

ANÁLISE DA IRREGULARIDADE LONGITUDINAL USANDO O APLICATIVO SMARTIRI EM PONTOS DE OCORRÊNCIA DE SINISTROS VIÁRIOS GRAVES NA BR-101 EM PERNAMBUCO

MARIA EDURADA ESTEVES NEVES

PROF. DR. REUBER ARRAIS FREIRE

11/11/2022



36º ANPET
CONGRESSO DE PESQUISA E
ENSINO EM TRANSPORTES
FORTALEZA-CE

08 A 12
NOVEMBRO DE 2022

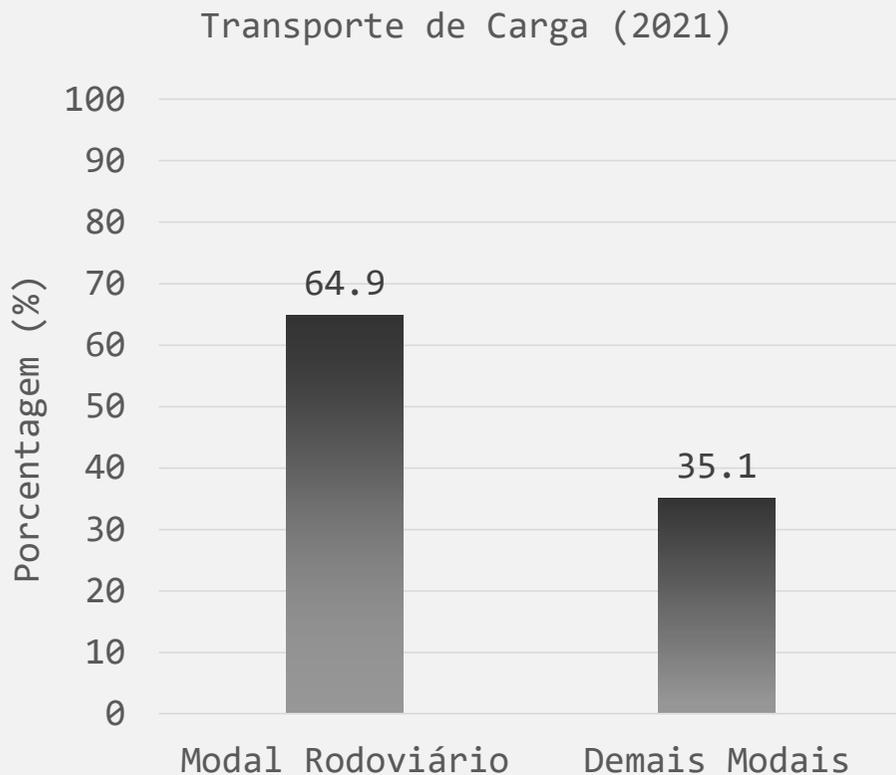




INTRODUÇÃO



IMPORTÂNCIA DA MALHA RODOVIÁRIA



Fonte: Adaptado do CNT (2021).

IMPORTÂNCIA DA BR-101:

- Translitorânea
- Intercepta doze estados brasileiros
- Produtora de mobilidade



INTRODUÇÃO



SEGURANÇA VIÁRIA



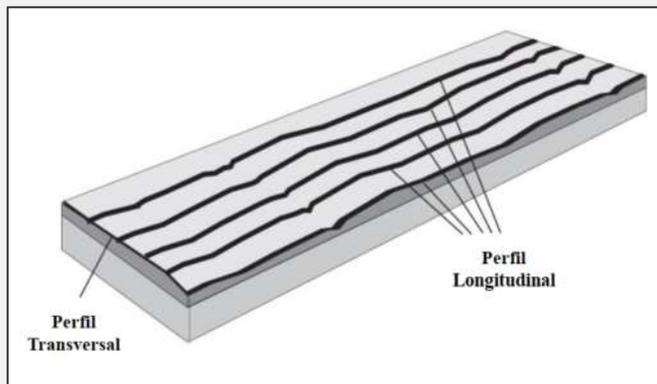
Fonte: Adaptado do CNT (2020).

RODOVIAS COM MAIOR INCIDÊNCIA DE SINISTROS COM VÍCTIMAS:

- Parâmetro Nacional: BR-101 com **8.715** sinistros;
- Parâmetro Estadual (Pernambuco): BR-101 com **783** sinistros.



MOTIVAÇÃO



Fonte: Almeida (2018).

IRREGULARIDADE
LONGITUDINAL

SEGURANÇA
VIÁRIA



Fonte: Boleia (2013).



OBJETIVOS



OBJETIVO GERAL:

- Investigar o impacto na segurança viária das condições superficiais do pavimento rodoviário, medido por meio de avaliações funcionais de irregularidade longitudinal

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analisar como a irregularidade longitudinal varia ao longo da rodovia;
- Avaliar a aplicabilidade do aplicativo SmartIRI para o levantamento da irregularidade longitudinal da BR-101 em Pernambuco;
- Investigar as razões dos sinistros viários.

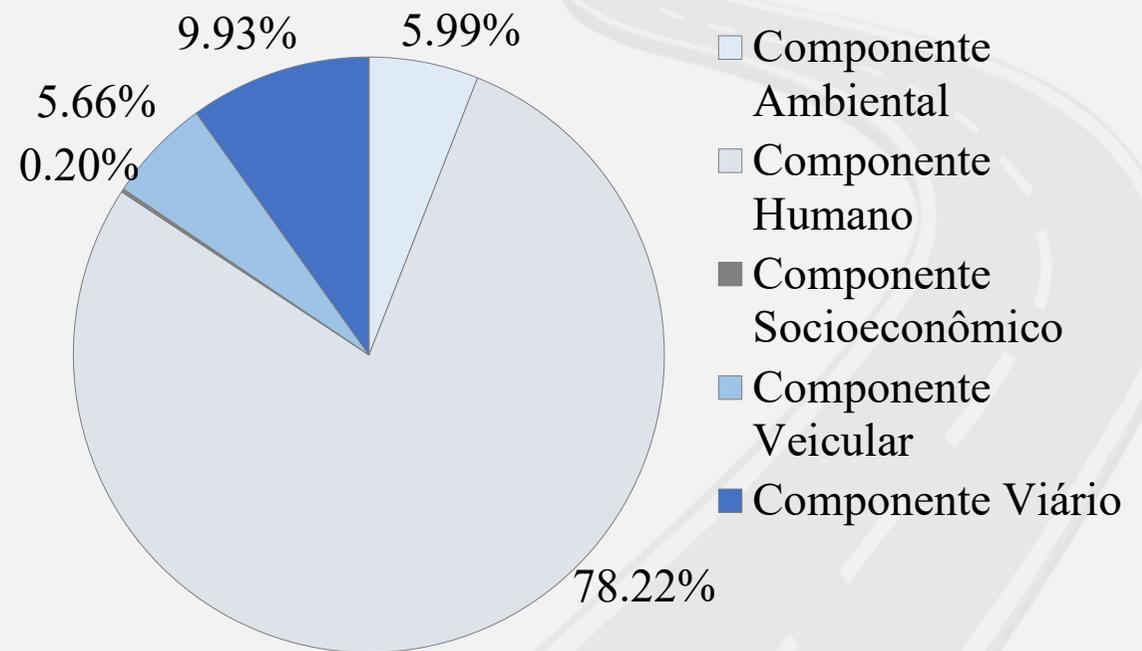


REFERENCIAL TEÓRICO



SEGURANÇA VIÁRIA

- CNT, 2021, define 5 componentes que afetam a segurança viária;
- PRF divulga anualmente dados quantificando os sinistros viários que ocorreram.
- Em 2021 foi realizada pela PRF a **Operação Vita** a fim de verificar os trechos rodoviários mais perigosos.



Total de sinistros em 2021: **448.080**

Fonte: Adaptado da PRF (2021).



REFERENCIAL TEÓRICO



IRREGULARIDADE LONGITUDINAL

“Conjunto de desvios indesejáveis de sua superfície, que atrapalham o rolamento rápido e suave dos veículos, gera insegurança e onera seus usuários, além de acelerar a degradação do pavimento” (Barella, 2008).

PARÂMETROS PARA ANALISAR A
QUALIDADE DO PAVIMENTO COM RELAÇÃO
À IRREGULARIDADE LONGITUDINAL

IRI (m/km)

| IRI (m/km) | Classificação |
|-------------------------|----------------------|
| $6 \leq \text{IRI}$ | Ruim ou Péssimo / Má |
| $4 < \text{IRI} \leq 6$ | Regular / Aceitável |
| $2 < \text{IRI} \leq 4$ | Bom / Adequada |
| $0 < \text{IRI} \leq 2$ | Excelente / Boa |

Fonte: Adaptado do DNIT (2011).



SmartIRI

- O aplicativo, desenvolvido por Almeida (2018) utiliza o acelerômetro do celular e o GPS para obtenção dos dados de IRI;
- SmartIRI apresentou um R^2 de aproximadamente 0,76 ao ser comparado com outro método de medição.



METODOLOGIA



Escolher trechos com ocorrência de sinistros graves na BR-101 em Pernambuco.



Coletar dados de IRI.



Processar os dados coletados.



Comparar valores de IRI com pontos de ocorrência de sinistros viários graves.



METODOLOGIA



Escolha dos trechos com ocorrência de sinistros graves na BR-101 em Pernambuco.



Coleta de dados de IRI.



Processamento dos dados coletados.



Comparar valores de IRI com pontos de ocorrência de sinistros viários graves.

- Utilizou como base a Operação Vita. Dados coletados de out/2020 - set/2021;
- Definiu-se uma quilometragem a ser percorrida de 20 km;
- Foram escolhidos três trechos de 5 km, dentre os dez mais perigosos, e um que estivesse fora desta categoria.

| Rodovia | Classificação quanto à gravidade da rodovia | Trecho | Quantidade de Sinistros Graves | Quantidade de Mortes |
|---------|---------------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|
| BR-101 | 1º Lugar | Km 45 ao Km 50 | 30 | 3 |
| BR-101 | 4º Lugar | Km 50 ao Km 55 | 19 | 2 |
| BR-101 | 5º Lugar | Km 40 ao Km 45 | 19 | 1 |
| BR-101 | - | Km 35 ao Km 40 | 8 | 2 |

Fonte: Adaptado da PRF (2020, 2021).



Escolha dos trechos com ocorrência de sinistros na BR-101 em Pernambuco.



Coleta de dados de IRI.



Processamento dos dados coletados.



Comparação dos valores de IRI com pontos de ocorrência de sinistros viários graves.

- Antes de realizar esta etapa são definidos os equipamentos a serem utilizados:
 - *Smartphone* com acelerômetro e GPS – **Samsung Galaxy A8**;
 - Suporte para celular com ventana para que possa ser acoplado ao para-brisa e com travas, minimizando vibrações – **Long Neck One – Touch Car Mount***;
 - Automóvel com suspensão em dia e pneus calibrados – **Corolla Cross 2022**.
- Em seguida, é feita a calibração do SmartIRI, através da aceleração da gravidade.



Escolha dos trechos com ocorrência de sinistros na BR-101 em Pernambuco.



Coleta de dados de IRI.



Processamento dos dados coletados.



Comparação dos valores de IRI com pontos de ocorrência de sinistros viários graves.

- A velocidade deve ser mantida no intervalo de 60 a 100 km/h;
- O levantamento, pelo aplicativo, foi realizado em intervalos de aproximadamente 100 m.
- Sequência do levantamento:
 - 1) Sentido Norte (km 55 - km 35): Faixa da Esquerda
 - 2) Sentido Sul (km 35 - km 55): Faixa da Esquerda
 - 3) Sentido Norte (km 55 - km 35): Faixa da Direita
 - 4) Sentido Sul (km 35 - km 55): Faixa da Direita



METODOLOGIA



Escolha dos trechos com ocorrência de sinistros na BR-101 em Pernambuco.



Coleta de dados de IRI.



Processamento dos dados coletados.



Comparação dos valores de IRI com pontos de ocorrência de sinistros viários graves.

- Coleta dos arquivos “.kml” e “.csv” gerados pelo aplicativo SmartIRI;
- Definição da avaliação qualitativa:

| Condições de Trafegabilidade | SmartIRI (m/km) |
|------------------------------|---------------------|
| Excelente | $0 < IRI < 2$ |
| Boa | $2 \leq IRI \leq 4$ |
| Regular | $4 \leq IRI \leq 6$ |
| Ruim | $6 \leq IRI$ |
| Erro | $IRI < 0$ |

Fonte: Adaptado de Almeida (2018).



METODOLOGIA



Escolha dos trechos com ocorrência de sinistros na BR-101 em Pernambuco.



Coleta de dados de IRI.



Processamento dos dados coletados.



Comparação dos valores de IRI com pontos de ocorrência de sinistros viários graves.

- Ajuste nos arquivos obtidos pelo SmartIRI a fim de deixá-los no mesmo padrão dos dados fornecidos pela PRF;
- Exclusão dos valores não confiáveis;
- Comparação entre a variação do IRI e da quantidade de sinistros viários graves ao longo da rodovia.

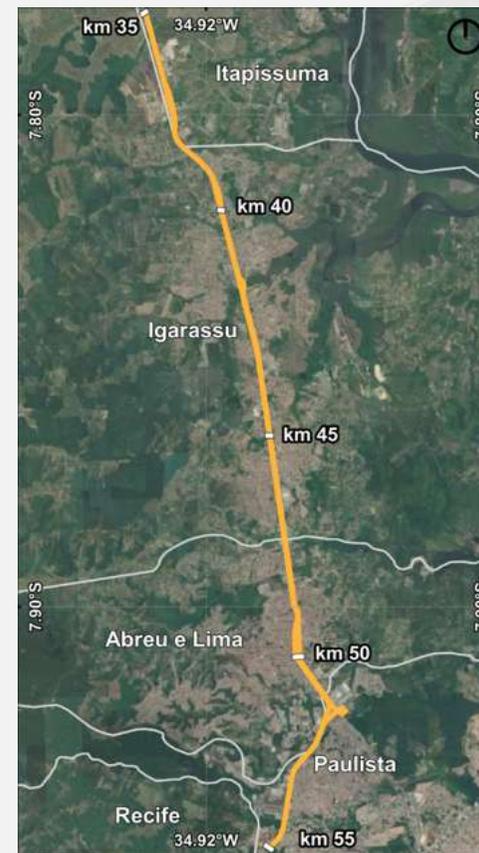


RESULTADOS



REGIÃO EM ANÁLISE

- Região majoritariamente urbanizada;
- Grande fluxo de veículos;
- Interferências que causam a redução da velocidade:
 - 1) Semáforo;
 - 2) Radar de Velocidade;
 - 3) Lombadas.



Fonte: A autora.

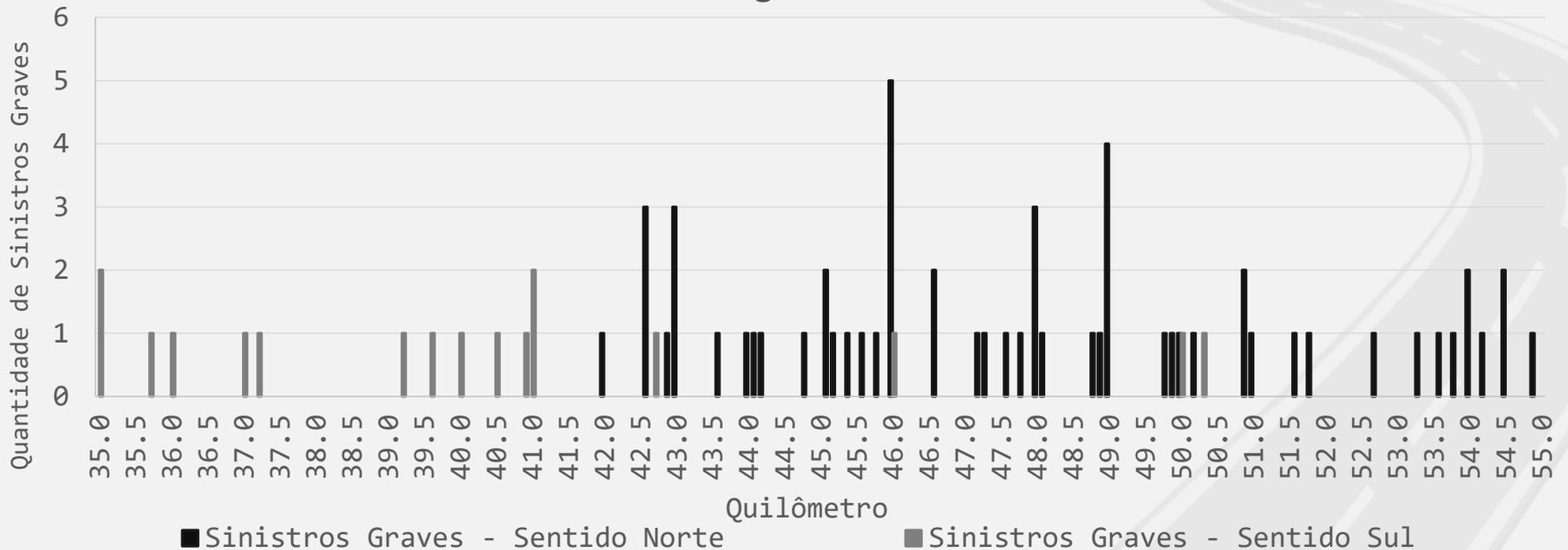


RESULTADOS



SINISTROS GRAVES EXISTENTES AO LONGO DO TRAJETO

- Estatística de sinistros graves do km 35 ao km 55



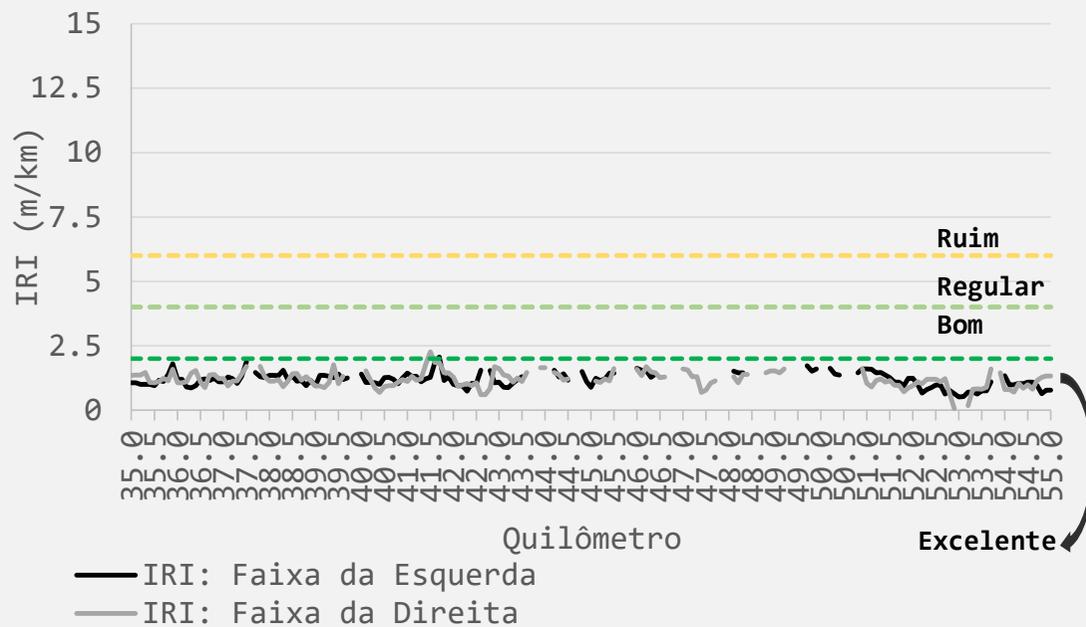


RESULTADOS

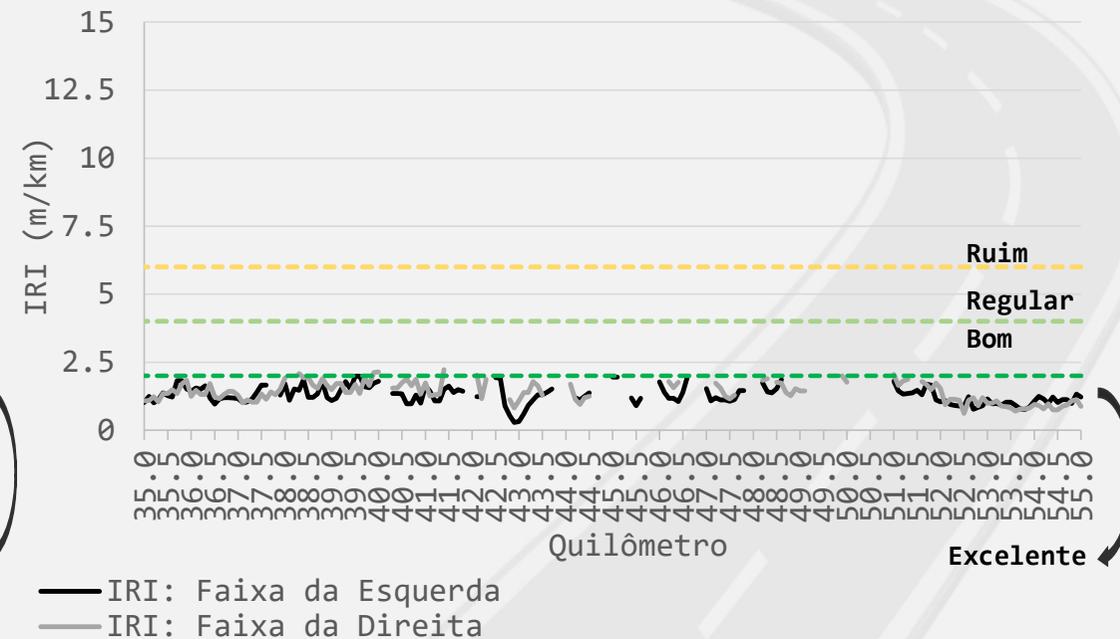


RESULTADOS TRATADOS DO LEVANTAMENTO

- IRI (m/km) obtidos no sentido sul para as duas faixas de tráfego



- IRI (m/km) obtidos no sentido norte para as duas faixas de tráfego



- Foram desconsiderados os valores de IRI contidos em trechos com velocidade média fora do intervalo desejado (60 a 100 km/h)

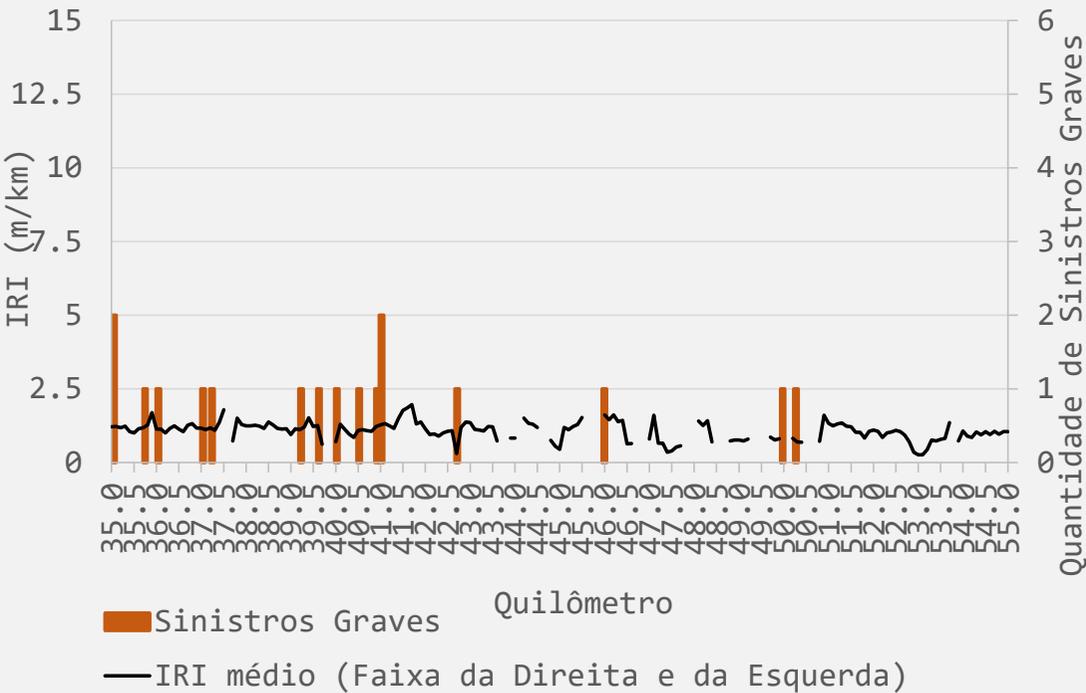


RESULTADOS

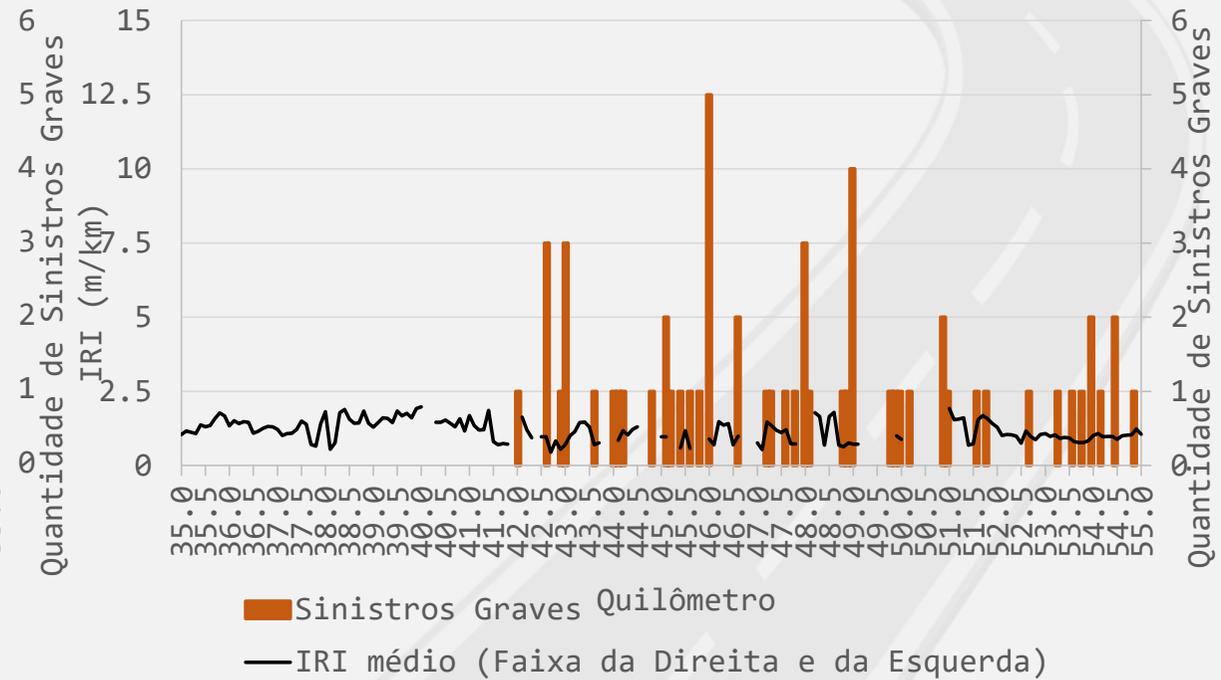


IRI x SINISTROS GRAVES: PRIMEIRA ANÁLISE

- Comparação dos dados de IRI (m/km) com a quantidade de sinistros graves para o sentido sul



- Comparação dos dados de IRI (m/km) com a quantidade de sinistros graves para o sentido norte



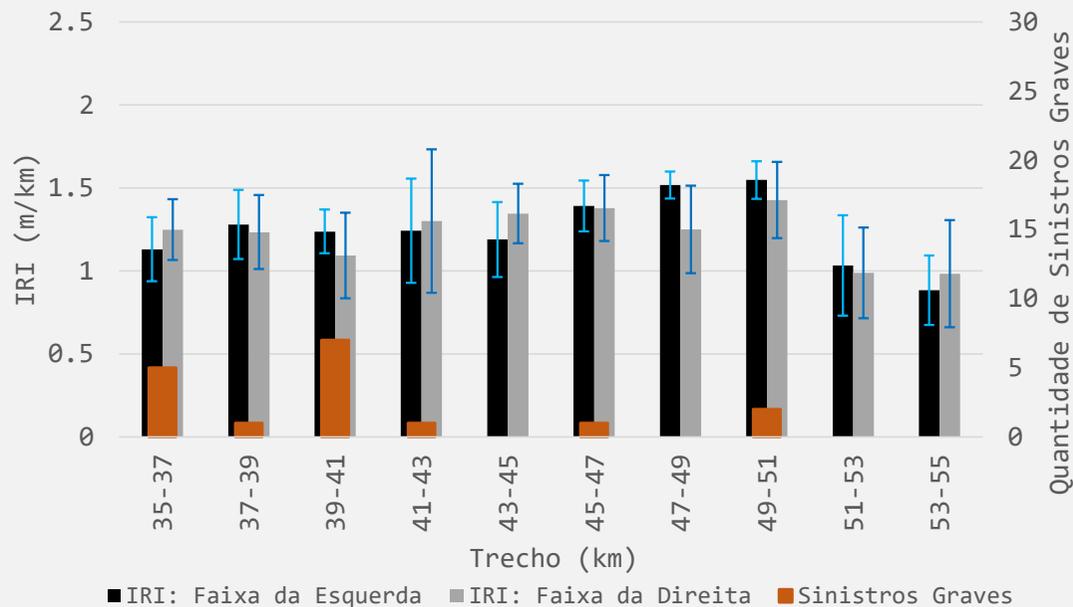


RESULTADOS

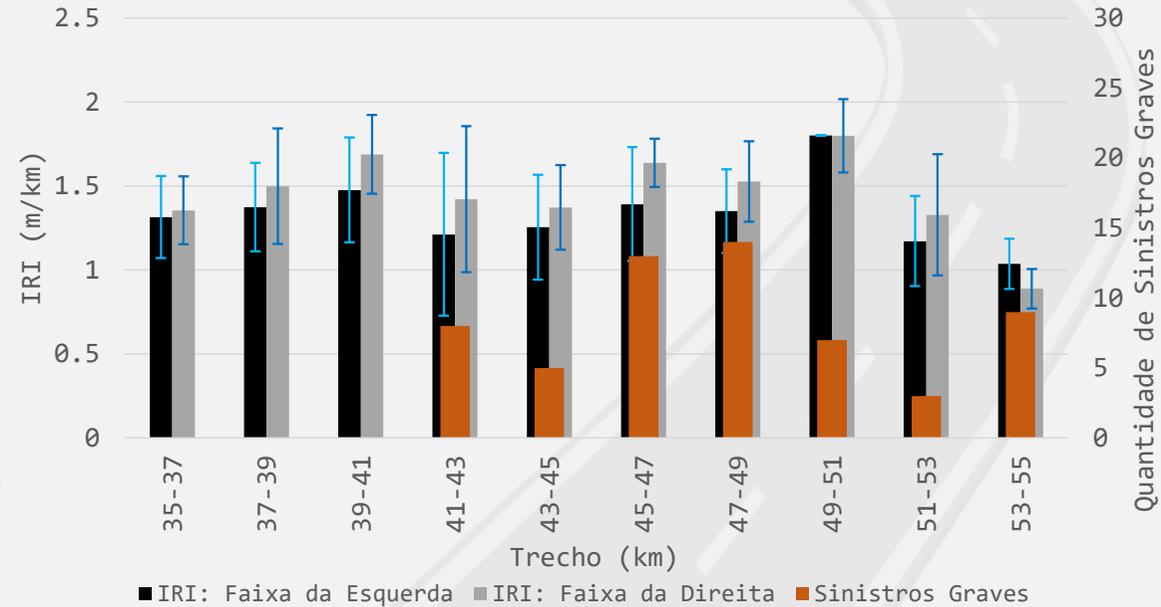


IRI x SINISTROS GRAVES: SEGUNDA ANÁLISE

- Análise do IRI médio com barras de erro (desvio padrão) para os dois sentidos de tráfego em relação aos sinistros graves para o sentido sul



- Análise do IRI médio com barras de erro (desvio padrão) para os dois sentidos de tráfego em relação aos sinistros graves para o sentido norte





CONCLUSÃO



CONCLUSÕES:

- O IRI coletado demonstrou que a rodovia está em boas condições, todos os valores estão abaixo de 4 m/km;
- IRI e a quantidade de sinistros graves não variam seguindo um mesmo padrão, não havendo uma correlação direta entre estes valores para o trecho em estudo;
- Foi possível realizar o levantamento do IRI de forma prática através do aplicativo SmartIRI.

ANÁLISES FUTURAS:

- Estes dados podem ser utilizados pelo poder público como critério de decisão ao aplicar um dinheiro para melhoramento de rodovias.



36º ANPET
CONGRESSO DE PESQUISA E
ESTUDO EM TRANSPORTES
FORTALEZA-CE

08 A 12
NOVEMBRO DE 2022

OBRIGADA.

mariaeduardaeneves@gmail.com

(81) 99999-0424

reuber.freire@ufpe.br

AGRADECIMENTOS:

