

Avaliação da sinalização semafórica para pedestres na região da 44 - Goiânia.

Gabriel Vieira da Silva Alves¹; Giovana Leão Queiroz²; Mariana de Paiva³

^{1 2 3} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG - Departamento de áreas acadêmicas III - Bacharelado em Engenharia de Transportes - Rua 75, nº46. Centro. CEP: 74055-110. Goiânia-GO - Fone: (62) 3227-2835

SINÓPSE

Os semáforos permitem a interrupção do fluxo de veículos para garantir a passagem de pedestres. Assim, esse trabalho aplica uma metodologia para analisar a necessidade de implementação de semáforos na região da 44, Goiânia. Observou-se que esses dispositivos são recomendados, mas há necessidade de realizar novas intervenções na região.

PALAVRAS-CHAVES

Sinalização semafórica; dispositivo de segurança; pedestre.

1. INTRODUÇÃO

O processo contínuo de crescimento e descentralização das cidades, associado à má qualidade do transporte coletivo urbano e às facilidades de aquisição de veículos nos últimos tempos têm aumentado o volume de veículos nas vias das maiorias das cidades brasileiras, o que gera aumento de conflitos entre veículos e pedestres e, conseqüentemente, atropelamentos (MACÊDO e SORRATINI, 2006).

Os acidentes de trânsito no Brasil são mais comuns do que parece. Cerca de 47 mil pessoas morrem por ano e mais de 400 mil ficam com algum tipo de seqüela decorrente de acidentes no trânsito, custando ao país cerca de 2,3% do PIB, conforme afirma a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2016). Todavia, segundo Vialle (2010), cerca de 56% destes acidentes são decorrentes de influências de fatores externos, ou seja, estão relacionados por exemplo ao estado da sinalização ou da via.

Os pedestres são considerados como os elementos mais frágeis e os mais imprevisíveis ao se deslocarem em via pública (DNIT, 2005). Assim, busca-se evitar possíveis acidentes em locais, como a região da Rua 44, localizada na cidade de Goiânia, no qual possui um grande fluxo de veículos e também de pedestres, tornando-se necessária a realização de uma investigação quanto a implantação de sinalização semafórica acionada pelo pedestre (equipamento dotado de botoeira) (CONTRAN, 2014).

Diante deste cenário, esta comunicação técnica tem como objetivo verificar a necessidade de implantação de sinalizações semafóricas com botoeira para pedestre na Avenida do Contorno, entre as Ruas 69 e 300, no centro da cidade de Goiânia/Goiás. Para tal, será utilizada a metodologia proposta por MACÊDO e SORRATINI, (2006) que estabelece critérios para a seleção do melhor dispositivo a ser implementado a partir da análise de dados como: volume de veículos e de pedestres.

2. DIAGNÓSTICO

A Avenida do Contorno, local em estudo, está inserida na região da Rua 44, tradicional centro de compras do segmento da moda da cidade de Goiânia – Goiás. Nesta região, além dos shoppings atacadistas e varejistas de moda há diversos Polo Gerador de Viagem (PGV) no seu entorno, quais sejam: Rodoviária de Goiânia, hipermercado Assaí e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG – Câmpus Goiânia), conforme mostra a Figura 01. Em função disso, diariamente, uma grande quantidade de viagens a pé, por ônibus ou por veículos particulares é atraída para esse local.



Figura 01: Mapa da região de estudo com o local da pesquisa.

A Avenida do Contorno, conforme mostra a Figura 02, possui duas faixas de tráfego, uma para cada sentido de circulação e área para estacionamento de veículos nas laterais da via. O local em investigação está localizado na Av. do Contorno, entre as vias 69 e 300. Escolheu-se esse local por ser o ponto mais crítico da Avenida, ou seja, possui um fluxo intenso de pedestres.



Figura 02: Imagem da Avenida do Contorno (Local de Estudo).

Fonte: Google Earth (2019)

Conforme pode-se observar nesta Figura, as calçadas estão ocupadas com manequins e barracas que impedem a circulação e visibilidade de pedestres e motoristas. Em função disso, é frequente a circulação de pedestres ao longo da via destinada à circulação de automóveis, o que coloca a circulação de pedestres em risco de atropelamentos.

3. PROPOSIÇÕES

A metodologia deste trabalho consistiu na realização de uma pesquisa de fluxo de tráfego, tanto fluxo de passageiros quanto de veículos, na Avenida Contorno (região da 44) no setor Central de Goiânia, Goiás, sendo o local indicado na Figura 01.

Para a realização das pesquisas de contagem volumétrica de veículos e pedestres seguiu-se as recomendações do DNIT (2006) e da CET (1982).

A partir desta pesquisa, seguiu-se as recomendações apresentadas por Macêdo e Sorratini (2006) para a instalação de dispositivos para travessia de pedestres. Assim, de acordo com a orientação desses autores, para a instalação de dispositivos para pedestres algumas recomendações devem ser asseguradas, quais sejam: o dispositivo para travessia de pedestres deve estar em um local que possibilite visibilidade para os pedestres e motoristas; próximo as faixas de segurança devem haver controle de estacionamento para veículos; a faixa de pedestre deve possuir condições de iluminação adequada; e a via considerada deve ter velocidade limite menor ou igual a 60 km/h.

Após a análise do cumprimento dessas condições básicas, Macêdo e Sorratini (2006) recomendam a análise dos seguintes critérios:

- O volume médio de pedestres nas quatro horas de maior fluxo deve ser superior a 60 pedestres/h
- o volume médio de veículos durante as quatro horas de maior fluxo deve ser superior a 400 veículos/h;
- Recomenda-se a implantação de semáforos para pedestres nos casos em que o produto entre volume de pedestres e volume de veículos resultar em valores iguais ou superiores a 100.000;
- Recomenda-se a instalação de faixas para pedestres quando o produto entre o volume de pedestres e volume de veículos é iguais ou superiores a 60.000, porém inferiores a 100.000;
- Não é recomendado a implantação de nenhum dispositivo de travessia para pedestres quando o produto entre o volume de pedestres e o volume de veículos resultar em valores inferiores a 60.000;
- Quando há presença de canteiro central na via, esses valores devem ser reduzidos em 20%;
- Em situações em que há predominância de crianças e idosos nos cruzando a via, esses valores devem ser reduzidos em 25%.

4.RESULTADOS

Assim, para a aplicação da metodologia desenvolvida por Macêdo e Sorratini (2006) e mencionada anteriormente, realizou-se pesquisas de contagem volumétrica de pedestres e veículos na Avenida do Contorno, entre as Ruas 69 e 300, conforme se segue.

As contagens volumétricas de pedestre e de veículos foram realizadas em um único dia, 14/11/2018, no período das 12h às 14h e das 17h às 19h, por ser o horário de maior fluxo tanto de veículos como de pedestres na região. Essas contagens foram realizadas, seguindo as recomendações do DNIT (2006) e da CET (1982), conforme mencionado anteriormente. Desta forma, em função dos recursos disponíveis, utilizou-se contadores manuais, cronometro e prancheta para anotação dos resultados encontrados.

Assim, a partir de intervalos de 15 minutos se obtinha o valor total de pedestres que faziam a travessia na faixa de pedestres nos intervalos permitidos (verde para o pedestre) na Av. Contorno em frente ao Camelódromo, como é possível observar na Tabela 01.

Tabela 01: Quantidade de pessoas que realizaram a travessia na faixa de pedestres.

Horário (h)	Total (Pedestres)	Horário (h)	Total (Pedestres)
12:00	85	17:00	71
12:15	92	17:15	70
12:30	98	17:30	58
12:45	69	17:45	38
13:00	73	18:00	43
13:15	71	18:15	28

13:30	67	18:30	20
13:45	90	18:45	10
Total ¹	645	Total ²	338
Total = Total ¹ + Total ²			983

A partir dos dados obtidos, foi feita a somatória dos valores de pedestres, que realizaram a travessia na faixa durante o período de pesquisa, sendo um total de 983 pessoas durante as 4 horas de maior movimento. Logo, para obter-se o *Volume Médio de Pedestres*, utiliza-se da Equação (1) a seguir:

$$V_p = \frac{T}{t} \quad (1)$$

no qual: V_p : Volume médio de pedestres;
T: Total de pedestres;
t: tempo [h].

$$V = \frac{983}{4} = 245,75 \text{ pedestres/hora}$$

O pesquisador se posicionou em frente a faixa de segurança para a realização da contagem volumétrica de veículos considerando ambos os sentidos da Av. Contorno. Assim, é possível observar na Tabela 02, o volume de veículos (carro, moto e caminhão) no período da pesquisa, das 12h às 14h e das 17h às 19h.

Tabela 02: Contagem volumétrica de veículos em ambos os sentidos da Av. Contorno.

Horário (h)	Total (Veículos)	Horário (h)	Total (Veículos)
12:00	118	17:00	123
12:15	99	17:15	133
12:30	112	17:30	113
12:45	88	17:45	118
13:00	119	18:00	116
13:15	107	18:15	111
13:30	116	18:30	131
13:45	130	18:45	122
Total ¹	889	Total ²	967
Total		1856	

Como feito anteriormente para os pedestres, foi necessário realizar o cálculo do *Volume Médio de Veículos* com o total de veículos igual a 1856 durante as 4 horas de maior movimento, conforme observa-se a seguir na Equação 2:

$$V_v = \frac{T}{t} \quad (2)$$

no qual: V_v : Volume médio de veículos;
T: Total de veículos;
t: tempo [h].

$$V_v = \frac{1856}{4} = 468 \text{ veículos/hora}$$

Ao se realizar o estabelecimento dos critérios foram assumidas algumas condições básicas investigadas em campo:

A visibilidade de motoristas e pedestres no local de implantação dos dispositivos é adequada. A partir de visita in loco, foi possível observar que para os motoristas a visibilidade não se encontra adequada, já que em muitos pontos há interferência de

veículos, ambulantes, cones dentre outros, prejudicando e dificultando a visão do motorista ao avistar o pedestre que irá utilizar da faixa de pedestre localizada no ponto de pesquisa.

Os pedestres encontram as mesmas dificuldades, no qual há postes e placa de banco (ao lado) e ambulantes (praticamente em cima) da faixa de pedestre, como visto nas Figuras 03 e 04, respectivamente.



Figura 03: Veículos na faixa de pedestre.



Figura 04: Placa no caminho da faixa.

Existe controle do estacionamento de veículos nas proximidades da faixa, conforme orientação do Manual de Segurança de Pedestres do DENATRAN (DENATRAN, 1987): No local em estudo existe controle do estacionamento de veículos nas proximidades da faixa com sinalizações verticais, porém – no período de pesquisa – a sinalização não estava sendo respeitada, nem pelos veículos e nem pelos ambulantes, como ilustram as Figuras 05 e 06, respectivamente.



Figura 05: Equipamentos em cima da faixa.



Figura 06: Placa de sinalização vertical.

Com relação à iluminação da faixa foi possível observar, a partir de visita in loco, os pesquisadores constataram que, no dia 14/11/2018 a noite, a iluminação do local estava adequada. Porém, a pintura da faixa não estava adequada, conforme mostra a Figura 7.



Figura 7: Faixa de pedestre parcialmente apagada.

No que se refere à velocidade limite na via pode-se perceber que a velocidade limite da via é a mesma que a estabelecida como referência por Macêdo e Serratini (2006), ou seja, a velocidade máxima de circulação permitida na via em estudo é de 60 km/h.

A partir dessa análise, pode-se observar que apenas 1 das 4 condições básicas para o estabelecimento dos critérios foram cumpridas. Assim, é necessário intervenções do poder público no local, com vista a garantia de maior segurança dos usuários do espaço urbano.

Apesar disso, considera-se procedente continuar investigando a necessidade de instalação de dispositivos para travessia de pedestres no local, uma vez que é relevante o fluxo de pedestres e automóveis no local. Assim, após a análise do cumprimento dessas condições básicas, conforme descrito no item 3, Macêdo e Serratini (2006) recomendam a análise dos seguintes critérios:

O volume médio de pedestres durante as quatro horas de maior movimento deve ser superior a 60 pedestres/h: Conforme contagem volumétrica realizada in loco, pode-se observar que o volume médio de pedestres foi superior ao estipulado de 60 pedestres/h, obtendo-se um total de 245,75 pedestres/h.

O volume médio de veículos durante as quatro horas de maior movimento deve ser superior a 400 veículos/h: A pesquisa de contagem volumétrica de veículos realizada no local em estudo mostrou que o volume médio de veículos foi superior ao estipulado de 400 veículos/h, obtendo-se um total de 468 veículos/h.

Recomenda-se a instalação de semáforos para pedestres quando o produto entre volume de pedestres e volume de veículos for iguais ou superiores a 100.000: Assim, a partir das informações obtidas na contagem volumétrica de veículos e pedestres realizada no local em estudo aplicou-se a equação (3) a seguir e obteve-se o produto entre o volume de pedestres x o volume de veículos.

$$P = p \times v \quad (3)$$

no qual: P: Produto entre o volume de pedestres e o volume de veículos;
p: volume de pedestres;
v: volume de veículos.

$$P = 245,75 \times 468 = 115.011 \text{ pedestres} \times \text{veículos}$$

Conforme pode-se observar, a partir da aplicação deste critério fica comprovada a necessidade de implantação de semáforo para pedestres, uma vez que o resultado encontrado resultou em valores superiores ao estipulado, sendo o produto igual a 115.011 pedestres x veículos.

Como mencionado no item 3, a instalação de faixas para pedestres é recomendada quando o resultado encontrado do produto entre o volume de pedestres e volume de veículos for iguais ou superiores a 60.000, porém inferiores a 100.000: Como já visto no critério anteriormente, o valor encontrado foi superior a 100.000. Assim, o local em estudo não enquadra nesta situação, fazendo com que este critério seja inutilizado.

Não é recomendado a implantação de nenhum dispositivo de travessia para pedestres quando o resultado do produto entre o volume de pedestres e o volume de veículos for inferior a 60.000: Esse critério também não deve ser utilizado para o caso em estudo pois já passou no critério que indica a necessidade de instalação de semáforo para pedestres.

Macêdo e Serratini (2006) também recomendam que, quando a via não possui canteiro central na via, esses valores de referência devem ser reduzidos em 20. Assim, partindo dessa recomendação, tem-se que mesmo não apresentando canteiro central na via em estudo e com os valores reduzidos em 20% (de 1000.000 e 60.000 para 80.000 e 48.000, respectivamente) têm-se que ainda se faz necessária a implantação de semáforos para pedestres, visto que o valor obtido, 115.011, está acima do novo valor estabelecido, 80.000, que é ainda menor que o estipulado pelo critério anteriormente.

A última recomendação de Macêdo e Serratini (2006) é que quando houver predominância de crianças e idosos cruzando a via, esses valores devem ser reduzidos em 25%. No local em estudo observou-se a partir de visita in loco que a via não possui predominância de fluxo de idosos e crianças. No fluxo de pedestres do local há predominância de sacoleiras, comerciantes e ambulantes. Assim, não foi necessário reduzir em 25% os valores de referência.

CONCLUSÕES

Ao se realizar as pesquisas, percebe-se que há a existência do semáforo, dispositivo de travessia e a faixa de segurança para os pedestres, todavia não estão cumprindo com o seus papéis, visto que a faixa se encontra apagada (visibilidade da faixa precária) e que uma das botoeiras não está em pleno funcionamento (sem luminosidade), deixando os pedestres de um dos lados da faixa de segurança às cegas precisando ter como referência o semáforo para os veículos ou as outras pessoas que estão do outro lado para realizarem a travessia, algo um tanto quanto perigoso para a segurança dos pedestres.

Além disto, percebe-se que a visibilidade dos pedestres e motoristas são bastante afetadas por ambulantes, placas de banco e postes, visto que o posicionamento de tais objetos atrapalha o percurso de quem utiliza das faixas de travessia, principalmente de pessoas que possuem algum tipo de deficiência física, levando-se a acreditar que não houve um planejamento a instalação e adequação de tais postes e placas.

Logo, ao se aplicar a metodologia proposta neste trabalho para o local de pesquisa, verifica-se que a implantação da sinalização semaforica para pedestre na Av. Contorno na região da 44 cumpre com sua função apenas de implementação, uma vez que, a partir do critério estabelecido, a instalação de semáforos para pedestres é recomendada quando o produto entre volume de pedestres e volume de veículos resultar em valores iguais ou superiores a 100.000 pedestres x veículos. Tendo o valor encontrado a partir da pesquisa de 115.011 pedestres x veículos, porém percebe-se que apenas 1 das 4 condições básicas para o estabelecimento dos critérios foram cumpridas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CET-SP – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Pesquisa e Levantamento de Tráfego, Boletim Técnico n. 31, São Paulo, SP, 1982
- CONTRAN. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: Sinalização Semafórica. Vol. V. Conselho Nacional de Trânsito, Brasília, 2014.
- DENATRAN, Manual de Procedimento para Tratamento de Polos Geradores de Tráfego. Departamento Nacional de Trânsito, Brasília, 1987.
- DNIT. Manual de estudos de tráfego. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Rio de Janeiro, 2006.
- DNIT. Manual de projeto de interseções. 2.ed. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Rio de Janeiro, 2005.
- MACÊDO, M. H. e SORRATINI, J. A. Recomendações para a implantação de dispositivos para travessia de pedestres. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/artigos-cientificos/2006-1/256-macedo-sorratini-pluris2006/file>. Acessado em: 03/12/2018, 2006.
- OMS. Organização Mundial da Saúde. Disponível em: <http://www.who.int/eportuguese/onlinelibraries/pt/>. Acessado em:21/09/2018.
- VIALLE, Clément; JUNIOR, Werner Kraus (2010). Desrespeito às Faixas de Pedestres: o papel dos órgãos de trânsito. Disponível em: <http://www.veracidade.salvador.ba.gov.br/v6/pdf/artigo6.pdf>. Acessado em: 21/09/2018.