



Nota Técnica 282

Conversão à direita no semáforo vermelho

Ming, Sun H.

Maio de 2023



1. INTRODUÇÃO

Com a entrada em vigor em abril de 2021 do novo CTB (Código de Trânsito Brasileiro), instituído pela Lei 14.071, de 13/10/2020, causou muita repercussão, na imprensa e entre especialistas, o Artigo 44-A, que diz o seguinte:

“Art. 44-A. É livre o movimento de conversão à direita diante de sinal vermelho do semáforo onde houver sinalização indicativa que permita essa conversão, observados os arts. 44, 45 e 70 deste código”.

Entre as manchetes, pode-se encontrar as seguintes, por exemplo:

- *Trânsito: Mudança no CTB permite furar sinal vermelho nas conversões à direita*

Fonte: <https://alexandrejose.com/2020/10/transito-mudanca-no-ctb-permite-furar-sinal-vermelho-nas-conversoes-a-direita-por-marcia-pontes/>
(Acesso em 15/02/2022)

- *Novo CTB: conversão à direita será livre mesmo com semáforo vermelho*

Fonte: <https://www.romanews.com.br/noticias/novo-ctb-conversao-a-direita-sera-livre-mesmo-com-semaforo-vermelho/115610/>
(Acesso em 15/02/2022)

- *Nova regra autoriza conversão à direita diante de sinal fechado a partir desta segunda*

Fonte: <https://portalcorreio.com.br/nova-regra-autoriza-conversao-a-direita-diante-de-sinal-fechado-a-partir-desta-segunda/>
(Acesso em 15/02/2022)

Houve também notícias mostrando preocupação com a segurança dos pedestres, como nos exemplos a seguir:

- *Mudanças no CTB: como fica a segurança dos pedestres com a autorização da livre conversão à direita?*

Fonte: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mudancas-no-ctb-como-fica-a-seguranca-dos-pedestres-com-a-autorizacao-da-livre-conversao-a-direita/>
(Acesso em 15/02/2022)

- *Novo CTB: conversão à direita será livre mesmo com semáforo vermelho*

A mudança específica foi criticada pelo engenheiro Sérgio Ejzenberg, mestre em transportes pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP):

"Considero extremamente negativo pois relativiza o direito do pedestre em seu exíguo tempo de travessia", disse. "Em áreas congestionadas, como metrópoles, esse recurso não é utilizado devido ao risco de atropelamentos. Onde há poucos pedestres, é uma manobra normalmente desnecessária e perigosa. Essa permissão deve ser estudada caso a caso", justificou o engenheiro.

Fonte: <https://www.romanews.com.br/noticias/novo-ctb-conversao-a-direita-sera-livre-mesmo-com-semaforo-vermelho/115610/> (Acesso em 15/02/2022)

Com relação à novidade representada pelo Artigo 44-A, é interessante observar as duas matérias a seguir, que defendem não se tratar propriamente de uma “novidade”:

- *Mudanças no CTB: como fica a segurança dos pedestres com a autorização da livre conversão à direita?*

*Segundo Duarte, para que a conversão possa ser feita por sinalização semafórica, **não seria necessária tal alteração no CTB** (grifo nosso). “Até porque, hierarquicamente, só existe uma autoridade de trânsito que é superior em hierarquia ao semáforo, cuja ordem é a seguinte: o agente da autoridade de trânsito, que é o guarda de trânsito; a sinalização semafórica, que é variável entre as cores vermelho, verde e amarelo, e a sinalização feita pelas placas de trânsito. Depois temos a sinalização de chão, com as placas viárias, que é a sinalização horizontal. Então, parece redundante dizer, mas, para mim, fica bastante claro que **só é permitido o que for permitido**” (grifo nosso), avalia o especialista.*

Fonte: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mudancas-no-ctb-como-fica-a-seguranca-dos-pedestres-com-a-autorizacao-da-livre-conversao-a-direita/>
(Acesso em 15/02/2022)

- *Nova Lei de Trânsito permite ‘furar’ sinal vermelho? Não é bem assim...*

Basta dar um Google para ver quantas reportagens foram publicadas afirmando que a Lei 14.071/2020, que alterou o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), permite que condutores ultrapassem o semáforo fechado sem cometer infração. A verdade, no entanto, é que a nova Lei de Trânsito explicitou apenas uma situação em que “furar” o sinal vermelho é comportamento legítimo.

*Condutor segue sujeito à multa se ultrapassar um semáforo fechado; **apenas quando há conversão livre à direita** o comportamento é aceito (grifo nosso).*

Fonte: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/nova-lei-de-transito-sinal-vermelho/>
(Acesso em 15/02/2022)

Note que geralmente a sinalização mencionada no Artigo 44-A está associada a uma placa, como na Figura 1 a seguir:



Só é legítimo realizar a conversão à direita com o sinal fechado onde houver sinalização que permita a ação (Foto: Marcelo Rocha | O Liberal)

Figura 1 – Sinalização mencionada no Artigo 44-A é associada a uma placa
Fonte: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/nova-lei-de-transito-sinal-vermelho/>

Resta saber se a placa mostrada na Figura 1 deva ser uma placa educativa ou uma placa de regulamentação. Essa placa, se for de caráter educativo, poderia complementar a sinalização semafórica no cenário mostrado no item 4 adiante.

2. OBJETIVO

Entre os benefícios normalmente citados da permissão da conversão à direita no semáforo vermelho é a melhoria da fluidez, redução do atraso, do consumo de combustível e, conseqüentemente, da emissão de poluentes.

A conversão à direita no semáforo vermelho vigora nos Estados Unidos (com exceção da cidade de Nova Iorque) como política nacional desde a década de 1980, como uma resposta à crise do petróleo na década de 1970.

Por outro lado, a manobra pode causar impacto na segurança e conforto nas travessias de pedestres, como mostrado mais adiante nos itens 5 e 6.

O presente trabalho visa lançar algumas ideias para explicar a dinâmica da conversão à direita no semáforo vermelho, definir a sua tipologia, detalhar os conceitos envolvidos, além de contemplar uma breve pesquisa na literatura, visando verificar alguns estudos existentes sobre o impacto dessa manobra sobre a segurança de pedestres e de ciclistas.

O trabalho não tem a pretensão de emitir opiniões a favor ou contra tal manobra, muito menos fazer recomendações. Pretende apenas mostrar as ideias e os conceitos envolvidos, trazer à discussão uma análise da dinâmica resultante da interação entre os diversos usuários durante a manobra, além de alguns estudos encontrados na literatura e expor a experiência de algumas cidades que implementaram (ou pretenderam implementar) essa manobra.

3. TIPOLOGIA

Pode-se definir dois tipos de conversão à direita no semáforo vermelho:

- Tipo 1: É permitida a conversão à direita no semáforo vermelho desde que **não** haja sinalização que a proíba.
- Tipo 2: É permitida a conversão à direita no semáforo vermelho desde que haja sinalização que a permita.

No Tipo 1, a regra geral é a permissão da conversão à direita no semáforo vermelho e a exceção (indicada pela sinalização) é a proibição.

No Tipo 2, a regra geral é a proibição da conversão à direita no semáforo vermelho e a exceção (indicada pela sinalização) é a permissão.

Em ambos os tipos, a conversão à direita deverá ser realizada seguindo-se o seguinte procedimento:

- Parar o veículo antes da manobra (como se fosse a sinalização de parada obrigatória).
- Não obstruir o cruzamento.
- Dar a preferência de passagem para os veículos da via concorrente, cujo movimento recebe a indicação verde do semáforo.
- Dar a preferência de passagem aos pedestres e ciclistas.

Segundo o artigo *“The Effect of Right-Turn-on-Red on Pedestrian and Bicyclist Accidents”* (Preusser et al, 1982) [1], o Tipo 1 é denominado *“Western RTOR”* (onde RTOR é a sigla de *“Right Turn on Red”*) por ter se originado nos estados do oeste americano. Até antes da década de 1970, os estados do leste americano adotavam o Tipo 2. Na década de 1970, os estados do leste mudaram para o Tipo 1, de forma que, por volta de 1980, vigora em todos os Estados Unidos o Tipo 1, com exceção da cidade de Nova York.

Para efeitos do presente trabalho, o Tipo 1 será designado simplesmente como RTOR, sendo que a maior parte das conclusões obtidas pelos estudos e artigos pesquisados no item 6 do presente trabalho podem ser extrapoladas para o Tipo 2, uma vez que a dinâmica e os fenômenos envolvidos nos dois Tipos são semelhantes.

Entretanto, a diferença entre os Tipos 1 e 2 é que no Tipo 1 a manobra é permitida em todos os cruzamentos semaforizados (com exceção dos locais onde essa manobra é proibida), de forma que a conversão à direita no vermelho é amplamente disseminada e generalizada. No Tipo 2, o número de interseções onde essa conversão é permitida pode ser muito pequeno.

4. ARTIGO 44-A do CTB

A conversão caracterizada pelo Artigo 44-A é uma conversão à direita no semáforo vermelho do Tipo 2, isto é, como regra geral tal conversão é proibida, sendo que nos locais onde for permitida deve haver sinalização específica para esse fim.

De fato, pelo Código anterior, a regra geral é que a conversão à direita no semáforo vermelho é proibida. Desse ponto de vista, nada mudou no novo Código. Ainda pelo Código anterior, é possível efetuar tal conversão desde que haja uma sinalização específica para esse fim. Essa sinalização estava prevista no Anexo II [4] do referido Código (Lei nº 9.503/97), denominada “direção livre”, conforme a Figura 2:



Figura 2 – Sinalização de direção livre prevista no Anexo II [4] do CTB

A sinalização de “direção livre” também consta no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V – Sinalização Semafórica de 2014 [14], Figura 3:



Figura 3 – Sinalização de direção livre constante no Volume V do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito [14]

O Volume V do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito [14] faz a seguinte descrição da sinalização de direção livre:

VEICULAR DIREÇÃO LIVRE – O grupo focal veicular direção livre é constituído somente pelo foco verde com seta. A seta deve ser orientada ou para cima, ou para a direita ou para a esquerda.

Portanto, nos cruzamentos semaforizados onde houver a sinalização de direção livre com seta à direita subentende-se que é permitida a conversão indicada, qualquer que seja a indicação do semáforo. Ou seja, subentende-se que a seta tem prevalência sobre a indicação vermelha do semáforo.

O Anexo II [4] e o Volume V do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito [14] não descrevem explicitamente o conceito ou o significado dessa sinalização e, tampouco, detalha o seu uso, presumindo que a expressão “direção livre”, por si só, seja suficiente para definir o seu significado e o seu uso.

A expressão “direção livre” pode ser entendida ou interpretada, intuitivamente, como um movimento livre de conflitos, de forma que o motorista, para executar esse movimento, não precisa parar o veículo antes da manobra para dar preferência de passagem a outros veículos, pedestres e ciclistas, conforme exemplo ilustrado na Figura 4.

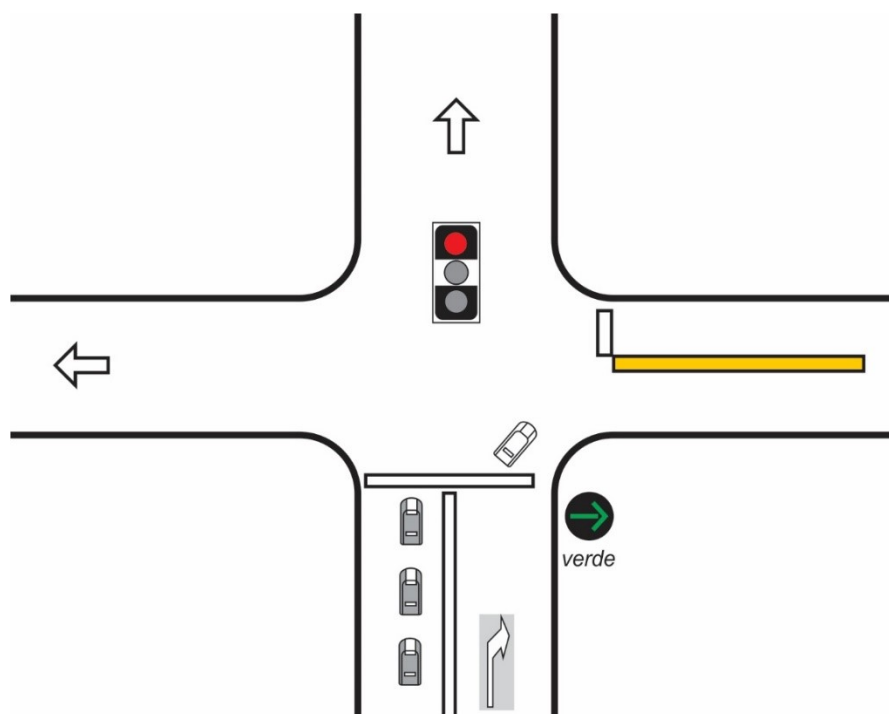


Figura 4 – Manobra de direção livre à direita sem conflitos

Se esse entendimento estiver correto, a sinalização de direção livre à direita constituiria um terceiro Tipo de conversão à direita no semáforo vermelho:

- Tipo 3: É permitida a conversão à direita no semáforo vermelho desde que haja sinalização de direção livre à direita e que a manobra possa ser efetuada sem conflito com veículos, pedestres ou ciclistas.

A sinalização de direção livre à direita, de acordo com esse entendimento, é de difícil aplicabilidade na cidade de São Paulo, uma vez que raramente haverá uma interseção semaforizada onde uma manobra de conversão à direita possa ser efetuada no semáforo vermelho sem nenhum conflito, principalmente com pedestres, de sorte que há pouquíssimos locais com esse tipo de sinalização na cidade.

Por outro lado, o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro – CTB de 22/04/2004 [4]¹, no seu item 4.1.2, Cores das Indicações Luminosas, letra "b", quando define o significado da cor verde do semáforo veicular, diz o seguinte:

*Verde: indica permissão de prosseguir na marcha, podendo o condutor efetuar as operações indicadas pelo sinal luminoso, **respeitadas as normas gerais de circulação e conduta** (grifo nosso).*

Vale aqui o que foi dito na Nota Técnica 267 – Verde Compartilhado [5], conforme a transcrição abaixo:

O texto acima, reproduzido do Anexo II [2], deixa claro que a indicação verde do semáforo não significa direito de passagem absoluto. O direito de passagem concedido pela luz verde está condicionado às normas gerais de circulação e conduta, isto é, apesar da indicação verde, deve-se ceder a preferência de passagem conforme as normas gerais de circulação e conduta.

¹ A Lei 14.071 de 13/10/2020 não alterou o Anexo II.

As normas gerais de circulação e conduta aplicáveis ao caso são dadas no Parágrafo Único do Artigo 38 do CTB [6]²:

Art. 38. Antes de entrar à direita ou à esquerda, em outra via ou em lotes lindeiros, o condutor deverá:

*Parágrafo único. Durante a manobra de mudança de direção, o condutor deverá **ceder passagem aos pedestres e ciclistas, aos veículos que transitam em sentido contrário pela pista da via da qual vai sair, respeitadas as normas de preferência de passagem** (grifo nosso).*

Ou seja, quando do sinal verde, o motorista que fizer a manobra de mudança de direção, à direita ou à esquerda, deverá dar a preferência de passagem aos pedestres e ciclistas.

Portanto, a indicação verde para o motorista que estiver fazendo uma conversão não lhe dá direito de passagem absoluto. Mesmo com sinal verde, ele deverá ceder passagem para pedestres e ciclistas.

Do acima exposto, pode-se ter a seguinte dúvida com relação à sinalização de “direção livre”: a seta verde da sinalização de “direção livre” deve seguir o entendimento dado no Parágrafo único do Artigo 38? Isto é, pode-se usar a sinalização de direção livre mesmo quando houver movimentos conflitantes de veículos, pedestres e ciclistas? Se afirmativo, então não existiria a conversão do Tipo 3.

Se o entendimento de que a sinalização de direção livre à direita deve atender ao disposto na letra “b” do item 4.1.2 do Anexo II [4] e do Artigo 38 do CTB, então o Artigo 44-A do novo Código não trouxe nenhuma inovação em relação ao Código anterior, deixando apenas explícito o que estava implícito. Conforme esse entendimento, o Artigo 44-A poderia ser suprimido sem nenhum prejuízo ao conteúdo do CTB. Ainda, a sinalização mencionada no Artigo 44-A já estaria prevista, regulamentada e padronizada pela sinalização de direção livre (seta à direita). Essa sinalização poderia ser complementada por meio de placa educativa, com teor similar à mostrada na Figura 1.

A análise anterior foi feita apenas com base na interpretação do Artigo 38 e do seu Parágrafo Único, não considerando possível comportamento inadequado do motorista diante do sinal luminoso da seta verde, induzido pelo entendimento de que a manobra é “totalmente” livre, sem precisar dar preferência a pedestres e ciclistas. Neste sentido, uma opção seria substituir o sinal luminoso de seta verde (direção livre) por uma placa de regulamentação.

Na opção de regulamentar a direita livre no semáforo vermelho por meio de placa de regulamentação, ficam duas alternativas para o foco com seta verde à direita de direção livre:

- a. Destinar o sinal luminoso de direção livre à direita para manobras do Tipo 3, isto é, manobra à direita no semáforo vermelho totalmente livre de conflitos; ou
- b. Suprimir do Código (e do Volume V do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito [14]) o sinal luminoso de direção livre à direita.

É interessante observar que o Artigo 44-A cita os Artigos 44 (parar o veículo com segurança para dar passagem a pedestre e a veículos que tenham o direito de passagem³), 45 (obstrução da área da interseção) e 70 (prioridade de passagem para os pedestres que estiverem atravessando a via sobre as faixas delimitadas para esse fim), mas não menciona o Artigo 38 (principalmente o seu Parágrafo Único) que fala justamente de conversão à direita e à esquerda.

Ressalta-se, ainda, que o Art. 44-A não menciona ciclistas, uma vez que os Art. 44, 45 e 70 também não o fazem. Já o Art. 38, que deveria ter sido mencionado pelo Art. 44-A, contempla os ciclistas.

² A Lei 14.071 de 13/10/2020 não alterou o Artigo 38.

³ Na verdade, o Artigo 44 não exige explicitamente a parada obrigatória, mas apenas “*demonstrar prudência especial, transitando em velocidade moderada, de forma que possa deter seu veículo com segurança para dar passagem a pedestre e a veículos que tenham o direito de preferência*” (grifo nosso).

Finalmente, vale lembrar que não se deve confundir a seta da sinalização de “direção livre” com grupos focais com seta para controle de conversão em estágio específico para esse fim (grupo focal veicular direcional, destinado para aproximações onde há períodos de verde distintos para diferentes movimentos), conforme a Figura 5.



	
Direção Livre	Grupo focal veicular direcional

Figura 5 – Seta na sinalização de “direção livre” e seta em grupo focal direcional para controle de conversão em estágio específico para esse fim

5. CONSIDERAÇÕES SOBRE O IMPACTO NA SEGURANÇA DE PEDESTRES

À primeira vista, pode parecer que o impacto da conversão à direita no semáforo vermelho é bastante significativo para a travessia de pedestres. Entretanto, sempre convém fazer uma análise detalhada da dinâmica e dos fenômenos envolvidos nessa manobra para corroborar ou não essa impressão.

Para fazer essa análise, serão consideradas quatro situações, conforme ilustrado nas Figuras 6-a, 6-b, 6-c e 6-d. A análise é válida tanto para as conversões do Tipo 1 como as do Tipo 2.

A análise supõe que não há estágio exclusivo para pedestres, pois, neste caso, a conversão à direita no semáforo vermelho não poderá ser permitida (tanto para o Tipo 1 como para o Tipo 2).

Em todas as situações analisadas, a colocação de grupo focal de pedestres na travessia analisada fica inviabilizada, se for considerada que a indicação verde para o pedestre somente poderá ser dada sem nenhum conflito com movimentos veiculares, isto é, sem verde compartilhado com os veículos que fazem a conversão.

Outro aspecto importante a ressaltar para todas as situações analisadas é que quando a conversão à direita for efetuada durante a indicação verde, o motorista precisa prestar atenção apenas no fluxo de pedestres, enquanto na situação de conversão à direita no semáforo vermelho, a atenção do motorista estará direcionada principalmente para as brechas do tráfego veicular direto da via concorrente, ficando o cuidado com o fluxo de pedestres em segundo plano, o que pode aumentar o risco para pedestres.

Além dos fenômenos relatados neste item, podem ocorrer outros que acarretam prejuízo à travessia de pedestres, como aqueles descritos no item 6.3 adiante, no estudo conduzido por (Retting et al, 2002) [8].

Na análise a seguir, será designada como “via concorrente” a via concorrente à aproximação em que estiver ocorrendo a conversão à direita no semáforo vermelho.

Travessia de pedestres adjacente à linha de retenção em via de mão única (Figura 6-a)

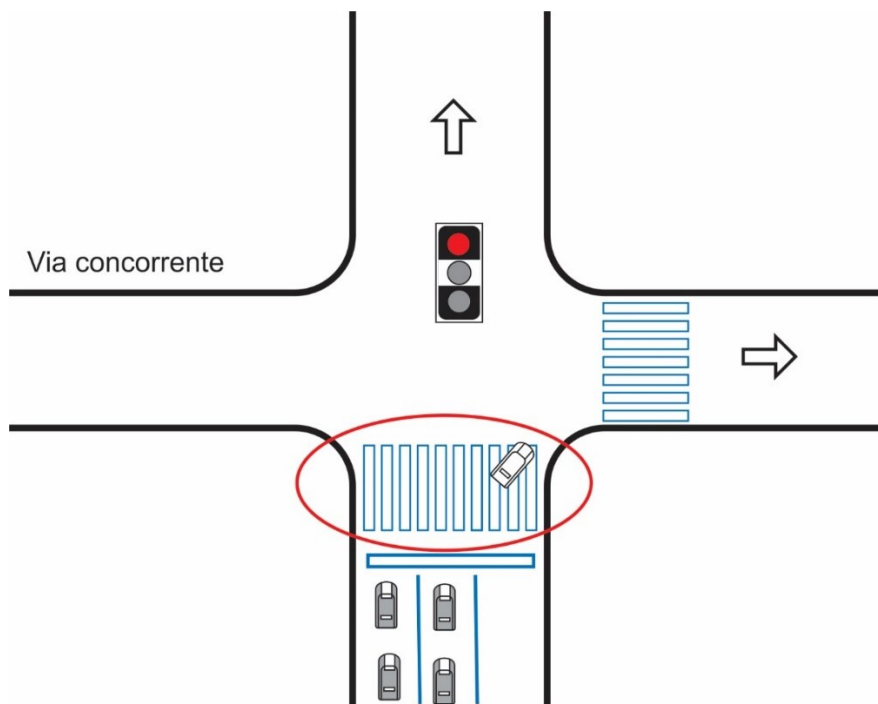


Figura 6-a – Travessia de pedestres adjacente à linha de retenção em via de mão única (travessia “em carona”)

Na situação representada pela Figura 6-a, o semáforo está vermelho para a aproximação indicada e os veículos estão parados nas duas faixas da esquerda.

Nesta situação, o melhor período para o pedestre realizar a travessia é justamente neste período, quando o semáforo está vermelho para a aproximação.

Entretanto, por causa da liberação da conversão à direita no vermelho, existem veículos que fazem esse movimento nesse período. O pedestre pode ser induzido a erro, pois vendo o semáforo vermelho e os veículos parados, ficam induzidos a fazer essa travessia, podendo deparar-se, entretanto, com um conflito totalmente inesperado, representado pelo movimento de conversão à direita no semáforo vermelho.

Travessia de pedestres adjacente à linha de retenção em via de mão dupla (Figura 6-b)

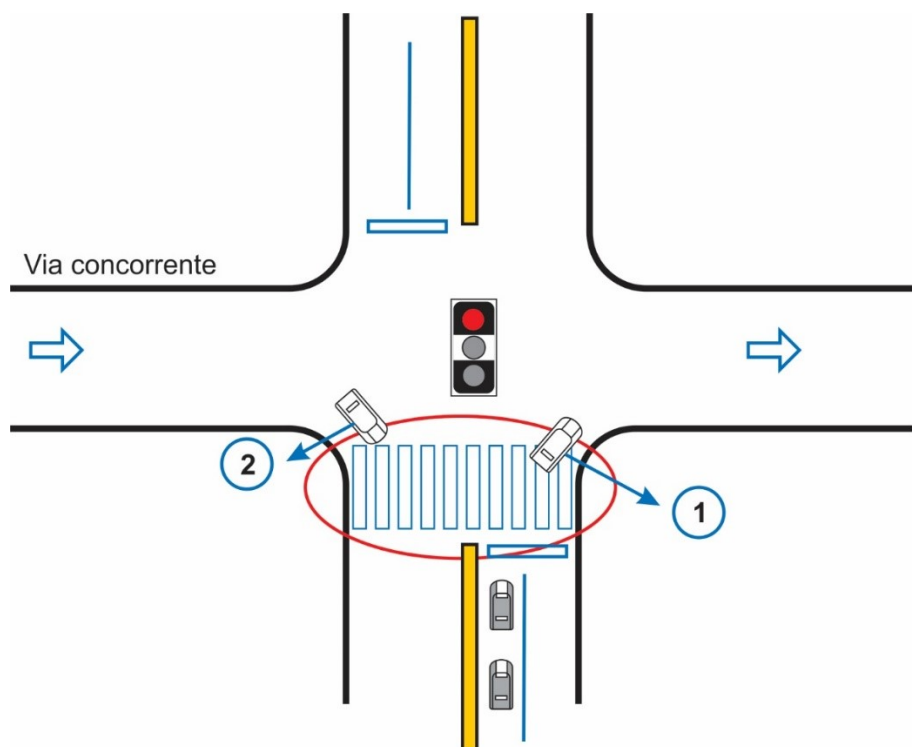


Figura 6-b – Travessia de pedestres adjacente à linha de retenção em via de mão dupla

Na situação da Figura 6-b, o semáforo está vermelho para a aproximação indicada e os veículos da aproximação estão parados, com exceção dos veículos que fazem a conversão à direita.

Da mesma forma que a situação da Figura 6-a, normalmente o melhor período para o pedestre realizar a travessia continua sendo quando o semáforo está vermelho para a aproximação.

Neste cenário ocorre o mesmo fenômeno descrito para a Figura 6-a com relação ao conflito inesperado da conversão à direita no semáforo vermelho (veículo 1), além do conflito dos veículos que procedem da via concorrente em conversão à direita no semáforo verde (veículo 2). Normalmente, neste tipo de situação, o pedestre presta atenção no veículo 2, podendo ser surpreendido pelo veículo 1 por ser inesperado.

Travessia de pedestres na via concorrente em via de mão única (Figura 6-c)

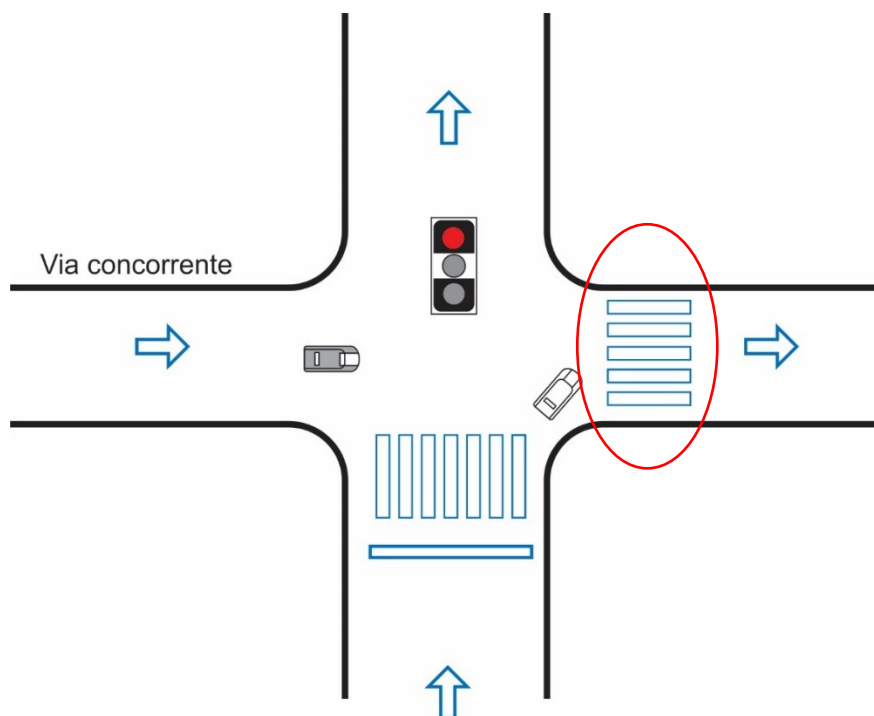


Figura 6-c – Travessia de pedestres em via concorrente de mão única

Neste caso, o melhor período para o pedestre realizar a travessia é quando a via concorrente tiver a indicação vermelha e o veículo que faz a conversão à direita tem o direito de passagem. Portanto, nesse período, o veículo que faz a conversão à direita recebe a indicação verde.

Logo, o veículo que faz a conversão à direita no vermelho vai fazê-la quando a via concorrente recebe o direito de passagem, sendo um período em que o pedestre normalmente não consegue encontrar brechas para realizar a travessia.

Assim, ao menos teoricamente, o impacto da conversão à direita no semáforo vermelho não deveria ser muito relevante.

Entretanto, se o fluxo do movimento direto da via concorrente não estiver saturado, é provável que na parte final do seu estágio, após o escoamento da fila formada durante o período de vermelho, haja brechas no tráfego que possam induzir o pedestre a realizar a travessia. Na situação sem a conversão à direita no semáforo vermelho, o pedestre precisa avaliar apenas as brechas do tráfego direto da via concorrente. Na situação com a conversão à direita no semáforo vermelho, o pedestre precisa avaliar as brechas na composição dos dois movimentos (fluxo direto + conversão), o que pode aumentar o risco e a insegurança para o pedestre. Além disso, o movimento de conversão à direita no semáforo vermelho pode sempre representar um movimento não esperado, que pode surpreender o pedestre.

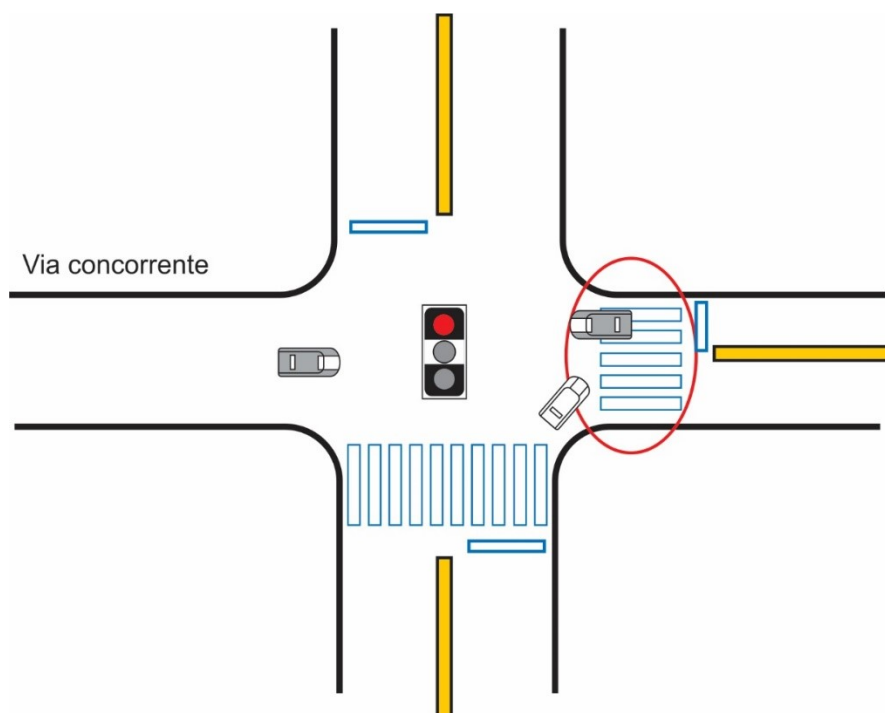
Travessia de pedestres na via concorrente em via de mão dupla (Figura 6-d)

Figura 6-d – Travessia de pedestres na via concorrente em via de mão dupla

Esta situação é semelhante à da Figura 6-c, porém, neste caso, o período em que o veículo que faz a conversão à direita no semáforo vermelho (período em que a via concorrente tem o direito de passagem) apresenta ainda mais dificuldades em termos de brechas para pedestres, pois há a composição de 3 fluxos: os dois movimentos diretos da via concorrente + conversão à direita no semáforo vermelho.

Na prática, a maior parte dos pedestres vão realizar a travessia no estágio em que o veículo que faz a conversão à direita recebe a indicação verde.

Novamente, ao menos teoricamente, o impacto da conversão à direita no semáforo vermelho não deveria ser muito relevante.

Por outro lado, da mesma forma que na situação da Figura 6-c, se os fluxos dos movimentos diretos da via concorrente não estiverem saturados, é provável que na parte final do seu estágio, após o escoamento das filas formadas durante o período de vermelho, haja brechas no tráfego que possam induzir o pedestre a realizar a travessia. Na situação sem a conversão à direita no semáforo vermelho, o pedestre precisa avaliar apenas as brechas do tráfego dos dois movimentos diretos da via concorrente. Na situação com a conversão à direita no semáforo vermelho, o pedestre precisa avaliar as brechas na composição dos três movimentos (os 2 fluxos diretos + conversão), o que pode aumentar o risco e a insegurança para o pedestre, sempre lembrando que, nesta situação, o movimento de conversão à direita no sinal vermelho pode ser um movimento não esperado, o que pode surpreender o pedestre.

6. PESQUISA NA LITERATURA

Os artigos pesquisados a seguir se referem basicamente a RTOR, isto é, ao tipo de conversão definido como Tipo 1, conforme a definição dada no item 3 do presente trabalho. Contudo, vale lembrar que os resultados sobre o impacto na segurança de pedestres podem ser estendidos também para o Tipo 2.

Importante observar que as conclusões dos estudos, bem como a experiência de outras cidades, sejam a favor ou contra a conversão à direita no vermelho, não podem ser estendidas automaticamente para cidades brasileiras, devido a aspectos culturais e comportamentais distintos. Nesses estudos, mais do que as conclusões, é importante observar as metodologias aplicadas que, eventualmente, podem ser também usadas, com as devidas adaptações e ajustes, em eventuais estudos ou pesquisas a serem realizadas.

6.1 *The Effect of Right-Turn-on-Red on Pedestrian and Bicyclist Accidents* (Preusser et al, 1982) [1]

O objetivo desse estudo é determinar o efeito de RTOR (Tipo 1) em acidentes com pedestres e ciclistas nos locais do leste americano que adotaram essa regra em meados da década de 1970.

Os resultados desse estudo mostraram que houve um aumento significativo de acidentes envolvendo pedestres e ciclistas com a implementação de RTOR. A comparação foi feita confrontando o número de acidentes envolvendo veículos que fizeram a conversão à direita no semáforo verde no período antes do RTOR com a soma [acidentes envolvendo veículos que fizeram a conversão à direita no semáforo verde + acidentes envolvendo veículos que fizeram a conversão à direita no semáforo vermelho] no período após o RTOR.

Os principais resultados foram:

- Aumento de 43% para acidentes envolvendo pedestres e 82% para acidentes envolvendo bicicletas no Estado de Nova Iorque.
- Aumento de 107% para acidentes com pedestres e 72% para bicicletas em Wisconsin.
- Aumento de 57% para pedestres e 80% para bicicletas em Ohio.
- Aumento de 82% para pedestres em New Orleans.
- Os acidentes com pedestres e bicicletas envolvendo RTOR representam entre 1% a 3% de todos os acidentes com pedestres e bicicletas.

A análise dos registros de acidentes sugeriu que os condutores ficavam olhando para a esquerda procurando por uma brecha no tráfego veicular direto da via concorrente e não percebiam a presença de pedestres e ciclistas.

6.2 *Synthesis on the Safety of Right Turn on Red in the United States and Canada* (Lord, 2002) [7]

O RTOR, conforme definido neste artigo, é uma manobra que permite a um motorista, que está diante de um sinal vermelho no semáforo, virar à direita, a menos que especificamente proibido, depois de parar e ceder passagem para pedestres, ciclistas e o tráfego da via concorrente (que recebe a indicação verde do semáforo).

A província de Québec e a cidade de Nova York são as únicas jurisdições na América do Norte onde a conversão à direita no semáforo vermelho do Tipo 1 (RTOR) não é permitida⁴.

⁴ Situação na época do artigo (2002).

Após mais de 25 anos de intensos debates políticos, o Governo de Québec resolveu encomendar em 2000 um estudo, visando subsidiar a decisão de adotar ou rejeitar o RTOR.

A fim de compreender totalmente todas as questões em torno da introdução de tal medida, o Ministério dos Transportes de Québec (MTQ) encomendou ao autor do artigo para realizar um estudo sobre a segurança, melhorias operacionais de tráfego e outras características resultantes de RTOR, baseado em informações coletadas de várias agências nos Estados Unidos e Canadá. O estudo visa coletar estatísticas de acidentes, reunir e revisar pesquisas recentes e levantar as opiniões de especialistas em transporte e pesquisadores neste tópico.

O resultado deste estudo mostra que o RTOR não é uma manobra perigosa em cruzamentos semaforizados para veículos ou pedestres na maioria das circunstâncias. As pessoas entrevistadas neste estudo corroboram esse resultado.

A proporção de acidentes devidos ao RTOR é geralmente muito baixa (menos de 0,5% de todos os acidentes em uma determinada jurisdição), sendo geralmente acidentes não graves.

Com base nos comentários dos entrevistados, muitos profissionais de transporte não consideram o RTOR como um problema de segurança.

A decisão final quanto à introdução ou não do RTOR em Québec tinha que ser baseada nas características apresentadas nesta pesquisa, mas também deveria considerar os hábitos dos motoristas da Província de Québec e do comportamento dos pedestres em cruzamentos semaforizados.

Com o intuito de compreender as implicações envolvidas com a introdução de tal medida, o Ministério dos Transportes de Québec (MTQ) preparou um estudo-piloto na primavera de 2001. O estudo-piloto foi dividido em duas partes.

A primeira parte consistiu em conduzir um estudo sobre o comportamento dos motoristas em cidades selecionadas da Província de Québec. Para realizar o estudo-piloto, foi necessário a Assembleia Nacional de Québec modificar a legislação em vigor (*Highway Traffic Act*) para permitir a implantação do RTOR em 26 cidades por um período de 9 meses.

A segunda parte, que é apresentada no artigo, consistiu em reunir todas as informações relevantes relacionadas à segurança e operação de tráfego e melhorias resultantes de RTOR de várias agências nos Estados Unidos e Canadá. Este estudo é, portanto, o produto das estatísticas e opiniões obtidas de agências estaduais, provinciais e locais, de engenheiros de transporte e especialistas em segurança de tráfego na América do Norte. O estudo foi realizado em um período de 4 meses. O estudo concentrou-se com particular consideração para a segurança de pedestres.

Os dados de acidentes obtidos de cidades americanas e canadenses mostraram os seguintes resultados:

- a) Entre 5 e 20% de todos os acidentes em cruzamentos semaforizados envolveram pedestres.
- b) Entre 5 e 15% dos acidentes que envolveram pedestres em cruzamentos semaforizados foram decorrentes de RTOR (0,25 a 3,00% do total de acidentes envolvendo pedestres em cruzamentos semaforizados).

Os acidentes de pedestres que envolveram RTOR representam menos de 1% de todos os acidentes reportados nos Estados Unidos e Canada.

Os resultados desse estudo, de 2002, divergem, à primeira vista, das conclusões alcançadas no estudo do item 6.1, de 1982 [1]. Ressalta-se que o artigo citado no item 6.1 consta na referência bibliográfica desse estudo de 2002.

6.3 *Field Evaluation of Two Methods for Restricting Right Turn on Red to Promote Pedestrian Safety (Retting et al, 2002) [8]*

O objetivo deste estudo é avaliar dois métodos para restringir o uso de RTOR em interseções semaforizadas: sinais de tráfego proibindo RTOR durante períodos específicos e sinalização proibindo RTOR quando houver pedestres.

O artigo esclarece que o RTOR foi instituído como política nacional nos Estados Unidos (só não foi aplicado na cidade de Nova Iorque) para reduzir o consumo de combustível devido à crise de petróleo em 1973.

O artigo menciona que:

Após a adoção da política do RTOR, foram registrados aumentos significativos de acidentes envolvendo pedestres e ciclistas em cruzamentos semaforizados.

Com base em meta-análise⁵ de dados de acidentes de 17 estados americanos, (Dussault, 1993) [3] constatou um aumento nos acidentes envolvendo veículos que fazem conversão à direita após a implementação de RTOR.

Com base em dados observacionais de mais de 67.000 motoristas em três cidades, (Zegger et al, 1985) [2] constatou que 57% dos motoristas não fizeram uma parada completa antes de iniciar a manobra de conversão à direita no semáforo vermelho.

Uma avaliação similar em 5 estados pelo *Institute of Transportation Engineers* (ITE) [9] concluiu que 40% dos motoristas não pararam antes da conversão à direita no semáforo vermelho. Entre os que pararam, apenas 50% o fizeram voluntariamente, enquanto os outros 50% foram forçados a parar por causa do tráfego.

(Stutts et al, 1996) [10] reportou que cerca de 80% dos acidentes que ocorrem em interseções envolvendo pedestres e veículos que fazem conversão ocorrem entre 6 a.m. e 6 p.m. e que 95% ocorrem entre 6 a.m. e 10 p.m. Restrições ao RTOR em determinados horários podem ajudar a prevenir mais de 27.000 acidentes com pedestres em interseções em cada ano nos Estados Unidos.

Outro impacto negativo do RTOR é o fato de os motoristas não pararem na linha de retenção, mas adentram a área do cruzamento, muitas vezes bloqueando-a, enquanto aguardam brecha para completar a manobra. Isso obstrui a área da travessia de pedestres e força os pedestres a andar fora da faixa de pedestres.

Além disso, RTOR pode fazer com que o pedestre interrompa a sua travessia por causa do veículo que faz a conversão, mesmo que ele tenha o direito de passagem. Isso faz aumentar o tempo de travessia.

Independentemente dos objetivos ou do escopo deste estudo, é importante observar que a metodologia aqui utilizada pode ser aplicada em outros estudos de segurança, mesmo que com objetivos e escopo distintos, com as devidas adequações e ajustes.

O estudo descrito neste artigo foi conduzido na cidade de Arlington County, VA, USA. Um grupo de 15 interseções semaforizadas com reclamações sobre o impacto de RTOR na travessia de pedestres foi selecionado para o estudo.

⁵ A metanálise ou meta-análise é uma técnica estatística especialmente desenvolvida para integrar os resultados de dois ou mais estudos independentes, sobre uma mesma questão de pesquisa, combinando, em uma medida resumo, os resultados de tais estudos.

Fonte:

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Metan%C3%A1lise#:~:text=A%20metan%C3%A1lise%20ou%20meta%20Dan%C3%A1lise,os%20resultados%20de%20tais%20estudos>. (Acesso em 22/02/2022)

As 15 interseções foram divididas aleatoriamente em 3 grupos:

- Grupo de controle
- Grupo sem RTOR durante o período das 7 a.m. às 7 p.m., de segunda a sexta-feira
- Grupo sem RTOR quando da presença de pedestres

As placas utilizadas no estudo estão mostradas na Figura 7.



Figura 7-a - Placa proibindo RTOR quando há presença de pedestres



Figura 7-b - Placa proibindo RTOR em períodos específicos

Observações foram feitas por períodos de 20 minutos e foram limitadas a veículos de passageiros devido ao pequeno número de caminhões.

Um veículo-alvo é aquele que chega ao local durante a fase vermelha do semáforo sem outros veículos à frente.

Os eventos registrados foram:

- se os motoristas pararam na linha de retenção;
- se os motoristas viraram à direita no vermelho;
- se os motoristas que viraram à direita no vermelho o fizeram sem parar o veículo antes da manobra;
- se os pedestres cederam o direito de passagem aos veículos que viraram à direita (ou seja, esperaram que os motoristas virassem à direita no vermelho antes de prosseguir na sua marcha).

Conflitos entre pedestres e veículos que viram à direita foram observados, mas foram em número muito pequeno para produzir resultados significativos.

A regressão logística⁶ foi usada para testar se as mudanças nos resultados devido às instalações de sinalização eram significativamente diferentes nos locais tratados e de controle.

Os principais resultados da pesquisa foram:

a) Com relação à obediência da linha de retenção

Tabela 1 – Obediência à linha de retenção

	Presença de pedestres		Sem pedestres		Total	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Grupo de controle	16%	13%	9%	9%	12% ^a	12% ^a
Grupo sem RTOR quando há pedestres (na situação “depois”)	32%	36%	16%	25%	24% ^b	31% ^b
Grupo sem RTOR em horários específicos (na situação “depois”)	27%	42%	11%	35%	21% ^c	40%^c

Nota: Valores em negrito e vermelho indicam observações quando RTOR não é permitido.

^aN = 1.319 no período “antes” e 1.201 no período “depois”.

^bN = 990 no período “antes” e 921 no período “depois”. Alteração é significativamente diferente do grupo de controle ($p = 0,0124$)⁷.

^cN = 647 no período “antes” e 568 no período “depois”. Alteração é significativamente diferente do grupo de controle ($p < 0,0001$).

⁶ A regressão logística é uma técnica estatística que tem como objetivo produzir, a partir de um conjunto de observações, um modelo que permita a predição de valores tomados por uma variável categórica, frequentemente binária, a partir de uma série de variáveis explicativas contínuas e/ou binárias.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Regress%C3%A3o_log%C3%ADstica (Acesso em 17/02/2022)

A Regressão Logística é uma análise que nos permite estimar a probabilidade associada à ocorrência de determinado evento em face de um conjunto de variáveis explanatórias. As vantagens desse tipo de regressão incluem: (a) facilidade para lidar com variáveis independentes categóricas; (b) fornece resultados em termos de probabilidade; (c) facilidade de classificação de indivíduos em categorias; (d) requer pequeno número de suposições; e (e) possui alto grau de confiabilidade.

Fonte: <https://medium.com/omixdata/estat%C3%ADstica-an%C3%A1lise-de-regress%C3%A3o-linear-e-an%C3%A1lise-de-regress%C3%A3o-log%C3%ADstica-com-r-a4be254df106> (Acesso em 17/02/2022)

⁷ O valor-p é uma probabilidade que mede a evidência contra a hipótese nula. As probabilidades inferiores fornecem evidências mais fortes contra a hipótese nula.

Para determinar se a associação entre a resposta e cada termo no modelo é estatisticamente significativa, compare o valor-p para o termo com o seu nível de significância a fim de avaliar a hipótese nula. A hipótese nula é que o coeficiente do termo é igual a zero, o que implica a não existência de uma associação entre o termo e a resposta. Geralmente, um nível de significância (denotado como α ou alfa) de 0,05 funciona bem. Um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de se concluir que existe uma associação quando não existe uma associação real.

Valor- $p \leq \alpha$: a associação é estatisticamente significativa

Se o valor-p for menor ou igual ao nível de significância, é possível concluir que há uma associação estatisticamente significativa entre a variável de resposta e o termo.

Valor- $p > \alpha$: a associação não é estatisticamente significativa

Se o valor-p for maior ou igual ao nível de significância, não é possível concluir que há uma associação estatisticamente significativa entre a variável de resposta e o termo. Talvez seja necessário reajustar o modelo sem o termo.

Fonte: <https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/regression/how-to/nominal-logistic-regression/interpret-the-results/all-statistics/#p-value> (Acesso em 17/02/2022)

- Durante o período da pesquisa, 18% de todos os veículos-alvo que se aproximavam das interseções pararam na linha de retenção.
- Foi observado um aumento modesto, mas estatisticamente significativo, na obediência do motorista à linha de retenção nos locais afixados com sinais proibindo o RTOR quando da presença de pedestres, tanto quando os pedestres estavam presentes (32% contra 36%) quanto quando eles não estavam (16% contra 25%).
- Foi observado um grande aumento na obediência nos locais afixados com sinais proibindo RTOR em horários específicos, com (27% contra 42%) e sem pedestres (11% contra 35%).
- Não houve mudança na obediência do motorista à linha de retenção nos locais de controle.

b) Com relação à conversão à direita no vermelho

Tabela 2 – Conversão à direita no vermelho

Grupo	Presença de pedestres		Sem pedestres		Total	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Grupo de controle	88%	84%	88%	86%	88% ^a	85% ^a
Grupo sem RTOR quando há pedestres (na situação “depois”)	68%	57%	76%	68%	72% ^b	62% ^b
Grupo sem RTOR em horários específicos (na situação “depois”)	77%	19%	77%	19%	77% ^c	19% ^c

Nota: Valores em negrito e vermelho indicam observações quando RTOR não é permitido.

^aN = 1.319 no período “antes” e 1.201 no período “depois”.

^bN = 990 no período “antes” e 921 no período “depois”. Alteração não é significativamente diferente do grupo de controle ($p = 0,2729$).

^cN = 647 no período “antes” e 568 no período “depois”. Alteração é significativamente diferente do grupo de controle ($p < 0,0001$).

- Durante o período da pesquisa, 80% de todos os veículos-alvo viraram à direita no vermelho.
- Durante o período “depois”, houve um declínio modesto, não estatisticamente significativo, na porcentagem de motoristas que viraram à direita no vermelho nos locais com placas proibindo RTOR quando há pedestres (68% contra 57%).
- Uma grande redução foi observada em locais que proíbem o RTOR em horários especificados, de 77% no período “antes” para 19% no período “depois”.
- Nos locais de controle, houve pouca mudança na porcentagem de veículos-alvo que viraram à direita no vermelho.

c) Com relação à parada do veículo antes da manobra da conversão à direita

Tabela 3 – Conversão à direita no vermelho sem parar o veículo antes da manobra

Grupo	Presença de pedestres		Sem pedestres		Total	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Grupo de controle	38%	51%	52%	59%	45% ^a	55% ^a
Grupo sem RTOR quando há pedestres (na situação “depois”)	27%	34%	42%	35%	34% ^b	35% ^b
Grupo sem RTOR em horários específicos (na situação “depois”)	29%	12%	35%	15%	32% ^c	13% ^c

Nota: Valores em negrito e vermelho indicam observações quando RTOR não é permitido.

^aN = 1.319 no período “antes” e 1.201 no período “depois”.

^bN = 990 no período “antes” e 921 no período “depois”. Alteração é significativamente diferente do grupo de controle ($p = 0,0037$).

^cN = 647 no período “antes” e 568 no período “depois”. Alteração é significativamente diferente do grupo de controle ($p < 0,0001$).

- Durante o período da pesquisa, 39% de todos os veículos-alvo que se aproximaram dos cruzamentos viraram à direita no vermelho sem parar antes da manobra.
- No início do estudo, os motoristas eram um pouco mais propensos a virar à direita no vermelho sem parar quando os pedestres não estavam presentes (46% contra 32%).
- Para os locais que proíbem RTOR em períodos específicos, houve uma grande redução na porcentagem de motoristas que não paravam antes de virar à direita no vermelho (32% contra 13%).
- Nos locais com placas que proíbem o RTOR quando há pedestres, houve pouca mudança geral no número de motoristas que não pararam antes de virar à direita no vermelho (34% contra 35%), enquanto nos locais de controle houve um aumento (45% contra 55%).
- A diferença entre os grupos experimentais e controle foi estatisticamente significativa, mas quando os pedestres estavam presentes, houve um ligeiro aumento ao virar à direita no vermelho sem parar.

d) Com relação aos pedestres que cederam o direito de passagem aos veículos (pedestres que atravessaram nas brechas dos veículos)

Tabela 4 – Pedestres cederam o direito de passagem aos veículos

Grupo	Antes	Depois
Grupo de controle	14% ^a	12% ^a
Grupo sem RTOR quando há pedestres (na situação “depois”)	13% ^b	11% ^b
Grupo sem RTOR em horários específicos (na situação “depois”)	17% ^c	7% ^c

^aN = 794 no período “antes” e 823 no período “depois”.

^bN = 675 no período “antes” e 682 no período “depois”. Alteração não é significativamente diferente do grupo de controle ($p = 0,7260$).

^cN = 501 no período “antes” e 554 no período “depois”. Alteração é significativamente diferente do grupo de controle ($p = 0,0023$).

- Durante o período da pesquisa, 14% dos pedestres cederam o direito de passagem aos motoristas que viraram à direita no vermelho.
- Houve uma grande redução na porcentagem de pedestres que cederam o direito de passagem aos veículos que viraram à direita nos locais com placas proibindo RTOR em horários especificados (17% contra 7%), enquanto pouca mudança foi observada nos locais de controle (14% a 12%) e em locais com placas proibindo RTOR quando da presença de pedestres (13% contra 11%).

6.4 Safety Evaluation of Right Turn on Red (Fleck et al, 2002) [12]

Conforme os autores, o artigo foi escrito como uma resposta a um pedido do Conselho de Supervisores de São Francisco (*San Francisco Board of Supervisors*) para investigar a conveniência de proibir conversões à direita no vermelho em todos os cruzamentos de São Francisco.

Segundo o artigo:

São Francisco atualmente tem placas proibindo conversões no vermelho em cerca de 125 de seus 1050 cruzamentos semaforizados. As conversões à direita no vermelho são frequentemente proibidas em cruzamentos com alto número de conflitos entre pedestres e veículos ou onde as distâncias de visibilidade ou geometria da intersecção podem representar um problema de segurança para conversões à direita no vermelho.

(Ray, 1956) [13] estudou colisões em 75 cruzamentos em San Francisco, Berkeley e Richmond, Califórnia. Ele constatou que cerca de 0,3% (12/3.338) das colisões envolviam movimentos de conversão à direita no vermelho.

Nesse estudo descobriu-se não apenas uma incidência muito baixa de colisões RTOR, mas também foi constatado que as conversões à direita no vermelho têm uma taxa menor de colisões do que as conversões à direita no verde. Foi constatado que, de uma amostra de 110 acidentes envolvendo veículos que fizeram a conversão à direita, 12 envolveram a conversão à direita no vermelho, ou seja, 11%. Ele também descobriu que 18% do total de movimentos de conversão à direita foi feito no vermelho. Ele afirma: "Portanto, a conversão à direita no vermelho contribui com menos acidentes do que a conversão à direita no verde." Sua conclusão é que o RTOR "não é mais perigoso do que virar à direita no verde".

A cidade e o condado de São Francisco descobriram que os acidentes envolvendo RTOR se mantiveram constantes ao longo dos anos. Por exemplo, de 1994 a 1996, houve 44 colisões causadas por RTOR de um total de 9.764 colisões de interseção: 0,3% em 1994, 0,6% em 1995 e 0,5% em 1996. Nossa média, 0,45%, está muito perto do número de 1956 de 0,3% relatada por (Ray, 1956) [13].

O curioso é que no mesmo ano, 2002, foram publicados os artigos (Lord, 2002) [7] e (Fleck et al, 2002) [12]. Enquanto o primeiro foi escrito para atender um movimento para implementar o RTOR (em Québec), o segundo o foi em atenção a um movimento para a remoção do RTOR (em San Francisco).

6.5 MUTCD (2009) [16]

A Seção 2B-54 do MUTCD (2009) [16] estabelece que:

A proibição de conversão à direita no semáforo vermelho deve ser considerada se um estudo de engenharia concluir que uma ou mais das seguintes condições existem:

- A. A visibilidade de veículos que se aproximam pela esquerda não for adequada;
- B. As características geométricas ou operacionais da interseção podem resultar em conflitos inesperados;
- C. Estágio exclusivo de pedestres;
- D. Número significativo de conflitos entre pedestres e veículos que fazem a conversão, especialmente envolvendo crianças, idosos ou pessoas com deficiência;
- E. Mais de 3 acidentes envolvendo veículos que fazem a conversão à direita no semáforo vermelho na aproximação em um período de 12 meses; ou
- F. A inclinação das vias que se cruzam não permite a visibilidade do tráfego que se aproxima pela esquerda.

7 EXPERIÊNCIA EM OUTRAS CIDADES

O RTOR existe praticamente apenas na América do Norte (Estados Unidos e Canada), com exceção da cidade de Nova Iorque e da ilha de Montreal, no Canada.

A seguir é apresentada a situação em algumas cidades, conforme pesquisa feita na Internet.

7.1 Québec

No site <https://saaq.gouv.qc.ca/en/road-safety/behaviours/turning-right-at-a-red-light/> (Acesso em 17/02/2022), pode-se verificar que atualmente o RTOR é permitido em Québec, exceto quando proibido pela sinalização e na ilha de Montréal. É provável que Québec tenha implementado o RTOR com base nas recomendações do trabalho do item 6.2, (Lord, 2002) [7].

Na matéria apresentada no site <https://montreal.ctvnews.ca/a-decade-of-turning-right-on-red-lights-in-quebec-1.1236717> (Acesso em 17/02/2022), datada de 13/abril/2013, cujo título é “A Decade of Turning Right on Red Lights in Quebec” é reportado que, passada uma década (a implementação ocorreu em agosto/2002), a morte de 6 pedestres e ciclistas foi associada a RTOR. No mínimo, outras 30 pessoas foram seriamente feridas por veículos que efetuaram a conversão à direita no vermelho.

7.2 Montreal

Conforme a matéria publicada em <https://montrealgazette.com/news/local-news/montreal-mayors-want-right-turns-on-red-lights-allowed-on-the-island/#:~:text=Right%20turns%20on%20red%20lights%20in%20Montreal%3A%20reigniting,%E2%80%A2%203%20minute%20read%20%E2%80%A2%20Join%20the%20conversation> (Acesso em 17/02/2022), datada de junho de 2018, Montreal é a única jurisdição da América do Norte (exceto a cidade de Nova Iorque) que não é permitido o RTOR.

Segundo essa matéria, quinze prefeitos da ilha de Montreal fizeram um pedido no dia 13 de dezembro de 2016 para que o governo provincial alterasse suas leis de trânsito para permitir conversões à direita nos sinais vermelhos na ilha. Eles também pediram ao prefeito Denis Coderre para torná-lo uma prioridade no próximo ano.

Os prefeitos argumentaram que três em cada quatro moradores de Montreal são a favor da ideia, de acordo com uma pesquisa que eles encomendaram.

Entretanto, grupos que atuam a favor de pedestres foram contra a ideia, inclusive apresentando uma contraproposta, que era proibir as conversões à direita no vermelho em todo o Québec. O argumento era que, onde o RTOR era permitido, a sensação de segurança diminuiu e isso estava induzindo que menos pessoas andassem a pé.



Figura 8 – Pedestres cruzando a rua na interseção de *Peel* e *Ste. Catherine Sts.* em Montreal.

PHOTO BY MARIE-FRANCE COALLIER /Montreal Gazette

Apesar do debate e da solicitação dos prefeitos, não foi encontrada notícia de que Montreal tivesse adotado o RTOR.

7.3 New York City – Ilha de *Staten*

A Ilha de *Staten* é um dos 5 distritos (“*borough*” ou burgos) da cidade de Nova Iorque.



Figura 9 – Os 5 distritos ou burgos da cidade de Nova Iorque.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Staten_Island (Acesso em 22/02/2022).

A Ilha de *Staten* está conectada a *Brooklyn* pela ponte suspensa *Verrazano-Narrows*. É chamada de "O 'borough' esquecido", uma vez que é o mais distante de *Manhattan*.

De acordo com o documento "*Sustainable Streets 2009 Progress Report*" [15], após um extensivo estudo entre 2006 a 2008, de 531 interseções (1965 aproximações) foram selecionadas 38 interseções onde a conversão à direita seria permitida (em 56 aproximações). A Figura 10 mostra a localização dessas interseções.

Numa primeira etapa, o estudo incluiu a análise do uso de solo, histórico de acidentes, geometria das vias, presença de travessia de escolares e da existência de "*leading pedestrian intervals*"⁸. Nesta etapa, foram excluídas 235 interseções (890 aproximações).

As interseções restantes foram analisadas numa segunda etapa, que considerou as características operacionais de cada local, incluindo uma revisão mais detalhada do histórico de acidentes, volume de pedestres, restrições operacionais, distâncias de visibilidade e a frequência de brechas no tráfego veicular. Da segunda etapa, resultaram as 38 interseções (56 aproximações), onde seria permitida a conversão à direita no vermelho.

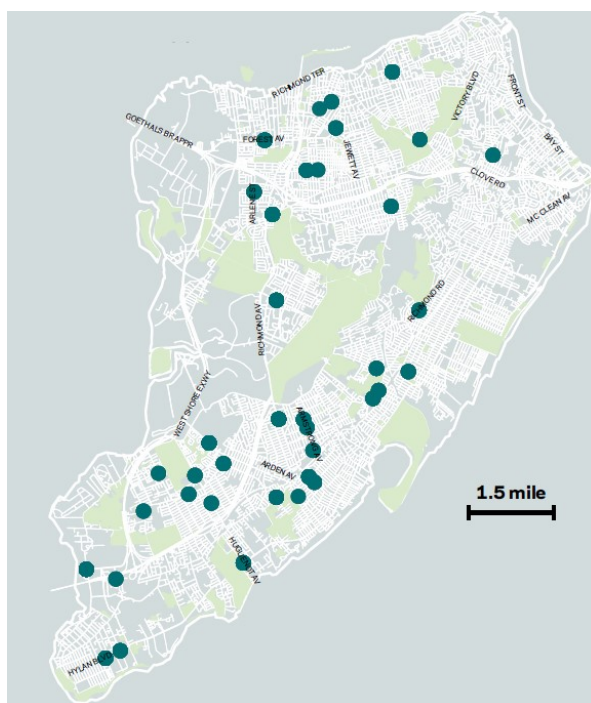


Figura 10 – As 38 interseções da Ilha de Staten onde foi permitida a conversão no vermelho

⁸ Ver o conceito de "*Leading Pedestrian Interval*" na Nota Técnica 267 – Verde Compartilhado.

A Figura 11 mostra a placa utilizada para permitir a conversão à direita no vermelho.



Figura 11 – Placa utilizada para permitir a conversão à direita no vermelho na Ilha de Staten

Observa-se que o que prevalece na Ilha de Staten ainda é o Tipo 2.

Deve-se ressaltar que em Nova Iorque é usual o uso do verde compartilhado, isto é, os pedestres recebem a indicação verde simultaneamente com o movimento de veículos que fazem conversão. Dessa forma, deve-se levar em conta que toda a análise conduzida pelo NYCDOT foi realizada dentro da cultura do verde compartilhado.

7.4 San Francisco

Ver o item 6.4.

8 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- [1] Preusser, David F.; Leaf, William A.; DeBartolo, Karen B.; Blomberg, Richard D.; Levy, Marvin M.
The Effect of Right-Turn-on-Red on Pedestrian and Bicyclist Accidents
Journal of Safety Research, Vol. 13, pp. 45-55, 1982.
- [2] Zegeer, Charles. V.; Cynecki, Michael J.
Determination of Motorist Violations and Pedestrian-Related Countermeasures Related to Right-Turn-on-Red
Transportation Research Record 1010. TRB, Washington, D.C., 1985, pp. 16–28
- [3] Dussault, C.
Safety Effects of Right Turn on Red: A Meta-Analysis
Proceedings of the Canadian Multidisciplinary Road Safety Conference VIII. Saskatoon, Saskatchewan, Canada: University of Saskatchewan, 1993, pp. 427–439.
- [4] Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro – CTB – Resolução CONTRAN Nº 160 de 22/04/2004.
- [5] Ming, Sun Hsien
Nota Técnica 267 – Verde Compartilhado. CET. Agosto de 2020.
- [6] Código de Trânsito Brasileiro – CTB – Lei 9.503 de 23 de setembro de 1997.
- [7] Lord, Dominique.
Synthesis on the Safety of Right Turn on Red in the United States and Canada.
Paper TRB03-3410, Paper presented at the 82nd Annual Meeting of the Transportation Research Board. November 2002. Center for Transportation Safety, Texas Transportation Institute – Texas A&M University System. 3135 TAMU – College Station, TX
- [8] Retting, Richard A.; Nitzburg, Marsha S.; Farmer, Charles M.; Knoblauch, Richard L.
Field Evaluation of Two Methods for Restricting Right Turn on Red to Promote Pedestrian Safety
ITE Journal / January 2002, pp. 32-36.
- [9] ITE Technical Council Committee 4M-20
Driver Behavior at Right-Turn-on-Red Locations
ITE Journal, 62 (1992): 18–20
- [10] Stutts, J. C.; Hunter, W. W.; W. E. Pein.
Pedestrian-Vehicle Crash Types: An Update
Transportation Research Record 1538 (1996): 68–74
- [11] Huang, Herman
The Effects of NO TURN ON RED / YIELD TO PEDS – Variable Message Signs on Motorist and Pedestrian Behavior
University of North Carolina at Chapel Hill. Highway Safety Research Center
For Florida Department of Transportation. November 2000

- [12] Fleck, Jack L.; Yee, Bond M.
Safety Evaluation of Right Turn on Red
Submittal to ITE Journal. February 19, 2002
- [13] Ray, James C.
The Effect of Right-Turn-On-Red on Traffic Performance and Accidents at Signalized Intersections
Berkeley California, May, 1956
- [14] Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V – Sinalização Semafórica. Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN (2014)
- [15] *Sustainable Streets 2009 Progress Report* – NYCDOT
NYC Government Publication
https://a860-gpp.nyc.gov/concern/nyc_government_publications/zq64tm637?locale=en
- [16] *Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways* – MUTCD – 2009 Edition, Revision 1 (May 2012) – Revision 2 (May 2012)