento Urbano Mercantilizado. In.: SILVA, S, B,M,; CARVALHO, I, M, M,; PEREIRA, G, C, Orgs., **Transformações Metropolitanas no Seculo XXI: Bahia, Brasil e América Latina**. Salvador, EDUFBA, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/20064>

OAS et. al(2010).**Concepção Funcional do Sistema Viário - Vol. 3. Convite de Manifestação de Interesse Sistema Viário Oeste PMI- SEPLAN 001/2010**. Salvador: Consórcio OAS/Odebrecht e Camargo Correa.

PATERSON (1988). *Land use planning-techniques de implementation*. 1988.

PLANOS Engenharia et al. (2010). **Avaliação dos Impactos do SVO Sobre o Tráfego de Carga e Passageiros na Malha Rodoviária Regional, incluindo Projeções. Vol. 07 Convite de Manifestação de Interesse Sistema Viário Oeste PMI/SEPLAN 001/2010**.

POTICHA, S. ; AMERICA , R (2013).. **A integração entre transporte, uso do solo e tecnologia**. In.: **Urbanismo Sustentável Desenho Urbano com a Natureza**. FARR, D. (Org.), 2013.

ROLNIK, R (2000). **Regulação Urbanística no Brasil: conquistas e desafios de um modelo em construção**. In: **Seminário Internacional Gestão da Terra Urbana e Habitação de Interesse Social**. Campinas. Anais... Campinas: Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2000. 18 p. Disponível em: <<https://raquelrolnik.files.wordpress.com/2009/10/regulacao-urbanistica-no-brasil.pdf>>. Acesso em: 28 out. de 2018.

SAMPAIO, Antônio H. de L (1999). **Formas Urbanas: Cidade Real e Cidade Ideal. Contribuição ao Estudo Urbanístico de Salvador**. Salvador: Quartetto.1999

SANTOS, J. Lázaro de C.; OLIVEIRA, A (2013). **Articulação da proposta do Sistema Viário Oeste com a mobilidade na Região Metropolitana de Salvador**. Salvador: Seminário Urbanismo na Bahia - URBA 13, UFBA, 2013.

SANTOS, J. Lázaro de C (2010). **Desafios para a mobilidade da Região Metropolitana de Salvador**. 4º CONINFRA, São Paulo, Brasil, 2010.

SCHEINOWITZ, A. S (1998). **O macroplanejamento da aglomeração de Salvador**. Salvador: Secretaria da Cultura e Turismo, EGBA, 1998.

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (2012). **Conj. & Planej.**,175, p.22-29, Salvador: SEI, abr./jun. 2012.

SILVA, S, B,M,; CARVALHO, I, M, M,; PEREIRA, G, C, Orgs (2016). **Transformações Metropolitanas no Seculo XXI: Bahia, Brasil e América Latina**,Salvador, EDUFBA,

2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/20064>> Acesso em 10 de set. de 2018.

SMARCHEVSKI, et. al(2010).**Avaliação do Impacto Demográfico e Sócio Econômico do SVO sobre os Municípios Diretamente Afetados (Vol. 4)**. Convite de Manifestação de Interesse Sistema Viário Oeste PMI- SEPLAN 001/2010. Salvador: Consórcio OAS/Odebrecht e Camargo Correa, 2010.

THOMPSON, E. M. ;GREENHALGH P. (2016). **Planners in the Future City: Using City Information Modelling to Support. Planners as Market Actors..** Urban Planning, 2016, Volume 1, Issue 1, Pages 79-94 . Disponível em: < <https://www.cogitatiopress.com> > article > download>. Acesso em 10 de set. de 2019.

TRB – Transportation Ressearch Board (2000). **Highway Capacity Manual**. TRB, Special Report 209.

TSIS, Traffic Software Integrated System, March, Users Guide, McTrans, Departmnet of Transportation of Federal High way Adminstration FHWA. 2001.

VASCONCELLOS, Eduardo A (2001).**Transporte urbano espaço e equidade: análise das políticas públicas**. 2 ed. São Paulo: Annablume.

VERA CRUZ, Prefeitura Municipal (2016). **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano PDDU – Minuta de Lei**. Disponível em: <http://www.sedur.ba.gov.br/2016/08/900/Audiencias-publicas-em-Itaparica-e-Vera-Cruz-discutem-o-PDDU.html>

VILLAÇA, Flávio (2005). **As ilusões do plano diretor**. São Paulo, 2005.