

Autor: Douglas Zechin - douglaszechin@hotmail.com

Orientador: PhD Helena Beatriz Bettella Cybis – helenabc@producao.ufrgs.br

## INTRODUÇÃO

O crescente número de veículos trafegando pelas estradas torna necessário o investimento em medidas que busquem a acomodação de toda a demanda. O gerenciamento ativo do tráfego (GAT) surge para auxiliar nesse problema. Apresentando alternativas inteligentes que visam a alterar condições do tráfego em tempo real, esse conjunto de ideias permite diminuir tempos de viagem e congestionamentos, aumentar a velocidade média da via e, diminuir o número de conflitos de trânsito.

As principais medidas dentro do universo do GAT são uso do acostamento como faixa de rodagem em situações de congestionamento, faixa reversível, gerenciamento ativo da velocidade máxima da via e *ramp metering*.

Os métodos estudados são simulados computacionalmente no software PTV VISSIM e calibrados com dados obtidos de contadores e medidores instalados na Freeway. Nesta oportunidade será discutido o uso de faixa reversível e *ramp metering*.

## RAMP METERING

Implementado pela primeira vez em 1963 (Chicago), esse método consiste em regular a entrada, em uma freeway, de veículos advindos de um acesso. Isso é feito com o uso de um semáforo com ciclo de cerca de 4 segundos, permitindo que apenas 1 ou 2 veículos o cruzem enquanto verde, colocado cerca de 15 metros antes do fim do trecho de acesso. A motivação é que isso diminua o fluxo de veículos imergentes na via e dilua os pelotões, reduzindo as perturbações que o acesso gera.

Existem diversas abordagens para ajuste do tempo do ciclo do semáforo, desde a utilização de tempos fixos até o uso de redes neurais e sistemas *fuzzy*. Nesse estudo as atenções são fixadas no modelo ALINEA, proposto por Markos Papageorgiou (1990). Ele consiste em alterar o tempo semafórico em tempo real através de dados de ocupação coletados na via.



Simulação de *ramp metering*

## FAIXA REVERSÍVEL

Este método consiste na construção de uma ou mais faixas extras, usualmente construídas entre as duas pistas, que podem ser utilizadas por ambos os sentidos da via em momentos distintos, de acordo com sua demanda de veículos.

De modo geral, as vias podem apresentar dois tipos de inversão de demanda: a diária e a semanal. Na diária, o pico de volume ocorre pela manhã em um dos sentidos e à noite no outro, quando os veículos retornam para seu local de origem. Na semanal, o pico de volume se distribui entre sexta-feira e sábado em um sentido e ocorre no domingo no sentido contrário. Esse último cenário ocorre na Freeway, onde se observa um grande número de veículos viajando da região metropolitana de Porto Alegre para o litoral nos fins de semana.

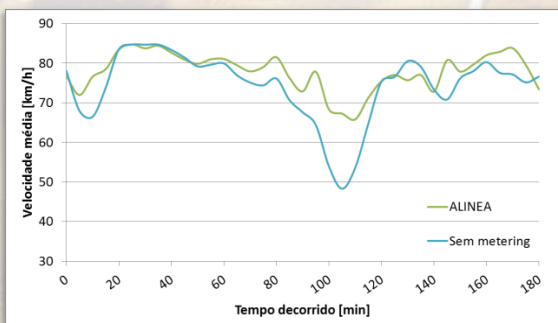


I-15 (San Diego – Califórnia)

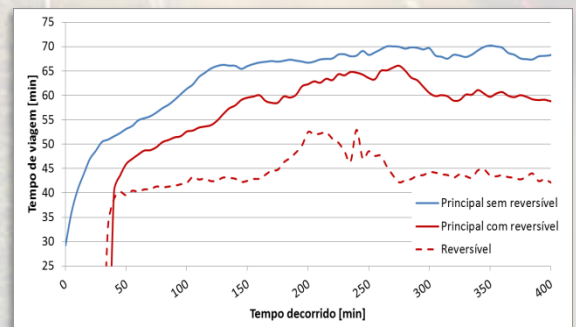
## RESULTADOS

A faixa reversível teve ótima resposta no modelo simulado, diminuindo o tempo de viagem em 16% em um cenário onde 20% do fluxo total é direcionado para a faixa reversível.

O *ramp metering* apresentou maior eficácia em cenários onde tanto o volume da pista principal quanto o do acesso são elevados (83% da capacidade e 900veic/h, respectivamente). Conforme os volumes diminuem, observa-se uma convergência com os tempos de viagem e velocidade médios obtidos sem a aplicação do método e, conforme eles aumentam, observa-se o esgotamento do algoritmo, que perde sua eficácia por precisar ser desligado devido às grandes filas formadas no acesso. Isso indica que a aplicação do método em campo requer uma análise de demanda apurada e que é conveniente estabelecer parâmetros de acionamento e não acionamento do sistema, além de se utilizar duas ou mais faixas semaforizadas em acessos com grandes fluxos.



Resultados das simulações de *ramp metering*



Resultados das simulações de faixa reversível