

Intervenções para melhorar mobilidade em cidade de pequeno porte: Estudo em Solânea – PB.

Milton Paulo de Souza Filho¹; Romália Maria Pontes da Silva Medeiros²;

¹Universidade Federal da Paraíba – Campus I. Centro de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Graduando em Engenharia Civil. Rua João Delmiro de Souza, 137, Solânea – PB. CEP: 58225-000. Tel.: +55 83 91288897. miltonfilho_790@hotmail.com; ²Prefeitura Municipal de Solânea. Secretaria de Obras e Serviços Públicos. Coordenadora de Mobilidade Urbana e Acessibilidade. Rua Celso Cirne, 12, Solânea – PB. CEP: 58225-000. Tel.: +55 83 93524689. romallia@hotmail.com.

RESENHA

Este trabalho contém um estudo do sistema viário composto pela Rua Celso Cirne e avenidas perpendiculares localizadas no centro da cidade de Solânea na Paraíba e apresenta soluções para os problemas detectados visando melhorar a mobilidade urbana e a segurança viária.

PALAVRAS-CHAVES

Mobilidade Urbana, Interseções, semáforos, Binário, Solânea

INTRODUÇÃO

O presente artigo descreve o estudo realizado em uma avenida principal da cidade de Solânea que enfrenta dificuldades na mobilidade urbana. Foi realizado um estudo no sistema viário com uma contagem de tráfego e identificado a intersecção viária que apresenta maior número de problemas foi proposta uma solução visando diminuir-los.

Solânea é uma cidade localizada no agreste paraibano, na microrregião do Curimataú Oriental a 130 km de João Pessoa e possui uma população de 26.693 habitantes segundo o IBGE (2010).

O município é sede de uma região Geo-Administrativa do estado composta por quinze municípios (Solânea, Bananeiras, Casserengue, Cacimba de Dentro, Arara, Araruna, Damião, Serraria, Borborema, Pilões, Dona Inês, Tacima, Belém, Caiçara e Logradouro) que possuem juntos uma população de mais de 170 mil habitantes e uma frota de 28.134 veículos, sendo 6.109 veículos em Solânea.

A base da economia do município está no comércio que abastece toda a região e está localizado principalmente na avenida principal.

A área de estudo foi definida com base nas reclamações feitas pela população diante da dificuldade de se locomover nessas vias.

DIAGNÓSTICO

- Área do estudo

A área de estudo compreende as interseções entre a Rua Celso Cirne (principal) e as avenidas perpendiculares (secundárias).

O estudo foi concentrado na intersecção que apresenta maior fluxo e maior número de pontos de conflitos que é a intersecção da rua Celso Cirne com a Rua Cândido de Souza.

As ruas Celso Cirne e Cândido de Souza possuem uma largura de 12,10m e 7,50m, respectivamente.

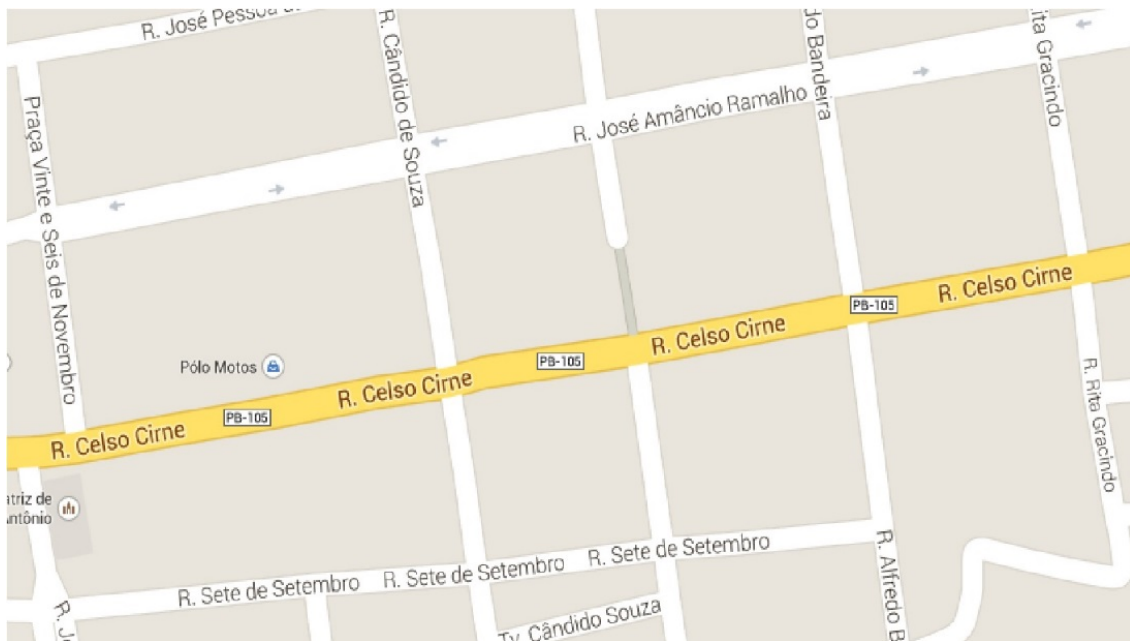


Figura 1: Mapa das ruas
Fonte: Google Maps

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) via é uma superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central e classificam-se em:

- VIA DE TRÂNSITO RÁPIDO - aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.
- VIA ARTERIAL - aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.
- VIA COLETORA - aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.
- VIA LOCAL - aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

Em nossa área de estudo podemos classificar a Rua Celso Cirne como via coletora e as demais como vias locais.

- Estudo do Tráfego na Interseção Escolhida

A interseção escolhida é composta por duas vias com duas faixas de rolamento o que resulta em 12 movimentos possíveis e 28 pontos de conflitos.

A figura abaixo apresenta os movimentos possíveis:

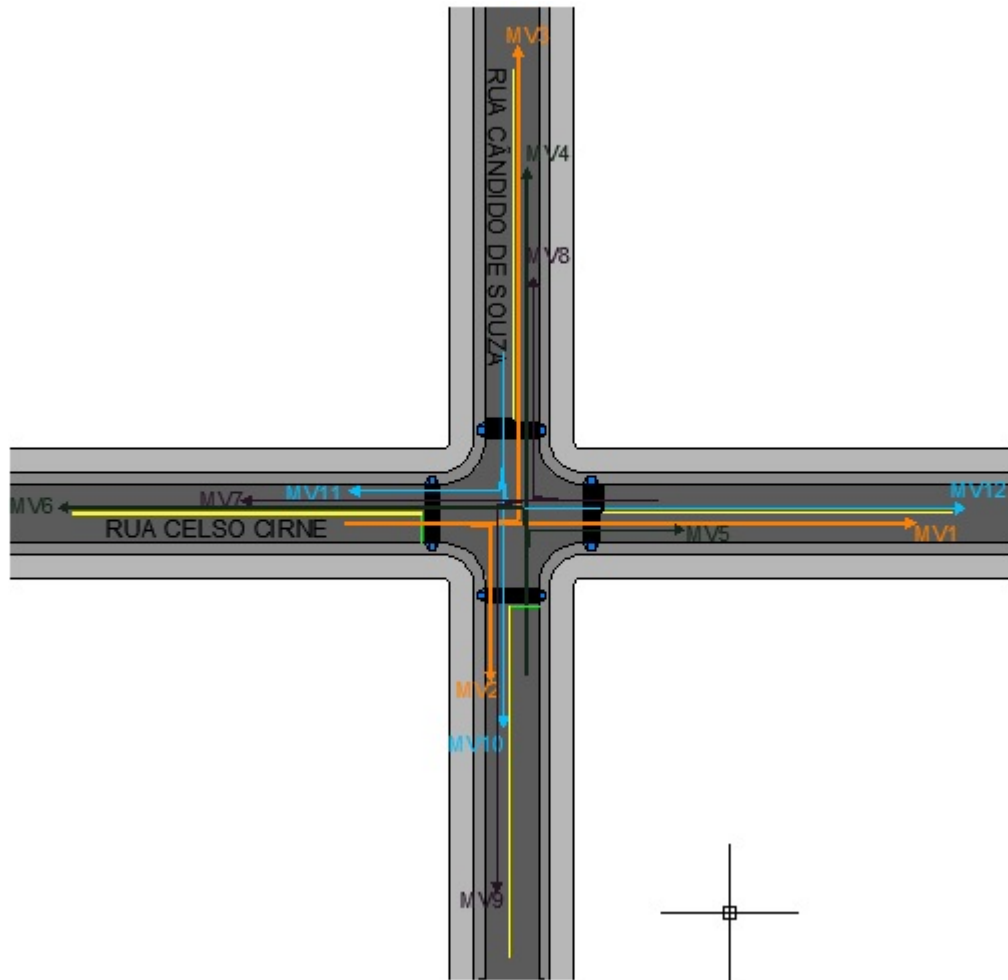


Figura 2: interseção de duas vias de duas faixas com os movimentos possíveis

Foi realizada uma contagem dos veículos no cruzamento escolhido durante os horários de pico que são das 08:00h às 09:00h, das 12:00h às 13:00h, das 13:00h às 14:00h e das 16:30h às 17:30h.

Em cada hora pico foram coletados dois períodos de quinze minutos, fazendo a contagem do número de carros de passeio (VP), caminhões/ônibus (CO), semireboques/reboques (SR/RE), motocicletas (M) e bicicletas (B). As contagens ocorreram no mês de outubro de 2014.

O fluxo horário de pico (maior fluxo equivalente) na interseção foi encontrado no período de 16:30h às 17:30h, onde foi observado um fluxo total de 1642 UCP/hora no cruzamento. Neste mesmo horário foi encontrado um fluxo equivalente de 1338 UCP/hora na Rua Celso Cirne (principal) e de 304 UCP/hora na Rua Cândido de Souza (secundária), sendo 176 UCP/hora no sentido de maior movimento.

A tabela 1 apresenta os dados coletados nos dois períodos da hora pico de maior fluxo.

Tabela 1: Contagem de Veículos nos dois períodos da hora pico de maior fluxo

Contagem de Veículos	(16:30h - 16:45h)					(17:00h - 17:15h)				
	M	VP	CO	SR/RE	B	M	VP	CO	SR/RE	B
MV 1	76	56	4	1	2	93	60	1	0	3
MV 2	0	4	0	0	0	3	3	1	0	0
MV 3	1	4	0	0	1	2	5	0	0	1

MV 4	4	5	0	0	0	5	6	0	0	0
MV 5	5	0	0	0	1	4	4	0	0	1
MV 6	10	6	0	0	0	6	1	0	0	2
MV 7	74	57	1	0	3	81	48	3	0	0
MV 8	22	11	1	0	3	15	4	0	0	0
MV 9	6	6	0	0	0	12	6	0	0	2
MV 10	6	8	1	0	0	3	3	0	0	0
MV 11	7	4	0	0	0	3	2	0	0	0
MV 12	17	3	1	0	0	21	5	2	0	0
TOTAL	228	164	8	1	10	248	147	7	0	9

Em seguida foi feita uma média entre os dois períodos de quinze minutos na hora pico e multiplicamos por quatro encontrando o fluxo total para cada hora de pico. A tabela a seguir apresenta o número total de veículos por movimento na hora pico de maior fluxo.

Tabela 2: Número de Veículos na hora pico de maior fluxo

Número Veículos Hora Pico (16:30h - 17:30h)					
Tipo de Movimento	M	VP	CO	SR/RE	B
MV 1	338	232	10	2	10
MV 2	6	14	2	0	0
MV 3	6	18	0	0	4
MV 4	18	22	0	0	0
MV 5	18	8	0	0	4
MV 6	32	14	0	0	4
MV 7	310	210	8	0	6
MV 8	74	30	2	0	6
MV 9	36	24	0	0	4
MV 10	18	22	2	0	0
MV 11	20	12	0	0	0
MV 12	76	16	6	0	0
TOTAL	952	622	30	2	38

Para obter o fluxo horário de pico foi utilizado o método alemão HBS, método adotado pelo Manual de Estudos de Tráfego, DNIT, 2006, o qual atribui um fator de equivalência para transformar um volume de veículos de tráfego misto em Unidades de Carro de Passeio (UCP), conforme tabela abaixo:

Tabela 3: Fator de Equivalência em carros de passeio.

Fonte: Manual de Estudos de Tráfego, DNIT, 2006.

Tipo de Veículo	VP	CO	SR/RE	M	B	SI
Fator de Equivalência	1	1,5	2	1	0,5	1,1

Encontramos pelo método HBS o fluxo equivalente para cada movimento nas vias estudadas, conforme tabela abaixo:

Tabela 4: Fluxo horário (UCP/hora) de cada movimento na interseção estudada

Fluxo Equivalente (UCP/hora)	
Tipo de Movimento	Fluxo Horário
MV 1	594
MV 2	23
MV 3	26
MV 4	40

MV 5	28
MV 6	48
MV 7	535
MV 8	110
MV 9	62
MV 10	43
MV 11	32
MV 12	101
TOTAL	1642

PROPOSIÇÕES E RESULTADOS

- 1ª proposta: implantação de semáforos

Inicialmente vamos analisar necessidade de implantação de sinalização semafórica na interseção em estudo a qual deve ser previamente estudada, pois se utilizada de forma inadequada irá causar prejuízos aos usuários e aos cofres públicos.

FERRAZ, FORTES e SIMÕES (1999) faz algumas indicações que devem ser analisadas para avaliar a necessidade de semáforo numa interseção. Dentre elas temos:

- 1ª Indicação: Fluxo de veículos médio na via principal e secundária

Tabela 5: Fluxo de veículos médio na via principal e secundária.

Número de Faixas		Volume total dos dois sentidos da via principal (v/h)	Volume do sentido de maior movimento da Via Secundária (v/h)
Via Principal	Via Secundária		
1	1	500	150
2 ou +	1	600	150
2 ou +	2 ou +	600	200
1	2 ou +	500	200

- 2ª Indicação: Fluxo alto na via principal e pequeno na via secundária

Tabela 6: Fluxo de veículos alto na via principal e pequeno na via secundária.

Número de Faixas		Volume total dos dois sentidos da via principal (v/h)	Volume do sentido de maior movimento da Via Secundária (v/h)
Via Principal	Via Secundária		
1	1	750	75
2 ou +	1	900	75
2 ou +	2 ou +	900	100
1	2 ou +	750	100

- 3ª Indicação: Fluxo alto de veículos e de pedestres

Tabela 7: Fluxo alto de veículos e de pedestres.

Canteiro Central	Volume total dos dois sentidos da via principal (v/h)	Volume Total de pedestres cruzando a via (p/h)
Sem ou com largura insuficiente (<0,80m)	600	150

Com largura suficiente (>0,80m)	1000	150
---------------------------------	------	-----

- 4ª Indicação: Conjugação das indicações 1, 2 e 3.

A colocação de semáforos pode ocasionalmente ser justificada se pelo menos duas das indicações 1, 2 e 3 forem satisfeitas, tomando-se como referência 80% dos valores mencionados.

Na interseção em estudo têm-se um volume equivalente de 1338 UCP/hora na via principal, de 176 UCP/hora no sentido de maior movimento da via secundária e de 180 pedestres cruzando a via por hora, atendendo as indicações anteriores.

Portanto está comprovada a necessidade de implantação de semáforos na interseção em estudo. Porém antes da implantação dos semáforos é preciso analisar as características físicas das vias.

Um fator que deve ser analisado diz respeito as dimensões das vias. FERRAZ, FORTES & SIMÕES (1999) sugeriu as dimensões ideais e mínimas para os diversos tipos de vias, conforme sintetizado na tabela abaixo:

Tabela 8: Dimensões ideais e mínimas para os diversos tipos de vias
Fonte: FERRAZ, FORTES & SIMÕES (1999)

Tipo de Via	Situação	Rolamento – R	Estacionamento – E	Via 2R e 2E	Via 2R e 1E	Via 1R e 2E	Via 2R
Trânsito rápido e ARTERIAL	IDEAL	3,50	3,00	13,00	10,00	9,50	7,00
	MÍNIMA	3,25	2,50	11,50	9,00	8,25	6,50
COLETORA	IDEAL	3,50	2,50	12,00	9,50	8,50	7,00
	MÍNIMA	3,25	2,00	10,50	8,50	7,25	6,50
LOCAL RESIDENCIAL	IDEAL	3,00	2,20	10,00	8,00	8,00	6,00
	MÍNIMA	2,75	2,00	9,50	7,50	6,75	5,50
LOCAL INDUSTRIAL	IDEAL	3,50	3,50	14,00	10,50	10,50	7,00
	MÍNIMA	3,25	3,00	12,50	9,50	9,25	6,50

Analisando as dimensões das vias que compõem a interseção em estudo podemos observar que:

- A Rua Celso Cirne (via coletora) possui 12,10 metros de largura e de acordo com a tabela 8 comporta duas faixas de rolamento e duas faixas de estacionamento enquanto que a Rua Cândido de Souza (7,50m) não comporta duas faixas de rolamento e duas faixas de estacionamento.
- A Rua Cândido de Souza possui 7,50 metros de largura e de acordo com a tabela 8 não comporta duas faixas de rolamento mais faixa de estacionamento. Portanto sugerimos que seja proibido estacionar na Rua Cândido de Souza acrescentando nos dois lados da mesma a placa de sinalização vertical de regulamentação R-6c (Proibido parar e estacionar).

Associada a implantação dos semáforos faz-se necessária a instalação de faixas de pedestres e de rampas promovendo a acessibilidade.



Figura 3: Implantação de semáforos na interseção das Ruas Celso Cirne e Cândido de Souza

- 2ª proposta: Implantação de um binário

Uma solução alternativa para melhorar a mobilidade na interseção em estudo e com menor custo financeiro é a implantação de um binário nas Ruas Cândido de Souza e na avenida paralela (Pedro Augusto de Almeida).

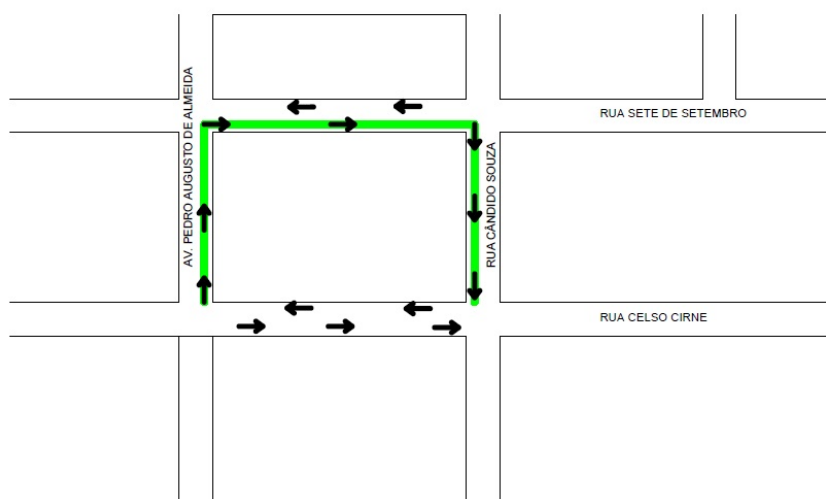


Figura 4: Binário das Ruas Cândido de Souza e Av. Pedro Augusto de Almeida

Com a implantação do binário as Ruas Cândido de Souza e Pedro Augusto de Almeida (vias locais) que possuem 7,50 metros de largura passam a ser vias de mão única. De acordo com as especificações de FERRAZ, FORTES & SIMÕES (1999) mostradas na tabela 8, as duas vias possuem as dimensões mínimas para comportarem uma faixa de rolamento e duas faixas de estacionamento. A adoção de duas faixas de estacionamento é uma mudança muito positiva pois é grande a demanda por vagas de estacionamento na região.

Outro ponto positivo seria a diminuição no número de pontos de conflitos na interseção das Ruas Celso Cirne e Cândido de Souza.

Associado a implantação do binário deve-se:

- Construir uma faixa elevada para travessia de pedestres a montante da interseção das Ruas Celso Cirne e Cândido de Souza promovendo acessibilidade e provocando a diminuição na velocidade dos veículos que trafegam na via principal o que facilitará a saída dos veículos que se encontram na via secundária.
- Implantar uma faixa de pedestres e rampas a montante da interseção da Rua Celso Cirne com a Rua Pedro Augusto de Almeida promovendo acessibilidade.
- Implantar a sinalização vertical de regulamentação ao longo do binário.

A figura mostra a sinalização vertical de regulamentação a ser implantada no binário.

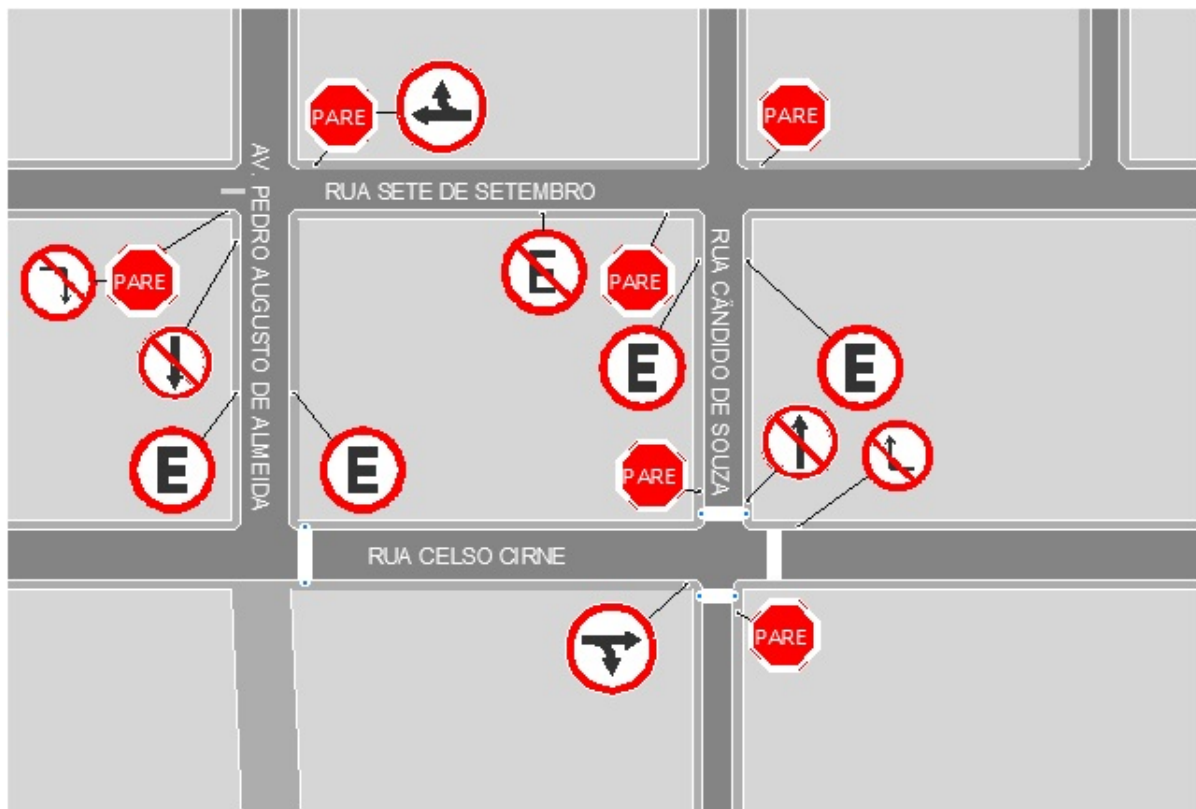


Figura 5: Sinalização Vertical utilizada no binário

CONCLUSÕES

Com base no estudo desenvolvido foi possível comprovar a necessidade de intervenções na interseção em estudo e propor duas alternativas que podem trazer maior conforto e segurança aos usuários do sistema, melhorando assim a mobilidade urbana na cidade.

A segunda proposta apresentou-se como a mais adequada devido a facilidade de implantação, baixo investimento inicial e por proporcionar um maior número de vagas de estacionamentos. A primeira proposta, utilização de semáforos, sua implantação requer um alto investimento financeiro inicial e uma constante manutenção, o que pode se tornar inviável para um município de pequeno porte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRAZ, A.C.P.; FORTES, F.Q.; SIMÕES, F.A. (1999). **Engenharia de Tráfego Urbano – fundamentos práticos**. EESC – USP, São Carlos, edição preliminar.

Solânea, PB. In: IBGE Cidades. Acesso em 27 de outubro de 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251600&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>

PARAÍBA. Lei Complementar nº 115, de 21 de Janeiro de 2013. Institui a Região Geo-Administrativa de Solânea e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de Paraíba**, João Pessoa, PB, 22 Janeiro 2013. p. 01

BRASIL (1998) **CTB – Código de Trânsito Brasileiro**, DENATRAN, 1998, Brasília, DF.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. **Manual de projeto de interseções**. 2.ed. – Rio de Janeiro, 2005. 528p.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego**. - Rio de Janeiro, 2006.384 p.

BRASIL (2007) **Manual de Sinalização Vertical de Regulamentação**, DENATRAN, 007, Brasília, DF.