

Obtenção de LV permanente em curvas através de simulação dinâmica

Lucas Valente, Felipe Ciríaco, Nilton de Freitas, Leonardo Soares, Raphael Marotta

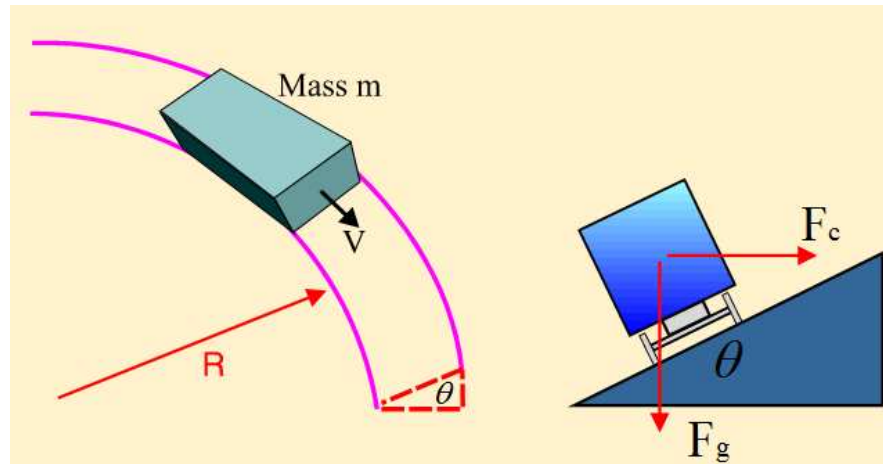
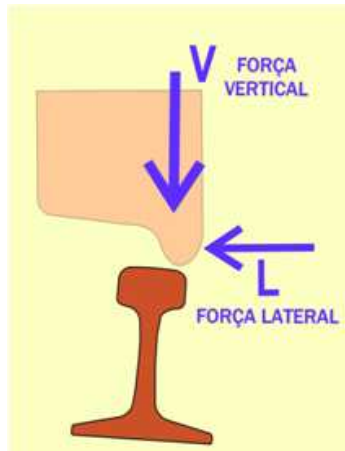
Agenda

- Introdução
- Modelagem da Via
- Modelagem do Vagão
- Operação
- Resultados para via com irregularidades
- Resultados para via sem irregularidades
- Comparação dos resultados com e sem irregularidades
- Conclusão



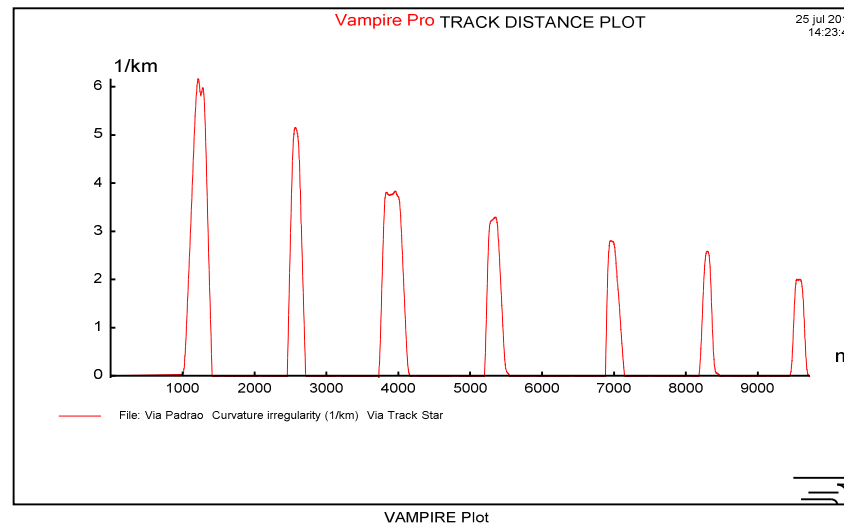
Introdução

- Em função da necessidade de novas formações de trens e também para viabilizar uma melhoria na operação, realizou-se estudos para avaliação de riscos de descarrilamentos.
- Sendo o principal parâmetro o cálculo do L/V , o objetivo do estudo é determinar valores de L/V permanente em curvas.
- Obteve-se os resultados por meio de simulações dinâmicas realizadas utilizando o software VAMPIRE.
- Em todas procurou-se obter os dados de entrada de forma que os resultados das simulações representem ao máximo a realidade da MRS.



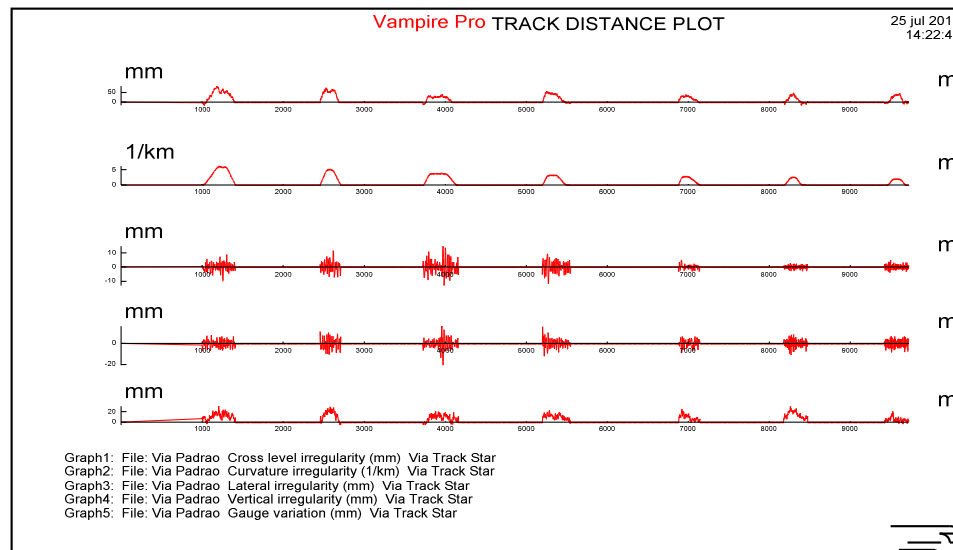
Modelagem da Via

- Para modelar a via simulada utilizou-se trechos de vias reais medidos pelo carro controle de manutenção da via permanente (Track Star).
- Foram selecionados 7 diferentes raios de curvatura desde raios apertados com 150 m até 500 m. Não encontrou-se curva com raio de 450 m no padrão adotado.
- Este padrão é composto por uma curva de transição seguido de uma circular contendo no mínimo 55 m de comprimento.
- Foi inserido na via trechos sem irregularidades com distância de 1000 m antes das entradas das curvas para evitar possíveis influências.



Modelagem da Via com irregularidades

- Parâmetro utilizados nas vias com irregularidades:
 - Posição ao longo da via (metros);
 - Nivelamento cruzado (XLEVEL) (em mm);
 - Curvatura da via (1/km);
 - Irregularidade Lateral (mm);
 - Irregularidade Vertical (mm);
 - Variação da Bitola (mm).

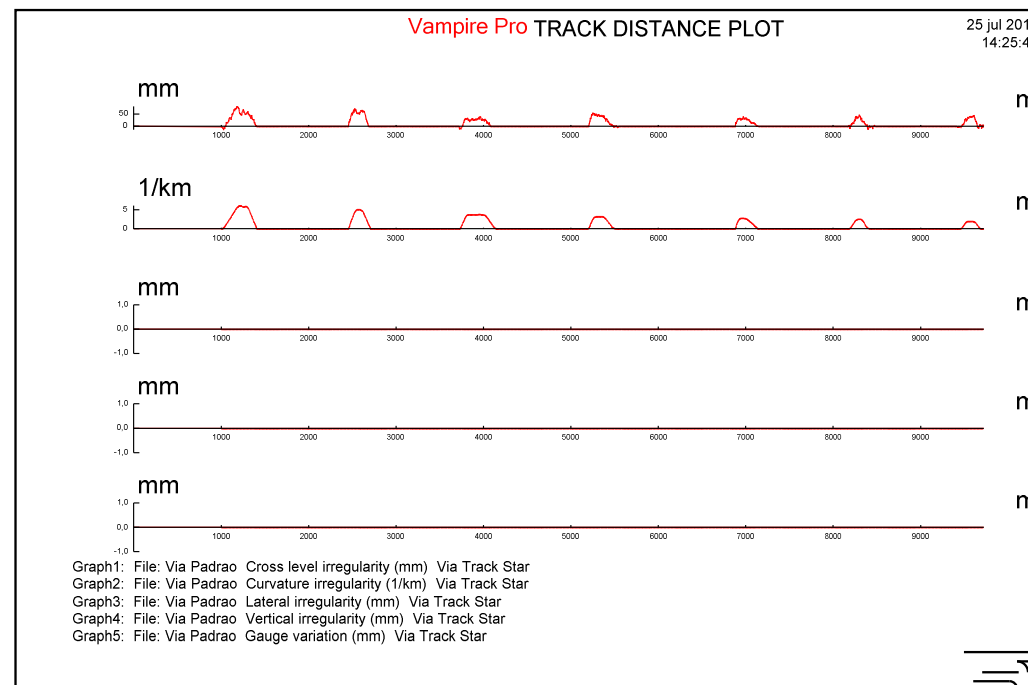


VAMPIRE Plot



Modelagem da Via sem irregularidades

- Retirou-se os parâmetros de Irregularidades lateral, irregularidade vertical e variação de bitola.



VAMPIRE Plot



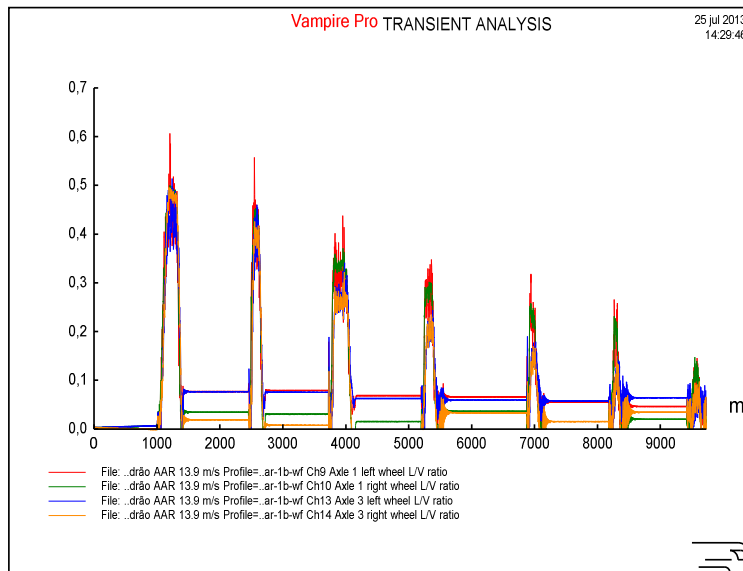
Modelagem do Vagão e condições operacionais

- Foi simulado o vagão GDT 120 t nas condições de projeto.
- Utilizou-se o truque Ride Master 6.1/2" x 9" por ser o mais representativo na frota MRS.
- Perfil de contato roda trilho utilizado foi AAR 1B
- Foi utilizado o vagão carregado para determinar de maneira mais clara a influência da força lateral L na relação L/V encontrada.
- As simulações foram realizadas com a velocidade máxima autorizada (VMA) nos trechos nos quais as curvas foram selecionadas.
- Não foram inseridos choques durante a simulação.

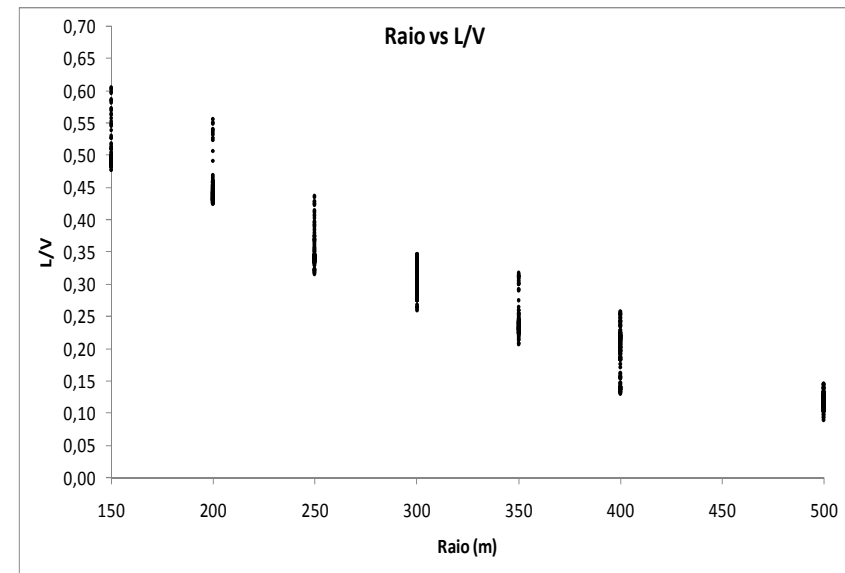


Resultados sem irregularidades

- Para comportamento do vagão, foi utilizado como indicador o L/V atuante nas rodas direita e esquerda dos rodeiros de ataque 1 e 3.

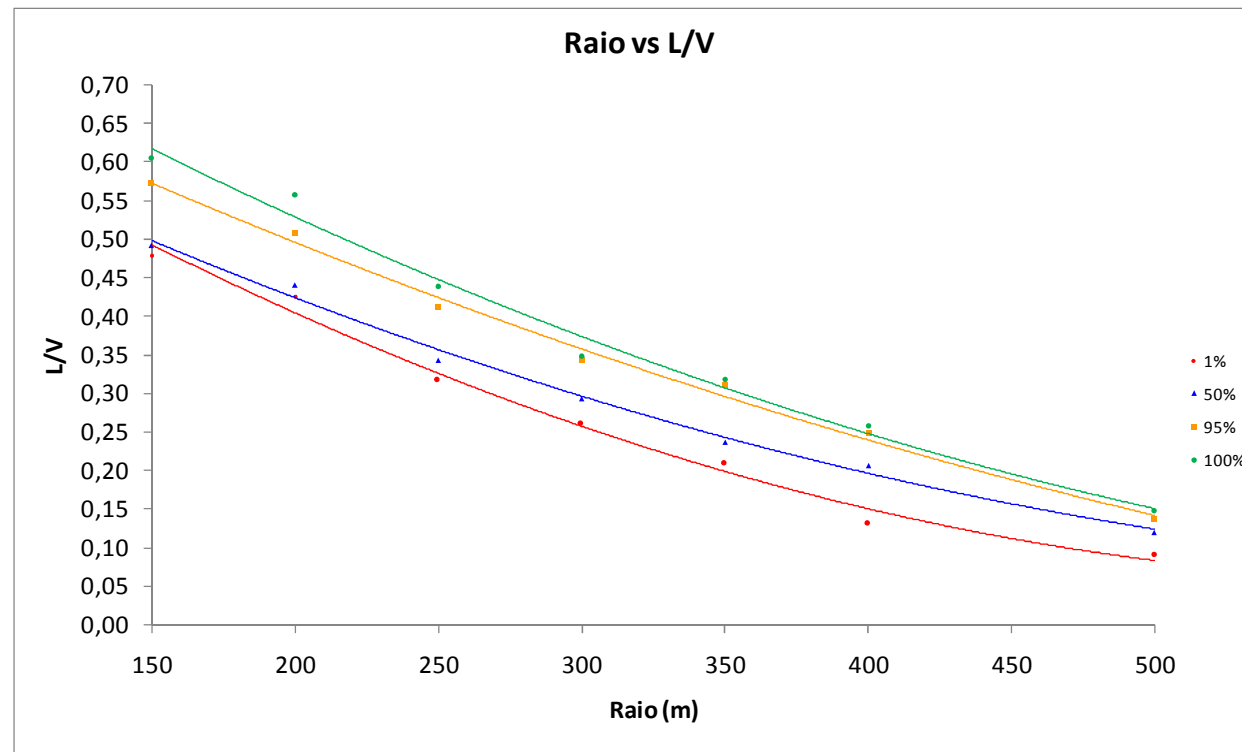


VAMPIRE Plot



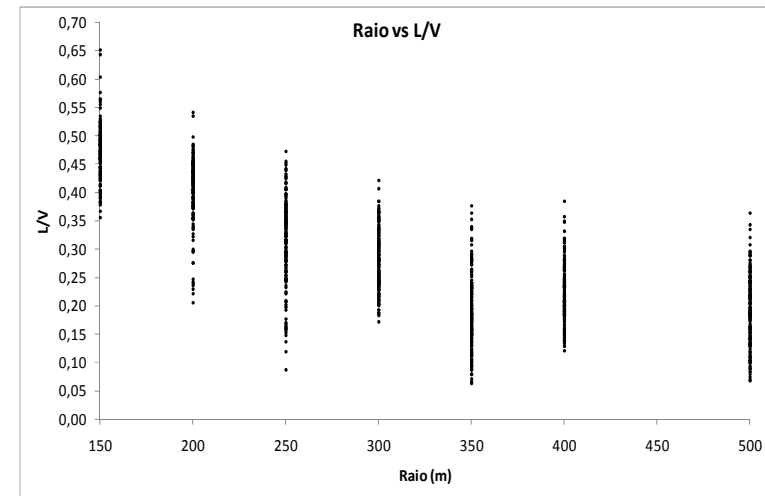
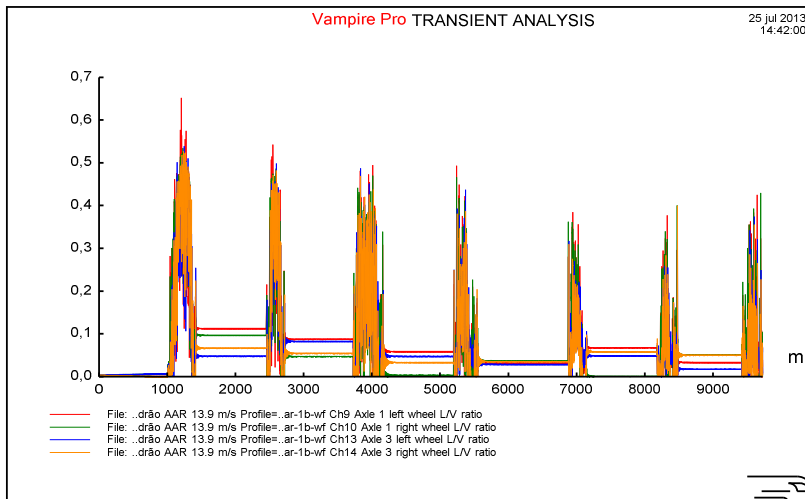
Resultados sem irregularidades – Linhas percentuais

- As linhas que determinam o percentual de L/V encontrado para cada curva.

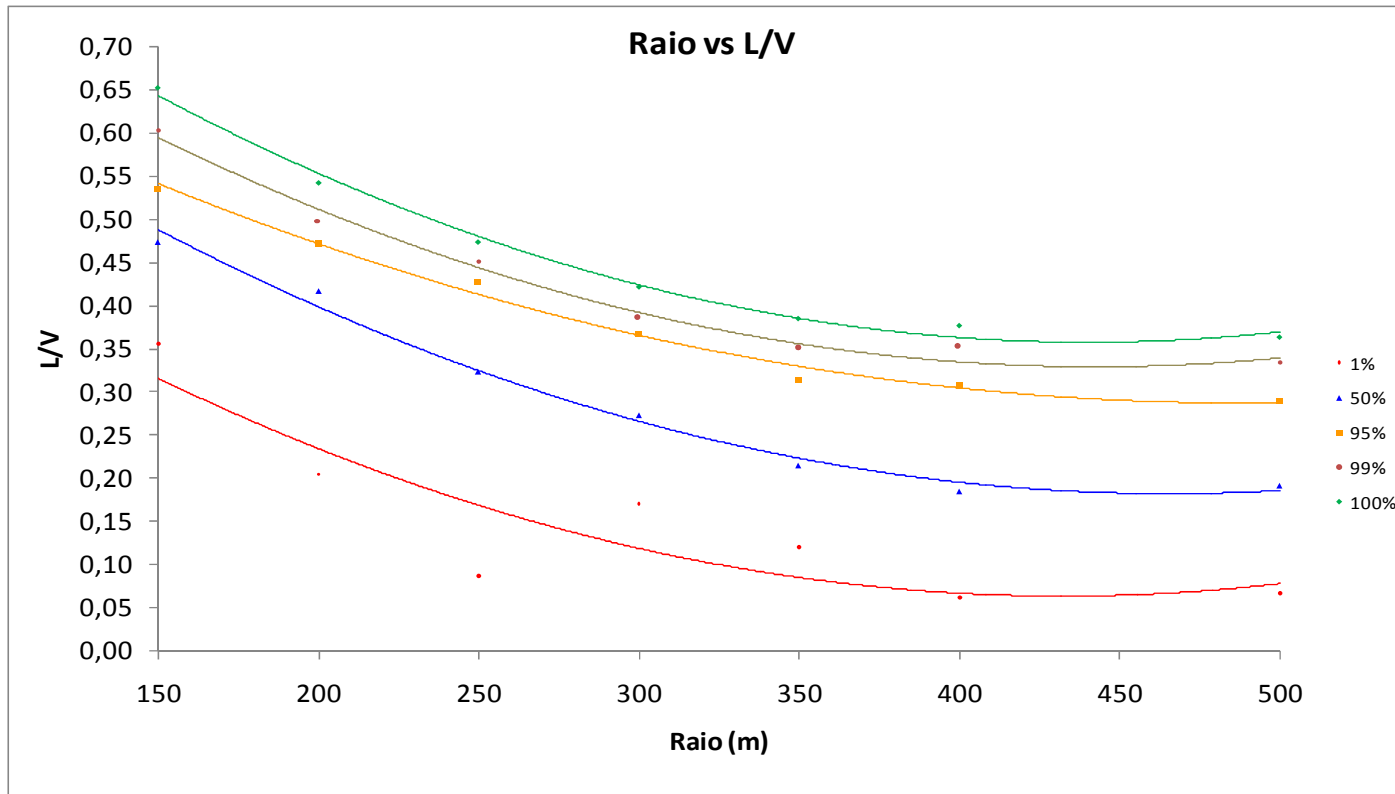


Resultados com irregularidades

- Para via com irregularidades observa-se uma maior dispersão dos resultados.

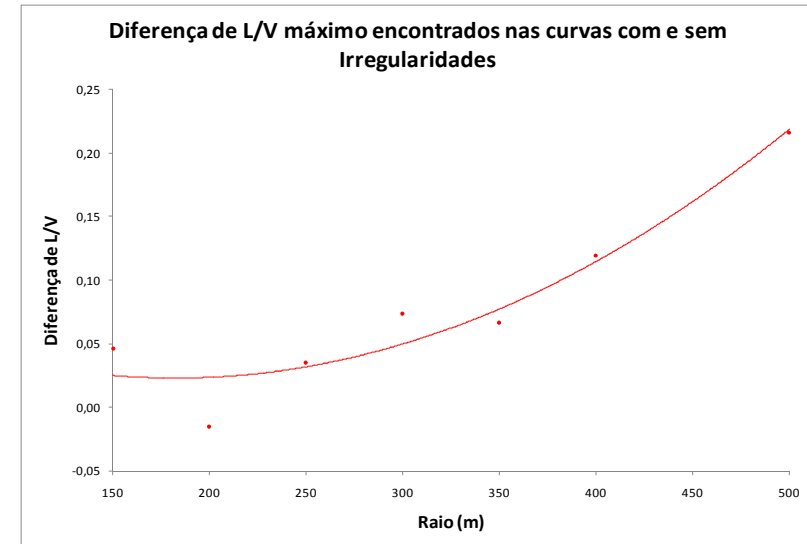
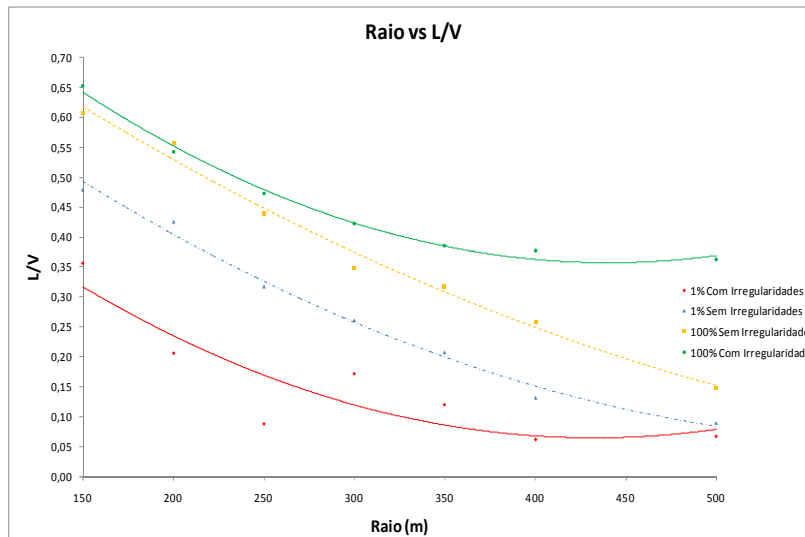


Resultados com irregularidades – Linhas percentuais



Comparação das simulações

- As linhas percentuais máximas ocorrem sempre com irregularidades.
- As irregularidades podem diminuir pontualmente o L/V em raios maiores e aumentar em raios menores



Conclusão

- Diante dos resultados expostos, pode-se inferir o valor de L/V permanente a ser adotado em cada raio.
- Partindo da premissa de considerar valores de L/V de forma mais segura, deve-se utilizar a linha percentual do gráfico da figura 9 contendo 100% dos resultados obtidos, pois dessa maneira, contemplará todos os possíveis eventos previstos nas simulações.
- Caso deseje-se determinar o L/V para curvas com raios iguais ou maiores que 400 m as irregularidades possuem uma grande influência nos resultados, devendo-se desse modo, analisar de forma separada o comportamento da interação veículo via.



FIM

Obrigado

Lucas de Castro Valente
e-mail: luc@mrs.com.br
fone: (32) 3239-3544
cel.: (31) 8735-1389

