

**REDE DOCTUM DE ENSINO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CARATINGA
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

**ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA NA BR 474 ENTRE OS KMS 150 AOS 154,9.
ESTUDO DE CASO PARALELO À BR 116 ENTRE OS KM
KMS 496 A 499**

**DAVID DE MILTON CIMINI
JULIO EIMARD DE PAULA FILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso

Caratinga/MG

2016

**DAVID DE MILTON CIMINI
JULIO EIMARD DE PAULA FILHO**

**ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA NA BR 474 ENTRE OS KMS 150 AOS 154,9.
ESTUDO DE CASO PARALELO À BR 116 ENTRE OS KM
KMS 496 A 499**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso Superior de Engenharia Civil do Instituto Tecnológico de Caratinga da DOCTUM Caratinga como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Professor Orientador: José Nelson Vieira da Rocha.

Caratinga/MG

2016

**DAVID DE MILTON CIMINI
JULIO EIMARD DE PAULA FILHO**

**ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA NA BR 474 ENTRE OS KMS 150 AOS 154,9.
ESTUDO DE CASO PARALELO À BR 116 ENTRE OS KM
KMS 496 A 499**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso Superior de Engenharia Civil do Instituto Tecnológico de Caratinga da DOCTUM Caratinga como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

**APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA
EM CARATINGA, XX DE DEZEMBRO DE 2016**

Prof. João Moreira Moreira de Oliveira Júnior, (DOCTUM/MG)
Coordenador do Curso

Prof. José Nelson Vieira da Rocha, (DOCTUM/MG)
Orientador

Prof. Sérgio Alves dos Reis, (DOCTUM/MG)
Examinador

Prof. Claudemir Maximo de Sousa, (DOCTUM/MG)
Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a DEUS por ter nos concedido essa grande oportunidade, ao qual transformou nossas vidas através dos conhecimentos e experiências obtidas nesses anos, agradecemos também as nossas famílias, esposa, filhos e irmãos, que foram peças fundamentais para que nos pudesse chegar ao final do curso. E por fim somos inteiramente gratos ao professor orientador José Nelson que se empenhou junto a nos, para que chegássemos ao fim deste trabalho e a todos que, mesmo de modo indireto, tiveram suas participações na conclusão desta etapa de nossas vidas.

RESUMO

CIMINI, David de Milton e FILHO, Julio de Eimard de Paula. **ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA NA BR 474 ENTRE OS KMS 150 AOS 154,9. ESTUDO DE CASO PARALELO À BR 116 ENTRE OS KMS 496 A 499.** Caratinga, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Engenharia Civil - Curso de Engenharia Civil. Faculdades Integradas de Caratinga, Rede DOCTUM, Caratinga, 2016.

Segundo o ministério da Saúde, só no ano de 2014 foram 43.075 (quarenta e três mil e setenta e cinco) óbitos e 201.000 (duzentos e um mil) feridos por acidentes de trânsito no Brasil, números que impressionam, causando grande impacto socioeconômico para nosso país. Levando em consideração a grande malha rodoviária que o Brasil possui, sendo que a maior parte dessas rodovias é caracterizada por possuir apenas duas vias, nos leva a analisar alguns seguimentos entre as rodovias BR 474 e a BR 116, comparando o índice de acidentes entre as duas e a relação destes com a terceira faixa. Levantamentos de dados foram necessários para conclusão deste trabalho como ocorrências dos acidentes em ambos os trechos, coleta de campo para determinação do volume de fluxo horário da rodovia 474 para melhor entendermos os critérios de implantação da terceira faixa expostos pelo DNIT, o que levou ao entendimento que muitos dos acidentes estão relacionados com a falta da terceira faixa, sinalizações entre outros fatores, porém o critério do DNIT é um pouco rigoroso nos direcionando a outras soluções.

Palavras-Chave: Rodovias, laje steel deck, Acidentes de Trânsito, Terceira Faixa.

ABSTRACT

CIMINI, David de Milton e FILHO, Julio de Eimard de Paula. **ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA NA BR 474 ENTRE OS KMS 150 AOS 154,9. ESTUDO DE CASO PARALELO À BR 116 ENTRE OS KMS 496 A 499.** Caratinga, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Engenharia Civil - Curso de Engenharia Civil. Faculdades Integradas de Caratinga, Rede DOCTUM, Caratinga, 2016.

According to the Ministry of Health alone in 2014 were 43,075 deaths and 201,000 injured by traffic accidents in Brazil, numbers that impress causing great socioeconomic impact for our country. Taking into account the great roadway that Brazil has and most of these highways being characterized by having only two routes, leads us to analyze some segments between BR 474 and BR 116 highways, comparing the accident rate between the two and the relation with the third track. Studies were necessary to complete this work as occurrences of accidents in both stretches, field collection to determine the hourly flow volume of the highway 474 to better understand the criteria for implantation of the third track exposed by the DNIT which led to the understanding that many of the accidents are related to the lack of the third range and signs among other factors, however the DNIT criterion is a bit strict in directing us to other solutions.

Key-words: Highways; Traffic-accidents; Third Track.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Trecho da BR 474 entre Piedade de Caratinga e Caratinga-MG (Fonte: <i>Google Harth</i> , 2016).	13
Figura 2 – Trecho da BR 116 na cidade de Inhapim-MG (Fonte: <i>Google Harth</i> , 2016).	14
Figura 3 – Trecho da BR 474 entre Piedade de Caratinga e Caratinga-MG mostrando as más condições de tráfego (Fonte: Do Autor).	14
Figura 4 – Estatísticas Nacionais de Mortes em Acidentes de Trânsito (Disponível em: http://www.vias-seguras.com/Associação . Acesso dia 07/11/2016).	17
Figura 5 – Estatísticas Nacionais de Mortes em Acidentes de Trânsito (Disponível em: http://www.vias-seguras.com/Associação . Acesso dia 07/11/2016).	17
Figura 6 – Estatísticas Nacionais de Feridos Graves em Acidentes de Trânsito (Disponível em: http://www.vias-seguras.com/Associação . Acesso dia 07/11/2016).	18
Figura 7 – Alguns Valores Pagos por Danos que Podem ser Causar por Acidentes no Trânsito (Disponível em: http://vias-seguras.com/os_acidentes/as_vitimas_de_acidentes_de_transito/a_indenizacao_das_vitimas_de_acidentes_de_transito/dpvat_tabela_de_indenizacao_em_funcao_do_grau_de_invalidez . Acesso em 18/outubro de 2016).	19
Figura 8 – Deflexão do Sinal Vertical de Trânsito em Planta (Fonte: Manual de Sinalização Rodoviário. DNER, 1999).	21
Figura 9 – Algumas Imagens de Sinalização (Fonte: Manual de Sinalização Rodoviário. DNER, 1999).	21
Figura 10 – Inexistência das Faixas Horizontais na Rodovia (Fonte: Do Autor).	22
Figura 11 – Inexistência das Faixas Horizontais na Rodovia (Fonte: Do Autor).	23
Figura 12 – Trecho Longo Seguido de Curva Sinuosa sem Sinalização Vertical (Fonte: Do Autor).	23
Figura 13 – Dados de acidentes ocorridos na BR 474 (Fonte: PM MG, 2016).	32
Figura 14 – Dados de acidentes ocorridos na BR 116 (Fonte: PRF MG 2016).	32
Figura 15 – Acidente ocorrido no dia 12 de novembro de 2016 (Fonte: Super Canal, matéria dia 12 de novembro de 2016).	34
Figura 16 – Acidente ocorrido no dia 12 de novembro de 2016 (Fonte: Super Canal, matéria dia 12 de novembro de 2016).	34
Figura 17 – Acidente ocorrido no dia 12 de novembro de 2016 (Fonte: Super Canal, matéria dia 12 de novembro de 2016).	35
Figura 18 – Determinação do nível de serviço Gráfico (Fonte: Manual de Estudo de Trafego, DNIT, 1999).	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Contagem do método do observador móvel	38
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte.
PRF	Polícia Rodoviária Federal.
VMD	Volume Médio Diário.
CNT	Confederação Nacional do Transporte.
DENATRAN	Departamento Nacional de Transporte.
DNER	Departamento Nacional de Estrada e Rodagem.
PMMG	Polícia Militar de Minas Gerais.
CTB	Código de Trânsito Brasileiro.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
PNCT	Plano Nacional de Controle Tráfego.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 ASPECTOS GERAIS DAS RODOVIAS	11
2.1 Tipos de rodovias	11
2.2 Situações gerais das rodovias no Brasil	12
2.3 Tipos de acidentes mais frequentes	15
2.4 Impactos Causados Pelos Acidentes de Trânsito	17
2.5 Aspectos gerais das sinalizações	20
2.6 Sinalizações Verticais	20
2.7 Sinalizações Horizontais	22
3 METODOLOGIA	24
3.1 Pesquisas Com Motoristas do Trecho da BR 474	24
3.1.1 Entrevista com usuários de rodovias de pista simples: Análise de resultados	25
3.1.2 Motoristas de automóveis de lazer	25
3.1.2.1 Motoristas de automóveis de trabalho	26
3.1.2.2 Motoristas de caminhão	26
3.1.2.3 Motoristas de ônibus de linha intermunicipal	27
3.1.3 Comentario da Pesquisa	28
3.2 Comparativos dos Índices de Acidentes - Rodovias 474 E 116	29
3.3 Más Condições da Sinalização - Os Danos Que Podem Causar	33
3.4 Critérios para Implantação da Terceira Faixa em Rodovias	35
3.5 Propostas de Medidas para Minimizar o Índice de Acidentes na Br 474 Embasadas na Engenharias de Baixo Custo	39
4 CONCLUSÃO	41
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
APÊNDICE A - OFÍCIO DE SOLICITAÇÃO	44

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que tem grande extensão territorial, conseqüentemente uma grande extensão de rodovias, com isso a probabilidade de ocorrer acidentes também se torna grande, o que nos leva a analisar os índices de acidentes em uma dessas rodovias mais precisamente a BR 474 e comparar com outro trecho para sabermos quais são as principais causas dos acidentes. De acordo com o DNIT:

"O acidente de trânsito é uma ocorrência que afeta diretamente o cidadão, porquanto a esse são impingidos aspectos relacionados com a morte, com a incapacitação física, perdas materiais, podendo provocar sérios comprometimentos de cunho psicológico, muitas vezes de difícil superação (DNIT, 2010)."

A malha rodoviária brasileira em sua grande parte é composta por rodovias do tipo simples, esse tipo de rodovia são as que mais causam acidentes em maior gravidade cerca 4% dos acidentes são provenientes de colisões em rodovias simples, porém são responsáveis 33% das mortes. Essas rodovias apresentam geometrias restritivas e inconsistentes o que pode ocasionar esses tipos de acidentes (DENATRAN 2015).

A relevância da pesquisa nos leva a analisar o que ocasiona o grande número de acidentes em uma rodovia que tem uma pequena extensão e um tráfego baixo de veículos quando comparamos a outra rodovia em estudo, que tem um grande tráfego. Tudo isso nos leva a analisar também a influência da terceira faixa entre outras questões, o que se observa é que a rodovia em análise se encontra em um estado baixo de conservação e má sinalizada (CNT, 2015) que também influencia o número de acidentes ocorridos no trecho. Iremos analisar os tipos de acidentes e observar qual a relação desses acidentes com ausência da terceira faixa e a má sinalização no local e se existe condições para implantação da mesma observando o critério imposto pelo DNIT.

2 ASPECTOS GERAIS DAS RODOVIAS

Rodovias são vias destinadas ao tráfego de veículos que se movem sobre rodas, são usadas para deslocamento de veículos e pessoas com intuito de facilitar a locomoção de escoar a produção, produtos etc. As rodovias federais dividem-se em: rodovias radiais, cuja quilometragem é iniciada a partir de Brasília, rodovias longitudinais, iniciadas a partir do litoral, rodovias transversais, rodovias diagonais e rodovias de ligação.

A primeira estrada de rodagem no Brasil foi a tão falada rodovia (união industrial), teve seu início no começo do século XIX, porém seu término aconteceu por volta do fim do século XIX, com intuito de ligar o estado de Minas Gerais ao Rio de Janeiro para melhorar o povoamento em MG, permitindo assim o desenvolvimento dessas duas regiões, proporcionando infraestrutura adequada para o escoamento de produtos e mercadorias (DNIT 2006).

Hoje a malha rodoviária Brasileira é composta em sua grande parte por rodovias de duas faixas e dois sentidos. Podem ser divididas em rodovias de classe I e classe II, as de classe I são aquelas que fazem ligações de longa distância entre cidades como as rodovias federais, estaduais e municipais. As de classe II são aquelas que dão acesso a propriedades rurais, industriais, hotéis localizados em zonas rurais entre outras. Iremos analisar neste trabalho duas rodovias que se caracterizam como classe I, pois uma das rodovias se inicia no entroncamento da BR 259 próximo a cidade de Aimorés e termina no entroncamento da BR 116 no município de Caratinga e a outra a BR 116 que tem início no sul e termina no norte do país. Os trechos das rodovias em análise (474 e 116) são parecidos em sua geometria e declividade, ambas são serras com extensão de tamanho próximo, porém uma das rodovias não possui a terceira faixa a BR 474, o que será correlacionado neste trabalho é o índice de acidentes ocorridos entre os trechos nos anos de 2015 e 2016.

A maior parte das rodovias foi construída nas décadas de 60 e 70 quando o governo federal criou um programa para alcançar maior desenvolvimento, com a pretensão de colocar o país em desenvolvimento, melhorando seu comércio interno, realizando inclusão de cidades e melhorando o PIB do país, nesta mesma época foram criadas cerca de (14) quatorze rodovias longitudinais, no sentido norte sul; (21) vinte e uma rodovias transversais, no sentido Leste-Oeste; (29) vinte e nove rodovias diagonais e setenta e oito (78) rodovias de ligação entre as cidades (OLIVEIRA 1974).

2.1 TIPOS DE RODOVIAS

As rodovias brasileiras são classificadas do seguinte modo segundo o ministério dos transportes:

- **Rodovias radiais:** são as rodovias que partem de Brasília em qualquer sentido ou seja podem sair em qualquer ângulo, sua numeração começa no 01 e vai até o número 100 iniciando a parte do norte no sentido horário, exemplo BR 040 que liga Brasília a capital de Minas Gerais.
- **Rodovias longitudinais:** traçadas na direção dos meridianos (sentido Norte-Sul) do meridiano de GREENWICH. Sua numeração vai de 101 (cento e um) a 200 (duzentos) aumentando de leste para oeste. Exemplo BR 116 que se inicia no sul e termina no norte do país.
- **Rodovias Transversais:** traçadas na direção dos paralelos (sentido Leste-Oeste). Sua numeração vai de 201 (duzentos e um) a 300 (trezentos) aumentando de norte para sul, exemplo BR 230 transamazônica.
- **Rodovias Diagonais:** traçadas diagonalmente. Sua numeração vai de 301 (trezentos e um) a 400 (quatrocentos), Exemplo BR – 319 Porto Velho.
- **Rodovias de ligações:** são as rodovias que se iniciam em outras rodovias ou em pontos importantes como cidades e fronteiras e que sempre terminam em outra rodovia. Geralmente a contagem dos quilômetros começa mais ao norte da rodovia para o ponto mais ao sul, exemplo BR 474 inicia no entroncamento da BR 259 e termina no entroncamento da BR 116(OLIVEIRA 2006).

Mediante as afirmações supracitadas podemos dizer que as rodovias que estão em estudo se caracterizam como BR de ligação a 474 e BR longitudinais, BR 116.

2.2 SITUAÇÕES GERAIS DAS RODOVIAS NO BRASIL

Segundo a (CNT 2015) no Brasil há uma extensão de 1.720.607 (um milhão setecentos e vinte mil e seiscentos e sete) quilômetros de estradas, toda esta extensão se divide em rodovias federais, estaduais e municipais, e apenas 213.229 (duzentos e treze mil duzentos e vinte e nove) Km são pavimentados representando 12,4% da extensão total. A distribuição das rodovias no Brasil se dá de forma heterogênea, na região sul e sudeste do país encontra-se grande parte dessas rodovias devido a atividade industrial da região, representando 102.272 (cento e dois mil duzentos e setenta e dois) Km de rodovias pavimentadas 47,96%, já no norte e nordeste do país há uma extensão um pouco menor cerca de 80.837 (oitenta mil oitocentos e trinta e sete) Km de rodovias pavimentadas devido a baixa produção industrial representando cerca de 37,9% no centro oeste do país tem o restante de 30.120 (trinta mil cento e vinte) Km, totalizando assim 213,229 (duzentos e treze mil duzentos e vinte nove) Km de rodovias.

O estado de MG tem uma extensão territorial 586.519 (quinhentos e oitenta e seis mil quinhentos e dezenove) km^2 no que se dá uma grande extensão também de rodovias cerca de

27.942 (vinte e sete mil novecentos e quarenta e dois) km pavimentadas com 10.803 (dez mil oitocentos e três) de rodovias federais e 15.973 (quinze mil novecentos e setenta e três) estaduais e outros restantes de rodovias municipais, essas rodovias são divididas em pista dupla com canteiro central, pista dupla com barreira central, pista dupla com faixa central, pista simples de mão única e pista simples de mão dupla. As pistas simples de mão dupla representam cerca de 89% das rodovias no estado de Minas Gerais ou seja somente uma via com dois sentidos, o estado de conservação dessas rodovias segundo a (CNT 2015), se classificam em: 34% em um estado perfeito e outros 42,1% em estado desgastado e cerca de 23,8 % com trincas e remendos e o restante com defeitos tipos ondulação buracos ou destruídas (CNT 2015).

De um modo geral as rodovias no Brasil não apresentam bom estado de conservação segundo a CNT (2015), apenas 10,6% das rodovias podem ser classificadas com um estado ótimo outros 37,5% dessas em um estado bom, mais do que o dobro cerca de 51,9% estão classificadas como regular, ruim ou péssimo.

Sabe-se que o Brasil tem uma grande malha rodoviária pavimentada cerca de 213,229 (duzentos e treze mil duzentos e vinte e nove) Km, portanto estes 51,9% representa uma extensão de 108.746 (cento e oito mil setecentos e quarenta e seis) km de estradas com má condições de tráfego que é o equivalente a todo o território do sul e sudeste do Brasil.

Já os revestimentos das rodovias tem um pequena melhora com relação a análise geral das rodovias cerca de 48,5% da extensão federal das rodovias se encontra-se no estado ótimo segundo (CNT) outros 11, 5% em um estado bom e o restante de 40% de um estado regular decrescendo a péssimo, com relação a sinalização das rodovias federais no Brasil já se encontra um certo equilíbrio, não que isso seja bom, mais comparado com as últimas duas análises os resultados são melhores (CNT 2015). Imagens dos trechos da BR 474 e da BR 116 fornecida pelo *GOOGLE EARTH*, demarcadas na cor azul, para melhor entender.

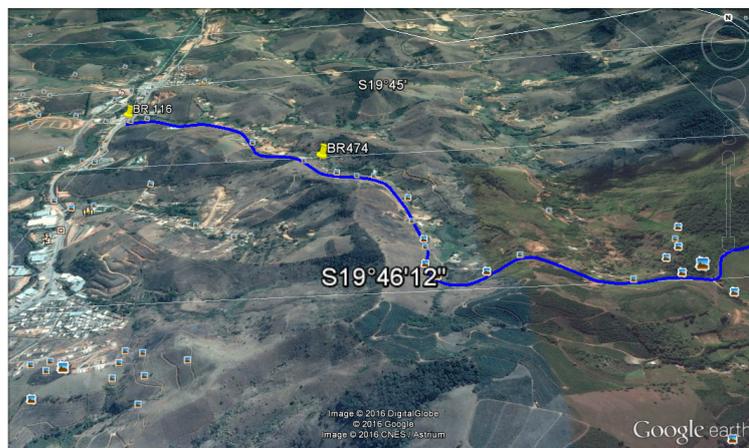


Figura 1: Trecho da BR 474 entre Piedade de Caratinga e Caratinga-MG (Fonte: *Google Harth*, 2016).



Figura 2: Trecho da BR 116 na cidade de Inhapim-MG (Fonte: *Google Harth*, 2016).

Os trechos em análise, mais precisamente o trecho da BR 474 que é objeto do estudo segundo a (CNT 2015) o estado geral da rodovia se encontra ruim, pavimento regular, sinalização regular e geometria ruim, esta análise de modo geral, levando em considerando todo o trecho (CNT 2015), porém a realidade do trecho em estudo não condiz com a análise geral da CNT, pois a via está má sinalizada e o estado de revestimento já passou por várias operações de “tapa buraco” e pode-se observa na Figura 3 que a situação do pavimento esta crítica.



Figura 3: Trecho da BR 474 entre Piedade de Caratinga e Caratinga-MG mostrando as más condições de tráfego (Fonte: Do Autor).

2.3 TIPOS DE ACIDENTES MAIS FREQUENTES

Segundo a (PRF 2014) o Brasil é um país que possuem grandes números de veículos, em 2003 tinham cerca de 36,6 milhões de veículos após 11 (onze) anos esse número passou para 86,7 milhões de veículos um aumento de 136% esse número está diretamente relacionado com número de acidentes, podemos dizer que com o aumento de veículos consequentemente há o aumento de acidentes.

Os acidentes de trânsitos estão relacionados também com o comportamento das pessoas no trânsito segundo a Polícia Rodoviária Federal, os acidentes de trânsito seguido de mortes estão ligados com os fatores de falta de atenção no trânsito com o índice de 32% seguido da velocidade incompatível com 20% e ultrapassagem indevida com 12% das vítimas fatais, (PRF 2014).

Nos trechos em análise os acidentes que mais tem acontecidos são as colisões com 33,33% dos acidentes seguido do capotamento com também 33,33%, atropelamento com 20% e o restante dos acidentes ficam com choque com objeto fixo.

A falta de atenção está sempre ligada ao fato do motorista não respeitar a distância mínima do veículo que está a frente, velocidade acima do permitido e uso de aparelho celular quando está dirigindo. (PRF 2014).

Nos trechos supracitados iremos analisar os índices de acidentes, as principais causas, cruzando os dados das duas rodovias, tendo em vista que a rodovia BR 474 não possui a terceira faixa.

A terceira faixa são faixas auxiliares construídas ao lado direito da faixa de rolamento, no sentido ascendente destinadas exclusivamente a tráfego de veículos lentos (DNER 1999).

De acordo com Departamento Nacional de Trânsito (DETRAN 2015), “acidente de trânsito é todo evento danoso que envolva veículo, a via, o homem e/ou animais e para caracterizar-se, é necessário à presença de dois desses fatores”.

Segundo o DENATRAN só no ano de 2011 ocorreram cerca de 21.101 (vinte e um mil cento e um) acidentes com vítimas fatais envolvendo dois veículos ou mais no estado de Minas Gerais, os homens de 30 a 40 anos é a faixa etária que mais acidentam com o número de 10.965 (dez mil novecentos e sessenta e cinco), as mulheres são as que menos sofrem acidentes com o número bem inferior cerca de 2.925 (dois mil novecentos e vinte cinco) das vítimas, essas pessoas fazem parte da população que estão em uma faixa etária ativa de trabalho podendo assim causar impacto na economia do estado (DENATRAN 2006). Os acidentes que mais ocorrem segundo DNIT são:

- **Colisão Traseira** 32% - É o acidente entre dois veículos em movimento, e ambos estão no mesmo sentido.
- **Saída de pista** 18% - Acidente quando o veículo em movimento por qualquer

motivo sai da pista, podendo por muitas vezes ser seguido de uma outra situação (ex: seguido de choque, capotamento, tombamento, atropelamento, etc..).

- **Abalroamento lateral no mesmo sentido** 12% - É o acidente entre veículos onde são atingidos longitudinalmente sendo que ambos estão em movimento, estes acidentes podem ocorrer no mesmo sentido ou em sentidos opostos.

- **Choque com objeto fixo** 9% - Acidente em que um veículo em movimento atinge um obstáculo fixo ou móvel sem movimento, (ex: poste, defesa, muro, etc.), inclusive outro veículo parado ou estacionado.

- **Abalroamento transversal** 7% - Acidente que ocorre transversalmente quando os veículos transitam em direção que se cruzam, ortogonal ou obliquamente, geralmente ocorre em interseções e saídas de estacionamento.

- **Atropelamento** 5,2% - É o tipo de acidente que ocorrem quando um veículo atinge uma pessoa ou animal, esse acidente ocorre em uma frequência nas vias federais com um alto índice de vítimas fatais.

Devido a escassez de rodovias duplas no Brasil, e o alto índice de acidentes que ocorrem em rodovias simples nos leva a análise desse tipo de rodovia, levando em consideração que as duas rodovias que estão em análise são caracterizadas como rodovias simples. As rodovias simples são as que mais causam acidente em maior gravidade, segundo a (CNT 2015): “A maior parte das colisões frontais, que são os acidentes mais graves, com maior quantidade de mortos, ocorre em pista simples”. De acordo com o resultado parcial das principais causas de acidentes nas rodovias federais em 2016 divulgado pela Polícia Rodoviária Federal:

"Os números revelam que a maioria desses acidentes, cerca 72% dos acidentes estão relacionados ao comportamento imprudente dos condutores. Sendo que os acidentes ocasionados por ultrapassagem indevida geram proporcionalmente o maior número de vítimas fatais, ou seja, 01 (uma) vítima fatal a cada 03 (três) ocorrências.

Apesar da causa relacionada a velocidade incompatível figurar em 5º lugar, ela esta intimamente ligada aos fatores geradores dos acidentes posicionados em 1º, 2º, 3º e 4º lugares (Falta de atenção, Causas Diversas, Não Guardar Distância de Segurança e Ultrapassagem Indevida (PRF, 2016)."

A partir destes acidentes iremos analisar as colisões frontais, colisões laterais e colisões traseiras, que são os acidentes que tem uma estreita relação com a terceira faixa, pois estão relacionados com a perda de velocidade nas subidas de aclives, ultrapassagens indevidas e ausência de sinalizações (MELO, 2002). Sabe-se que os veículos de grande e médio porte como caminhões e ônibus tem uma perda significativa de velocidade nos aclives.

Poderiam ser evitados os acidentes quando no local houvesse a presença da terceira faixa. Faixas adicionais podem diminuir acidentes em aclives, na medida em que os caminhões lentos são retirados da corrente de tráfego (MELO, 2002).

De acordo com (ASSTHO apud, 2001) pode ser implantada a terceira faixa em subidas quando “houver a necessidade de aumentar a segurança durante as viagens, o critério de redução de acidentes pode ser decisivo para justificar a implantações de faixas adicionais de subidas (ASSTHO, 2001)”.

2.4 IMPACTOS CAUSADOS PELOS ACIDENTES DE TRÂNSITO

Segundo o Ministério da Saúde ocorreram 43.075 (quarenta e três mil e setenta e cinco) óbitos e 201.000 (duzentos e um mil) feridos hospitalizados em 2014 e o Seguro DPVAT pagou em 2015 quarenta e dois mil e quinhentos 42.500 indenizações por morte e quinhentas e quinze mil e setecentos e cinquenta (515.750) por invalidez.

A imagem abaixo mostra o número de óbitos registrados pelo Ministério da Saúde de 2004 a 2014.



Figura 4: Estatísticas Nacionais de Mortes em Acidentes de Trânsito (Disponível em: <http://www.vias-seguras.com/Associação>. Acesso dia 07/11/2016).

Podemos comparar com outras informações como, por exemplo, a Seguradora Líder, (entidade gestora do seguro obrigatório DPVAT), que também fornece estatísticas referentes às indenizações pagas por acidentes.

A imagem abaixo mostra a comparação entre os dados provenientes dos acidentes.

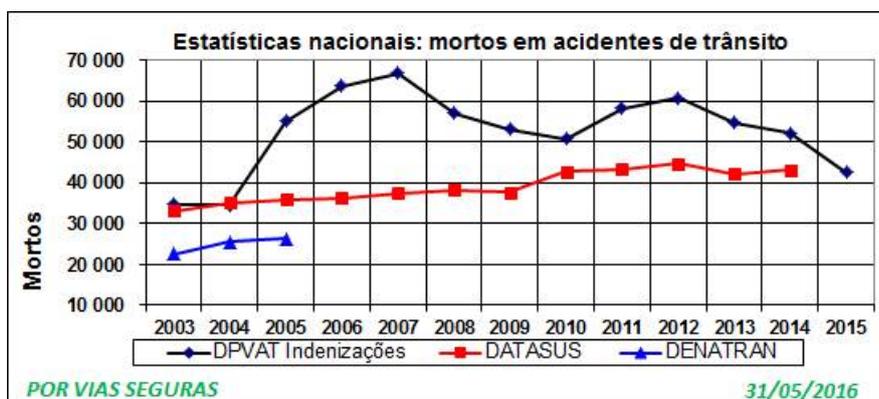


Figura 5: Estatísticas Nacionais de Mortes em Acidentes de Trânsito (Disponível em: <http://www.vias-seguras.com/Associação>. Acesso dia 07/11/2016).

Nesta imagem a curva "DPVAT" representa as indenizações pagas por ano. Trata apenas das indenizações por acidentes que acarretaram em mortes. A curva DATASUS e responsável

por descrever os números de processos administrativos de indenização por acidentes que gerarão mortes, que por sua vez tem tido alta nos últimos anos.

A curva “DPVAT” a curva "DATASUS" representa o número de óbitos ocorridos registrados pelo Ministério da Saúde a cada ano. Portanto a imagem nos revela que, no período 2002-2014, o número de mortos no trânsito teve uma grande alta aos anos anteriores, e que os indenizados pelo DPVAT, foi superior ao número registrado no Sistema Único de Saúde. Com uma diferença de 35%.

A imagem abaixo mostra o crescimento dos acidentes com lesões graves, de 2002 a 2014. (VIAS SEGURAS 2014).

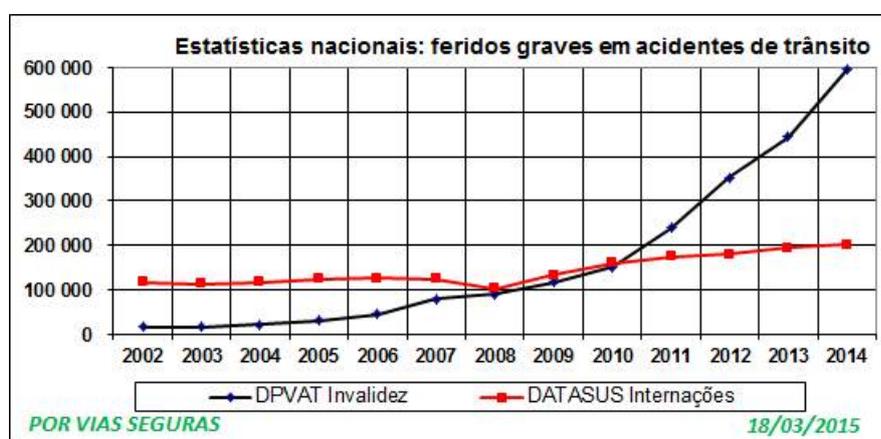


Figura 6: Estatísticas Nacionais de Feridos Graves em Acidentes de Trânsito (Disponível em: <http://www.vias-seguras.com/Associação>. Acesso dia 07/11/2016).

O impacto social e econômico com as vítimas de trânsito são altos, muitas vezes irreparáveis, as tabelas descrevem uma triste realidade em nosso país só no ano de 2014 foram 43.075 (quarenta e três mil e setenta e cinco) vítimas fatais no trânsito sabendo que a maior parte dessas vítimas são homens em plena atividade, ou seja, pessoas que estão desempenhando algum tipo de trabalho o que é de extrema importância para o desenvolvimento de nosso país, que está atualmente passando por crise econômica.

Um fato relevante são os valores gastos com as vítimas de trânsito que podem chegar a 3,295,012,500. (três bilhões, duzentos e noventa e cinco milhões, doze mil e quinhentos reais) por ano podendo variar dependendo do valor pago a vítimas.

Valores esses que poderiam ser empregados em campanhas de conscientização, infraestrutura das rodovias e reformas da mesma, minimizando muito os acidentes. Segue tabelas dos valores pagos por alguns tipos de danos causados por acidentes no trânsito. A tabela abaixo traz valores pagos por alguns tipos de danos que podem ser provocados por acidentes de trânsito.

DPVAT – Indenizações para vítimas

Dano	Percentual	Valor
PERDA TOTAL		
Perda total da visão de ambos os olhos	100%	R\$ 13.500,00
Perda total do uso de ambos os braços	100%	R\$ 13.500,00
Perda total do uso de ambas as pernas	100%	R\$ 13.500,00
Perda total do uso de ambas as mãos	100%	R\$ 13.500,00
Perda total do uso de um braço e uma perna	100%	R\$ 13.500,00
Perda total do uso de uma das mãos e um dos pés	100%	R\$ 13.500,00
Perda total do uso de ambos os pés	100%	R\$ 13.500,00
Alienação mental total incurável	100%	R\$ 13.500,00

Dano	Percentual	Valor
PERDA PARCIAL - PARTE SUPERIOR		
Perda total da visão de um olho	30%	R\$ 4.050,00
Quando não tiver a outra visão	70%	R\$ 9.450,00
Mudez Incurável	50%	R\$ 6.750,00
Fratura não consolidada do maxilar inferior	20%	R\$ 2.700,00
Anquilose total de um dos cotovelos	25%	R\$ 3.375,00
Anquilose total de um dos punhos	20%	R\$ 2.700,00
Surdez total incurável de um ouvido	20%	R\$ 2.700,00
Surdez total de ambos os ouvidos	40%	R\$ 5.400,00
Anquilose total de um dos ombros	25%	R\$ 3.375,00
Fratura não consolidada de um dos braços	30%	R\$ 4.050,00
Perda total de um dos braços	70%	R\$ 9.450,00
Anquilose total de um quadril	20%	R\$ 2.700,00
Perda total de uma das mãos	60%	R\$ 8.100,00
Perda do dedo mínimo	12%	R\$ 1.620,00
Perda do dedo anular	09%	R\$ 1.215,00
Perda do dedo médio	12%	R\$ 1.620,00
Perda do indicador	15%	R\$ 2.025,00
Polegar	18%	R\$ 2.430,00
Metacarpiano	25%	R\$ 3.375,00

Dano	Percentual	Valor
PERDA PARCIAL - PARTE INFERIOR		
Fratura não consolidada do fêmur	50%	R\$ 6.750,00
Fratura não consolidada de uma perna	25%	R\$ 3.375,00
Perda total do uso de uma perna	70%	R\$ 9.450,00
Fratura não consolidada da rótula	20%	R\$ 2.700,00
Anquilose total de um joelho	20%	R\$ 2.700,00
Anquilose total de um dos tornozelos	20%	R\$ 2.700,00
Fratura não consolidada de um pé	20%	R\$ 2.700,00
Perda total de um dos pés	50%	R\$ 6.750,00
Perda parcial de um pé	25%	R\$ 3.375,00
Amputação do primeiro dedo do pé	10%	R\$ 1.350,00
Amputação de qualquer outro dedo do pé	03%	R\$ 405,00
Encurtamento de uma perna de 5 cm ou mais	15%	R\$ 2.025,00
Encurtamento de uma perna de 4 cm	10%	R\$ 1.350,00
Encurtamento de uma perna de 3 cm	06%	R\$ 810,00
Menos que 3 centímetros não tem indenização		

Fonte: <http://www.dpvatbrasil.com.br/dpvatIndenizacao.asp>

Figura 7: Alguns Valores Pagos por Danos que Podem ser Causar por Acidentes no Trânsito (Disponível em: http://vias-seguras.com/os_acidentes/as_vitimas_de_acidentes_de_transito/a_indenizacao_das_vitimas_de_acidentes_de_transito/dpvat_tabela_de_indenizacao_em_funcao_do_grau_de_invalidez. Acesso em 18/outubro de 2016).

2.5 ASPECTOS GERAIS DAS SINALIZAÇÕES

As sinalizações de trânsito tem fundamental importância para motoristas, pois trazem ordem e regra para o tráfego das vias, que tem por objetivo regulamentar as obrigações dos usuários do sistema viário sobre suas limitações, proibições e restrições, advertir sobre situações de perigo e indicar o posicionamento dos veículos e direções a serem seguidas para que os usuários possam chegar aos seus destinos de maneira segura.

No entanto há certa dificuldade quanto a interpretação, pois dependem de como são instaladas, posicionadas nas vias entre outros fatores, segundo o Manual de Sinalização Rodoviário do DNER as sinalizações devem obedecer a certos critérios como:

- Densidade e tipo de tráfego que utiliza a via.
- Velocidades dos veículos.
- Complexidade de percurso e de manobra em função das características da via.
- Tipo e intensidade de ocupação lateral da via (uso do solo) (DNER 1999).

É importante ressaltar que para garantir sua eficiência é necessário que se observe certos critérios, como elaboração de projetos específicos de acordo com a necessidade e localização da via, a implantação da sinalização deve respeitar os critérios impostos no Código de Trânsito Brasileiro, no que diz respeito posição e locação das sinalizações, manutenção deve acontecer periodicamente para que se garanta a funcionalidade das mesmas e com relação aos materiais constituintes, devem obedecer ao que é imposto pela A.B.N.T., para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares para garantir suas qualidades e vida útil.

2.6 SINALIZAÇÕES VERTICAIS

As sinalizações viárias tem grande função em rodovias, pois estas estabelecem através da comunicação visual informações importantes para os usuários da via, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical da via. Segundo o DNER para que a sinalização vertical funcione é necessário que sigam no mínimo a critérios como:

- Posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- Legibilidade das mensagens e símbolos;
- Mensagens simples e claras;
- Padronização (DNER 1999).

Estas sinalizações devem estar bem posicionadas na rodovia de modo que seja possível sua identificação com antecedência para que o motorista seja orientado por ela, isso só é possível quando há clareza nas informações e visibilidades. Quanto às letras que estão escritas na placa

devem ser de tamanho adequado com a velocidade no trecho, isso deve acontecer tanto no período diurno como noturno (DNER 1999).

Importante lembrar que como regra geral todos os sinais verticais quando implantados nas vias devem obedecer a certa deflexão de três graus em relação à direção ortogonal do trajeto dos veículos que se aproximam, com intuito de minimizar problemas de reflexo essa mesma deflexão deve ocorrer em locais de aclives para garantir visibilidade dos motoristas que sobem.

A seguir, algumas imagens de sinalizações, como a sinalização com deflexão e sinalizações verticais para melhor compreendermos os sinais:

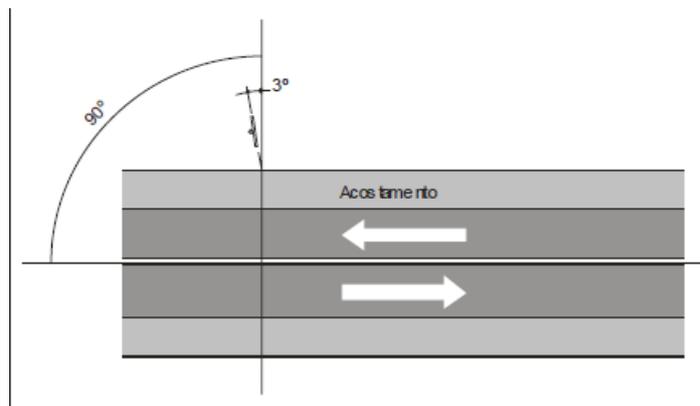


Figura 8: Deflexão do Sinal Vertical de Trânsito em Planta (Fonte: Manual de Sinalização Rodoviária. DNER, 1999).

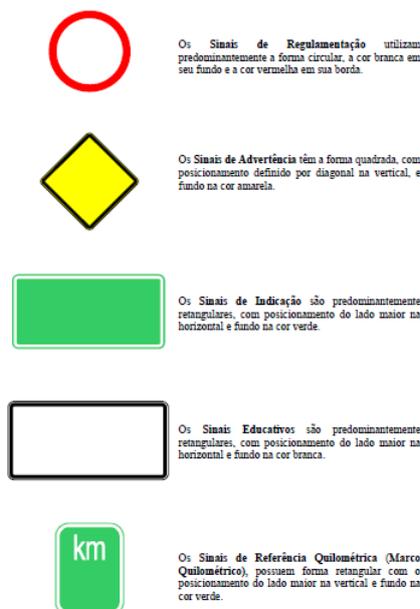


Figura 9: Algumas Imagens de Sinalização (Fonte: Manual de Sinalização Rodoviária. DNER, 1999).

2.7 SINALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Sinalizações horizontais são aquelas que se encontram ao longo da via geralmente pintada no pavimento, nas cores branca, amarela e vermelha, sua forma pode ser contínua, tracejados, setas, símbolos e legendas. Elas têm caráter de ordenar, canalizar o fluxo, orientar o deslocamento dos veículos e regulamentar (DNIT 2010). Ainda de acordo com o DNIT (2010):

Define-se a sinalização rodoviária horizontal como o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, de acordo com um projeto desenvolvido, para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários.

As marcas longitudinais são as faixas pintadas ao longo da via, essas tem a função de definir os limites da pista de rolamento onde também define os tipos de manobras que podem ser executadas no local como mudança de faixa e ultrapassagem etc. essas marcas se dividem como linhas de divisão de fluxo oposto, linhas de divisão de fluxos contínuas, linhas de borda, linhas de continuidade e marcas longitudinais específicas, essas linhas possuem largura de acordo com a velocidade no local.

Sabe-se que a vida útil das sinalizações horizontais depende das manutenções, pois a ação da intempérie e do tráfego de veículos causa danificação na sua estrutura, podendo comprometer a visibilidade da sinalização.

Uns dos fatores mais importantes das sinalizações horizontais, é a influência no período noturno onde a probabilidade de acontecer acidentes se torna maior devido à baixa visibilidade onde a mesma fornece aos usuários orientações e advertências. Serão mostradas algumas fotos tiradas em diversos locais da rodovia em análise onde fica evidente a má conservação e a ausência das sinalizações:



Figura 10: Inexistência das Faixas Horizontais na Rodovia (Fonte: Do Autor).



Figura 11: Inexistência das Faixas Horizontais na Rodovia (Fonte: Do Autor).



Figura 12: Trecho Longo Seguido de Curva Sinuosa sem Sinalização Vertical (Fonte: Do Autor).

3 METODOLOGIA

O estudo teve como objetivo identificar o que os usuários que fazem uso do trecho da BR 474, sabem sobre a terceira faixa em uma rodovia e como eles avaliam a sua importância. Esta investigação foi realizada com base na opinião de representantes de quatro classes de usuários que com frequência trafegam por rodovias de pista simples.

3.1 PESQUISAS COM MOTORISTAS DO TRECHO DA BR 474

As classes de usuários entrevistados foram:

- Motoristas de automóvel que viajam a lazer;
- Motoristas de automóvel que viajam a trabalho;
- Motoristas de caminhão;
- Motoristas de ônibus intermunicipal.

Foram entrevistados um representante de cada classe de motorista. As entrevistas foram realizadas individualmente e orientadas pelo pesquisador através de questões abertas, visando reunir dados sobre a opinião de cada classe de motoristas em relação ao tema abordado.

O roteiro utilizado para conduzir as entrevistas foi composto por cinco perguntas. A primeira pergunta tem o objetivo de verificar se os motoristas têm conhecimento da terceira faixa. A segunda visa a opinião dos entrevistados com relação os acidentes que ocorre no trecho da BR 474. A terceira questão busca extrair dos entrevistados os pontos positivos e negativos na existência da terceira faixa. A quarta complementa a terceira em relação a principal vantagem em relação a terceira faixa. Por fim, a quinta questão tenta identificar possíveis problemas em relação à sinalização na terceira faixa. Assim, as questões que formaram parte do roteiro utilizado para a condução das entrevistas foram:

1. Na sua opinião, para que serve a terceira faixa em uma rodovia?
2. Na sua opinião a terceira faixa poderia diminuir acidentes da BR 474?
3. Na sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens da existência da terceira faixa numa rodovia?
4. Na sua opinião, a terceira faixa contribui para diminuir o tempo de viagem?

5. Nas rodovias com terceira faixa em que trafegou, você identificou algum problema na sinalização?

As cinco perguntas foram feitas a cada um dos entrevistados. Após a realização das entrevistas, foram resumidas as manifestações dos entrevistados, dessa maneira se garantiu o melhor entendimento do texto escrito.

Descrição do trabalho de campo: As entrevistas foram realizadas no mês de outubro de 2016. Os entrevistados foram abordados nas ruas da cidade de Piedade de Caratinga. De maneira geral, os entrevistados não se opuseram à entrevista. Todos os usuários abordados para responder às questões prontamente se colocaram à disposição.

3.1.1 Entrevista com usuários de rodovias de pista simples: Análise de resultados

Nesta parte será realizada a entrevista com os candidatos de diversas classes, ou seja, motoristas de veículos a lazer, motorista de carro a trabalho, motorista de ônibus de linha intr. municipal e motorista de caminhão.

3.1.2 Motoristas de automóveis de lazer

O entrevistado, Pierre Batista da Silva Alves, possui sua residência na cidade de Caratinga. Suas viagens o classificam como um motorista de automóvel que viaja a lazer. Ele considera que a terceira faixa serve para facilitar e organizar o fluxo do trânsito a ultrapassagem quando encontram veículos lentos à frente, principalmente caminhões. Ele diz que geralmente não faz uso da terceira faixa quando transita por uma rodovia que tenha a mesma.

O entrevistado diz que há muitas vantagens na utilização da terceira faixa, pois permitem ultrapassagens nos pontos que a mesma possibilita de modo seguro. Assim ele enfatiza a organização nos trechos. “O trânsito sempre fica mais organizado com a presença da terceira faixa nas rodovias, acredito eu que da mais segurança na ultrapassagem” com relação a vantagens do uso da terceira faixa o entrevistado afirma que só vislumbra vantagens na terceira faixa e que na opinião dele o tráfego desenvolve de forma gradativa nas subidas deixando a faixa principal livre para veículos com maior velocidade.

Ele afirma nunca ter tido problema com a sinalização da terceira faixa “acho que a sinalização das rodovias com a terceira faixa é bem sinalizada no meu ponto de vista pelo menos nos trechos onde eu frequento não vejo problema com sinalização, pelo contrário acho que esses trechos são até bem sinalizados com faixas no chão e placas”.

3.1.2.1 Motoristas de automóveis de trabalho

O entrevistado, Jardel Jurandir de Oliveira, viaja a trabalho faz o trajeto BR 474 mais de 5 anos praticamente todos os dias. Segundo ele, quando entrevistado a respeito da importância de melhorias das condições da rodovia, afirma que acha muito importante e acrescenta que deveria ser implantada a terceira faixa no trecho em questão. Ainda de acordo com o entrevistado, a terceira faixa melhoraria muito o fluxo de veículos no local e poderia sim diminuir os acidentes, pois ela proporciona uma ultrapassagem segura. Este motorista descreve seu comportamento nos trechos com terceira faixa da seguinte forma: “Sempre que possível faço ultrapassagem, pois a terceira faixa me permite essa ultrapassagem com segurança, procuro sempre ultrapassar caminhões, pois são eles que mais atrasam o trânsito” com relação as vantagens e desvantagens o entrevistado diz que são grandes as vantagens dando melhor velocidade no tráfego diminuindo o tempo de viagem e a única desvantagem são os caminhões que podem atrasar a viagem.

O entrevistado quando indagado a respeito do tempo de viagem ela afirma que não tem dúvida com relação a isso “Claro que sim sem dúvida, os motoristas passam a ter uma faixa livre com o fluxo de maior velocidade ai só vai depender da potência do veículo” com relação a sinalização o entrevistado diz que a sinalização é adequada e não vê problema.

3.1.2.2 Motoristas de caminhão

O entrevistado, Fabrício Nogueira Fernandes, é motorista de caminhão há 10 anos. Para ele, a terceira faixa serve para dar passagem para veículos mais velozes “O caminhão trafegando pela terceira faixa, não, atrapalha o trânsito de outros veículos que trafegam no mesmo sentido com maior velocidade”. No entanto, sempre que tiver algum caminhão mais lento que o dele, este motorista tenta ultrapassar, ficando fora da terceira faixa. Portanto em sua opinião a faixa adicional só oferece vantagem para os motoristas, no entanto a sua opinião com relação aos acidentes ele acha que não a uma relação. O entrevistado quando perguntado a respeito das vantagens e desvantagens da terceira faixa ele foi objetivo ao responder que não vê desvantagens em rodovias com a terceira faixa.

Não vejo desvantagens só vantagens infelizmente a terceira faixa não e implantada e todas as subidas acho que deveria ser. “Quanto a vantagens descritas pelo entrevistado motorista de caminhão, diz que vê mais segurança e se sente mais confortável nesse tipo de rodovia diminuindo o a pressão na subida.”

Quanto a sinalização o entrevistado relatou que não vê problema com a sinalização “a sinalização faz parte da estrutura da rodovia, porém não devemos confiar totalmente, o motorista que anda atento não é pego por alguma sinalização deficiente ou falta da mesma.”

3.1.2.3 Motoristas de ônibus de linha intermunicipal

O entrevistado, Alonso Gomes de Castro, é motorista de ônibus intermunicipal e percorre rodovias em serra todos os dias pelo menos cinco vezes por dia devido ao seu trabalho, a pergunta sobre a importância da terceira faixa alega o entrevistado que acha de suma importância afirma “a terceira faixa para mim é de extrema importância principalmente no trecho citado, pois ela desafogaria o trânsito de subida para veículos menores e mais leves”, com relação aos acidentes no trecho ele diz que sempre quando trafega por uma faz uso da mesma para dar passagem a veículos mais velozes assim ele acredita que pode estar diminuindo os acidentes, pois os veículos menores não forçam ultrapassagem.

Perguntamos então quais seriam as vantagens e desvantagens que poderiam encontrar em uma rodovia com a terceira faixa afirma o entrevistado que não vê desvantagens nesse tipo de rodovia “entendo que quanto ao acréscimo de uma rodovia mesmo que seja do seu acostamento, proporciona melhorias no fluxo e apoio ao motorista não vejo como uma rodovia que tenha a terceira faixa possa ter desvantagens só vejo vantagens” a resposta do entrevistado a respeito do tempo de viagens, ele diz que certamente melhora e muito o tempo de viagem quando os motoristas de caminhões ou veículos de grande e médio porte dão passagem a veículos menores” o que acontece é que muitos veículos querem aproveitar a oportunidade de ultrapassar, pois a terceira faixa é uma faixa limitada ela termina a qualquer momento, então veículos grandes e pequenos querem fazer suas ultrapassagem o que acontece com frequência impossibilitando os veículos menores ultrapassar”.

Foi perguntado a ele se já identificou alguma deficiência na sinalização da terceira faixa ele diz que não tem muito costume de trafegar em rodovias que tenha a terceira faixa, mas diz que acha que a sinalização parece ser adequada “não vejo problema com a sinalização talvez o fato de eu trabalhar apenas nessa rota a muitos anos tenho usado pouco rodovias coma terceira faixa.” A seguir estão apresentados os questionamentos das entrevistas que foram resumidas para ser apresentadas no trabalho.

Pergunta 1: Em sua opinião, para que serve a terceira faixa em uma rodovia?

Facilitar e organizar o fluxo de veículos	2
Dar passagens a veículos mais velozes	1
Aliviar o tráfego	1

Pergunta 2. Na sua opinião a terceira faixa poderia diminuir acidentes da BR 474? Na sua opinião a terceira faixa poderia diminuir acidentes da BR 474?

Da mais segurança	2
Acha que não a uma relação	1
Veículos menores não força uma ultrapassagem	1

Pergunta 3: Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens na existência da 3 (terceira) faixa numa rodovia?

Vantagens:

Permite a ultrapassagem	1
Dar melhor velocidade ao tráfego de veículos	1
Sensação de faixa mais larga	1
Aumenta oportunidades de ultrapassagem	1

Desvantagens:

Não veem desvantagens na terceira faixa	4
---	---

Pergunta 4: Você acha que a terceira faixa contribui para diminuir o tempo de viagem?

Todos os entrevistados diz contribuir para o tempo de viagem	4
--	---

Pergunta 5: Nas rodovias com terceira faixa em que trafegou você identificou algum problema na sinalização?

Afirma nunca ter tido problema com a sinalização	1
Não vê problema com a sinalização	1
A sinalização parece ser adequada	2

3.1.3 Comentário da Pesquisa

Analisamos as respostas de todos os candidatos e percebe-se que de modo geral todo o entrevistado concorda com a importância da terceira faixa para rodovias simples como é o caso da BR 474, percebem-se também as opiniões parecidas dos candidatos quando manifestadas a questão dos acidentes no local, a maioria acha que a terceira faixa poderia minimizar os acidentes no trecho, também foi analisado a questão do tempo de viagem todos os entrevistados afirmaram que o tempo de viagem em rodovias diminui pelo fato da sua existência, ou seja, a sua presença em rodovias podem contribuir pra melhorar o fluxo.

Quanto ao fluxo de veículos afirmam os usuários da via que a terceira faixa contribui de modo a organizar o tráfego dos veículos e permitindo a ultrapassagem de veículos menores que tenham mais potência em seus motores tornando assim menos intenso o tráfego. Do modo em que os motoristas utilizam a terceira faixa o que mais se destaca é a questão de ultrapassagem de outros veículos e quando necessário dar passagem para veículos mais potentes, as vantagens que a terceira faixa trazem para os motoristas são inúmeras, cada um dos entrevistados relatou uma vantagem diferente, da segurança até a oportunidade de ultrapassagem.

Quando se trata da sinalização nenhum dos motoristas veem problemas quanto a sua disposição afirmam não ter problema com a mesma dizendo que a sinalização parece ser adequada, portanto a utilização da terceira faixa traz muitos benefícios a motorista que fazem uso de rodovias com trecho em aclive.

3.2 COMPARATIVOS DOS ÍNDICES DE ACIDENTES - RODOVIAS 474 E 116

Mediante as informações obtidas dos órgãos competentes através de ofícios enviados a (PMMG e PRF) podemos analisar os índices de acidentes nas rodovias referidas no período de Janeiro de 2015 a Setembro de 2016, esses dados serão de extrema importância para verificarmos os tipos de acidentes ocorridos e correlacionar os acidentes com as possíveis causas, verificando qual a relação com a terceira faixa.

Segundo a PMMG de janeiro de 2015 até setembro 2016 ocorreram 20 acidentes no trecho entre os kms 150 (cento e cinquenta) ao km a 154 (cento e cinquenta e quatro) da BR 474, os acidentes que iremos relacionar são:

- **Colisão frontal:** É o acidente entre dois veículos que estão em sentidos opostos e colidem de frente.
- **Colisão lateral:** É o acidente entre veículos onde são atingidos longitudinalmente sendo que ambos estão em movimento, estes acidentes podem ocorrer no mesmo sentido ou em sentidos opostos.
- **Colisão traseira:** É o acidente entre dois veículos em movimento e ambos estão no mesmo sentido.

Relacionando os acidentes, ao todo foram seis colisões com vítimas não fatais isso representa 33.33% dos acidentes que ocorreram no período mencionado. As colisões podem ser de diversas maneiras, no entanto podemos dizer que a maior parte das colisões está diretamente relacionada com a inexistência ou existência da terceira faixa. As colisões são típicas de rodovia simples como a BR 474 no trecho em estudo, pois é comum motorista forçarem a ultrapassagem em subidas onde o tráfego fica lento, devido à perda de velocidade dos veículos maiores, essa perda de velocidade também acaba gerando colisões traseiras. Esse tipo de colisão poderia ser evitado quando no local houver a terceira faixa, portanto são acidentes que tem uma estreita relação com a terceira faixa.

Segundo o (DENATRAN 2015) as condições do pavimento e a ausência da terceira faixa podem aumentar o índice de acidentes, ainda, quando os dois fatores estão associados a rodovias simples:

No Brasil, 86% das rodovias são de pista simples e mão dupla. E, em trechos de subida, 83% não têm faixa adicional, o que é importante para permitir ultrapassagens seguras nesses pontos. **Os dados são da Pesquisa CNT de Rodovias 2015**, que analisou mais de 100 mil quilômetros de vias federais e estaduais, públicas e concedidas.

Essas condições elevam o risco de acidentes graves. “A maior parte das colisões frontais, que são os acidentes mais graves, com maior quantidade de mortos, ocorre em pista simples”.

“São ultrapassagens em locais proibidos, ou até em locais onde ela é permitida, mas o motorista não visualiza o outro veículo vindo em direção contrária”, diz o chefe do Núcleo de Estatística da PRF (Polícia Rodoviária Federal), Marcus Vinícius Moreira. Em 2014, nove em cada dez colisões frontais nas BRs foram em trechos de pista simples. Esse tipo de acidente representou 4% das ocorrências nas rodovias federais, mas provocou 33% das mortes (DENATRAN 2015).

Pode se entender, e que um trecho em declive com uma extensão de 4,9 Km no período de tempo mencionado ocorreu quase um acidente por mês, e pode se dizer ainda que mais de um terço dos acidentes estão relacionado coma ausência da terceira faixa e outros tantos por fatores adversos, como má sinalização e condições do pavimento etc. Acredita que a terceira faixa poderia minimizar não só as colisões descritas anteriormente como também outros acidentes no trecho, pois grandes são os números de acidentes no local. Os outros acidentes ocorridos na BR 474 seguem abaixo no quadro I da PMMG.

Dos acidentes ocorridos na BR 116 desde Janeiro de 2015 ate Setembro de 2016 foram também vinte acidentes, relacionando-os com a terceira faixa percebe-se que ocorreram mais acidentes do tipo de colisões como o quadro II da PRF, fornece maior detalhamento pode-se compreender melhor as informações.

Colisão lateral ocorreu quatro acidentes sem vítimas, esse tipo de acidente sempre ocorre em locais onde há terceira faixa, geralmente quando o motorista está na terceira faixa e desloca para faixa principal para fazer ultrapassagem acontecendo o contato dos veículos muitas vezes gerado por falta de atenção como o próprio quadro descreve. Colisão frontal foram três acidentes ocorridos no período mencionado com causas diferentes desde ultrapassagem indevida até ingestão de álcool. O que se revela baixo quando compararmos o fluxo da rodovia que ultrapassa uma média 5000 (cinco mil) veículos dia segundo (PNCT DNIT 2016).

O que se pode observar que o número de acidentes foram o mesmo, no mesmo período porém segundo dados do DNIT e DER o volume médio diário nos trechos são completamente diferentes a BR 116 tem uma media de 5000 (cinco mil) veículos por dia, enquanto o volume médio diário da BR 474 e apenas 2786 (dois mil e setecentos e oitenta e seis) veículos dia no entanto não podemos dizer que as rodovias são iguais (DER/MG, 2013).

É perceptível a diferença nos aspectos da largura da via, sinalização e também em sua geometria o que propomos nessa análise é um comparativo entre números de acidentes e tipos de acidentes que estão relacionados com a terceira faixa. Diante do volume médio diário da BR 116

quando comparado com o da BR 474 esperava-se um número maior de acidentes na BR 116, porém ocorreram a mesma quantidade, o que leva a pensar que a BR 474 tem um índice maior de acidentes por não ter a terceira faixa e por esta má sinalizada. Segundo (USP 2002) a terceira faixa pode contribuir para minimizar índice de acidentes nas rodovias:

Um estudo desenvolvido pela Universidade de São Paulo (USP), denominado Critérios para a implantação de faixas adicionais sem rampas ascendentes das rodovias brasileiras, que concluiu que 78% da variação na taxa de envolvimento de caminhões em acidentes podiam ser explicadas simplesmente pelo tráfego em pista simples. O índice cai bruscamente apenas com a inserção de mais uma pista de rodagem: no caso do tráfego em pista dupla, por exemplo, essa porcentagem cai dos 78% para 22,7%, ou seja, as relações entre os acidentes que foram abordados dentro do estudo e a pista diminuem drasticamente com a inserção de mais uma faixa (MELO 2002).

No que tange aos tipos de acidentes na BR 116 ocorreram um total de dez colisões, dessas dez, três foram frontais, outras cinco colisões laterais e apenas uma colisão traseira, os acidentes que mais ocorrem em rodovias por falta da terceira faixa ocorrem com uma menor frequência neste trecho comparado ao seu volume médio diário de veículos.

Pode-se Perceber que na BR 116 há um número menor de acidentes do tipo colisões frontais o que mais ocorre em rodovias simples quando forçamos a ultrapassagem. Porém a terceira faixa desencadeia outros tipos de acidentes como as colisões laterais, o que não é comum ocorrerem em locais que não tem a terceira faixa podemos ainda perceber nos dados da PRF que as colisões laterais geralmente não causam vítimas fatais o que é significativo, devido ao grande fluxo de veículos da BR 116 percebe-se ainda que os acidentes que tem uma relação direta com a terceira faixa são pequenos.

No entanto o fato da BR 474 ter um fluxo muito inferior com o número igual de acidentes ao da BR 116 nos levam a pensar que a terceira faixa traria grandes benefícios para o trecho.

As Figuras a seguir mostram alguns dados relacionados aos acidentes ocorridos nas BRs 474 e 116:

 <p>POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS <i>Nossa profissão, sua vida.</i></p>					
12ªRPM – 12ªCia PM Ind MAT					
5ªPel PM MAT – 1º Gp PM Rv					
CARATINGA					
DATA	HORA	TIPO DE ACIDENTE	RODOVIA	KM	MUNICÍPIO
20/1/15	07:15	Capotamento / Tombamento com vítima NÃO fatal	BR 474	154	PIEDADE DE CTGA
28/1/15	22:30	Colisão com vítima NÃO Fatal	BR 474	150	PIEDADE DE CTGA
7/3/15	23:30	Atropelamento de Pessoa com vítima NÃO fatal	BR 474	152	PIEDADE DE CTGA
8/3/15	22:40	Atropelamento de Pessoa com vítima NÃO fatal	BR 474	153	PIEDADE DE CTGA
20/3/15	12:45	Colisão com vítima NÃO Fatal	BR 474	150	PIEDADE DE CTGA
11/4/15	08:00	Choque Mecânico sem vítima	BR 474	151	PIEDADE DE CTGA
12/5/15	13:50	Colisão com vítima NÃO Fatal	BR 474	151	PIEDADE DE CTGA
27/6/15	18:00	Capotamento / Tombamento com vítima NÃO fatal	BR 474	152	PIEDADE DE CTGA
19/8/15	14:20	Choque Mecânico sem vítima	BR 474	154	PIEDADE DE CTGA
12/10/15	14:30	Atropelamento de Pessoa com vítima NÃO fatal	BR 474	152	PIEDADE DE CTGA
18/11/15	21:45	Colisão com vítima NÃO Fatal	BR 474	152	PIEDADE DE CTGA
5/3/16	17:20	Capotamento / Tombamento com vítima NÃO fatal	BR 474	154	PIEDADE DE CTGA
14/4/16	10:20	Colisão SEM vítima	BR 474	152	PIEDADE DE CTGA
18/4/16	16:40	Capotamento / Tombamento com vítima NÃO fatal	BR 474	154	PIEDADE DE CTGA
17/5/16	09:30	Atropelamento de Animal com vítima NÃO fatal	BR 474	154	PIEDADE DE CTGA
20/5/16	19:20	Atropelamento de Pessoa com vítima NÃO fatal	BR 474	154	PIEDADE DE CTGA
14/6/16	21:50	Capotamento / Tombamento com vítima NÃO fatal	BR 474	150	PIEDADE DE CTGA
26/7/16	22:15	Choque Mecânico sem vítima	BR 474	154	PIEDADE DE CTGA
2/8/16	14:40	Colisão com vítima NÃO Fatal	BR 474	154	PIEDADE DE CTGA
20/8/16	07:00	Atropelamento de Animal com vítima NÃO fatal	BR 474	150	PIEDADE DE CTGA
ARILSON FURTADO DE MIRANDA. 2º SGT PM					
COMANDANTE DO 1º GRUPAMENTO					
DE POLÍCIA MILITAR DE TRÂNSITO RODOVIÁRIO					

Figura 13: Dados de acidentes ocorridos na BR 474 (Fonte: PM MG, 2016).

Acidentes BR 116 KM 496,0 ao 499,9 de 01/01/2015 a 30/06/2016										
Causa Acidente	Data	Horário	Classificação Acidente	Fase Dia	BR	KM	Município	UF	Tipo Acidente	Traçado Via
Falta de atenção	09/01/15	07:30	Sem vítimas	Pleno dia	116	498,0	Inhapim	MG	Colisão lateral	Curva
Falta de atenção	11/02/15	15:20	Sem vítimas	Pleno dia	116	496,1	Inhapim	MG	Colisão Transversal	Reta
Ingestão de álcool	30/03/15	00:40	Com vítimas feridas	Plena noite	116	499,0	Inhapim	MG	Capotamento	Curva
Dormindo	04/04/15	08:10	Sem vítimas	Pleno dia	116	497,1	Inhapim	MG	Saída de Pista	Curva
Velocidade incompatível	01/05/15	07:50	Sem vítimas	Pleno dia	116	499,3	Inhapim	MG	Colisão frontal	Reta
Falta de atenção	15/05/15	18:00	Com vítimas feridas	Anoitecer	116	498,5	Inhapim	MG	Colisão com bicicleta	Reta
Outras	16/05/15	12:15	Com vítimas feridas	Pleno dia	116	498,2	Inhapim	MG	Queda de motocicleta / bicicleta / veículo	Curva
Falta de atenção	06/06/15	16:45	Sem vítimas	Pleno dia	116	498,6	Inhapim	MG	Colisão Transversal	Reta
Dormindo	21/08/15	06:20	Com vítimas feridas	Pleno dia	116	498,1	Inhapim	MG	Tombamento	Curva
Defeito na via	03/09/15	12:30	Com vítimas feridas	Pleno dia	116	498,6	Inhapim	MG	Colisão com objeto fixo	Reta
Ingestão de álcool	26/09/15	17:00	Com vítimas feridas	Pleno dia	116	497,6	Inhapim	MG	Colisão frontal	Curva
Outras	27/09/15	16:00	Com vítimas feridas	Pleno dia	116	496,0	Inhapim	MG	Capotamento	Reta
Defeito mecânico em veículo	07/11/15	11:55	Com vítimas feridas	Pleno dia	116	496,4	Inhapim	MG	Saída de Pista	Curva
Outras	15/11/15	00:40	Ignorado	Plena noite	116	498,8	Inhapim	MG	Saída de Pista	Reta
Falta de atenção	15/11/15	00:30	Com vítimas feridas	Plena noite	116	498,0	Inhapim	MG	Saída de Pista	Reta
Defeito mecânico em veículo	20/11/15	14:00	Sem vítimas	Pleno dia	116	498,9	Inhapim	MG	Colisão Transversal	Reta
Ultrapassagem indevida	30/10/15	23:10	Com vítimas fatais	Plena noite	116	498,2	Inhapim	MG	Colisão frontal	Curva
Falta de atenção	27/12/15	05:40	Com vítimas feridas	Amanhecer	116	499,0	Inhapim	MG	Colisão Transversal	Reta
Falta de atenção	07/03/16	07:50	Com vítimas feridas	Pleno dia	116	498,3	Inhapim	MG	Queda de motocicleta / bicicleta / veículo	Curva
Outras	06/05/16	21:50	Sem vítimas	Plena noite	116	498,5	Inhapim	MG	Colisão traseira	Curva

Figura 14: Dados de acidentes ocorridos na BR 116 (Fonte: PRF MG 2016).

3.3 MÁS CONDIÇÕES DA SINALIZAÇÃO - OS DANOS QUE PODEM CAUSAR

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) dispõe, em seu artigo 88, o seguinte:

“Nenhuma via pavimentada poderá ser entregue após sua construção, ou reaberta ao trânsito após a realização de obras ou de manutenção, enquanto não estiver devidamente sinalizada, vertical e horizontalmente, de forma a garantir as condições adequadas de segurança na circulação” (BRASIL, 1997).”

A rodovia em análise, BR 474, atualmente se encontra danificada, pode se observar que é encontrado certas deficiências em seu pavimento, pois o mesmo passou por algumas reformas de recapeamento, essas manutenções foram somente em alguns trechos, como já ditas anteriormente. As sinalizações também estão deterioradas, pois a muitos anos não recebem nenhuma reforma, são fatores determinantes para a segurança viária.

A ausência da sinalização no local contribui para vários tipos de acidentes, as faixas pintadas no pavimento, que tem por finalidade orientar o motorista das suas limitações. Em alguns trechos já não existem mais, em outros pontos estão quase invisíveis contribuindo para causar vários tipos de acidente, como colisões frontais, colisões laterais, saídas de pista entre outros, quando o condutor se encontra em uma rodovia sem as faixas horizontais, principalmente no período noturno onde a visibilidade fica desfavorecida o local fica altamente sujeito a provocar acidentes.

O trecho da rodovia BR 474 é bem sinuoso e declive, a falta de sinalização no local é visível, o fato de ser declive faz com que os veículos ganhem velocidade com pouco tempo, como no local há pouquíssima sinalização de advertências e nenhum outro dispositivo que com eficiência informe o usuário de seus riscos, isso faz com que os motoristas corram riscos de acidentes, sabendo que grande parte dos acidentes estão relacionadas com alta velocidade.

Segundo DNIT os acidentes de transito podem ocorre por alta velocidade:

A velocidade veicular excessiva aumenta a frequência de acidentes por que reduz o tempo disponível para decidir a manobra correta a uma dada distancia e aumenta o tempo ou a distância necessária para executar a manobra evasiva, (para ou simplesmente reduzir a velocidade do veiculo, desviar de obstáculos ou de conflitos como pedestres ou ciclistas.) (DNIT 2006).

Em uma visita no trecho da BR 474 foram contadas na faixa de decida da rodovia apenas sete placas, uma placa de Indicação, três placas de advertência e três placas de regulamentação é nítido a falta de sinalização vertical e horizontal, a ausência dessas sinalizações pode induzir os usuários a muitos tipos de manobras inadequadas, como o trecho é extenso com 4,9 km, é possível que o condutor venha fazer uma ultrapassagem em local proibido, pois em todo o trecho de decida somente uma placa proíbe a ultrapassagem, com a soma desses fatores pode-se resultar em graves acidentes.

De acordo com o DNER e de extrema importância ressaltar:

Outro aspecto de extrema importância a ser ressaltado é a função orientadora da sinalização horizontal para o tráfego noturno, fornecendo aos usuários a delimitação das faixas de rolamento, sem as quais se torna difícil visualizar a própria pista da rodovia, razão pela qual segmentos novos de pista ou recapeamentos jamais devem ser liberados ao tráfego, sem que tenha sido neles antes implementada a sinalização horizontal (DNER 1998).

Após a polícia PMMG ter nos fornecido no dia 28 de outubro o número de acidentes ocorridos no trecho da BR 474, aconteceu mais um acidente próximo ao km 152 um veículo capotou segundo o Sargento Prates da PMMG de Caratinga, o motorista perdeu o controle do veículo e capotou. Percebe-se que na foto o trecho esta desprovido de qualquer sinalização.



Figura 15: Acidente ocorrido no dia 12 de novembro de 2016 (Fonte: Super Canal, matéria dia 12 de novembro de 2016).



Figura 16: Acidente ocorrido no dia 12 de novembro de 2016 (Fonte: Super Canal, matéria dia 12 de novembro de 2016).



Figura 17: Acidente ocorrido no dia 12 de novembro de 2016 (Fonte: Super Canal, matéria dia 12 de novembro de 2016).

3.4 CRITÉRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DA TERCEIRA FAIXA EM RODOVIAS

O objetivo da análise da implantação da terceira faixa seria minimizar o número de acidentes em aclives, diminuir o tempo de viagem e acrescentar possíveis rotas de escape, lembrando que as colisões, abalroamento e engavetamento ocorrem em grandes números em locais com aclives o que é o objeto da análise do trecho da BR 474, uma vez que ocorre grande perda de velocidade dos veículos nas subidas como caminhões e ônibus.

Observando o critério de implantação da terceira faixa exposto pelo DNIT no Manual de Projeto Geométrico observam-se critérios a serem respeitados para Implantação da terceira faixa.

Segundo DNIT a implantação de uma terceira faixa deve ser considerada quando:

- O volume horário de veículos na faixa de subida ultrapasse 200 veículos por hora;
- Desse volume pelo menos 10% é constituído por caminhões;
- Uma das seguintes condições presente:
 - Prevê-se uma redução de velocidade de pelo menos 15 km/h para os veículos peados.
 - O trecho de subida tem nível de serviço E ou F.
 - As rodovias experimentada queda de dois ou mais níveis de serviço no trecho em subida.

Segundo (DNIT 1999) níveis de serviços têm:

Objetivo da determinação da capacidade de uma via é o grau de suficiência para acomodar o volume de trânsito existente e previsto, permitindo a análise técnica e econômica de medidas que asseguram o escoamento daquele volume em condições aceitáveis (DNIT 1999).

Segundo o (DNIT 1999) Manual de Estudo de Tráfego com determinação dos níveis de serviços E e F. trata-se de exemplificação do níveis de serviços que estão relacionado como critério do DNIT:

Nível de Serviço E: representa operação próxima à capacidade.

As densidades variam, dependendo da VFL (volume de fluxo livre). Os veículos operam com o mínimo de espaçamento para manter o fluxo uniforme. Eventuais distúrbios não podem ser absorvidos rapidamente, provocando a formação de filas e levando o nível de serviço para o nível F. Para a maioria das rodovias com VFL entre 70 e 100 km/h, as velocidades médias dos carros de passeio variam entre 68 e 88 km/h, de forma imprevisível.

Nível de Serviço F: representa fluxo forçado ou em colapso. Ocorre quando o fluxo de veículos que chega supera o que sai, ou quando a demanda excede a capacidade da via. Embora o fluxo pareça estar operando dentro da capacidade a jusante dos pontos em colapso, formam-se filas atrás dos mesmos. A operação dentro das filas é altamente instável, com os veículos seguidamente parando e se movimentando novamente durante pequenos períodos. As velocidades caem a valores inferiores a 48 km/h.

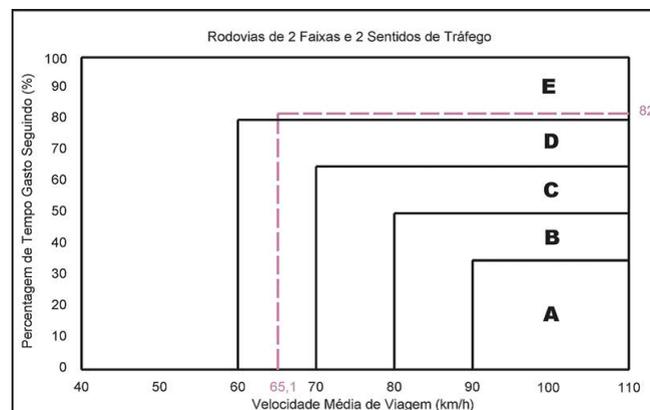


Figura 18: Determinação do nível de serviço Gráfico (Fonte: Manual de Estudo de Tráfego, DNIT, 1999).

Existem inúmeras maneiras de determinar o volume médio diário proposto pelo manual de estudo de tráfego do DNIT, podemos mencionar algumas:

- Pesquisa de tráfego por contagem volumétrica podendo ser contagem global, contagens direcionais e contagem classificatória, este método consiste em pesquisa de campo com auxílio de fichas e aparelhos entre outros equipamentos.
- Contagem automática é feita através de contadores automáticos de diversos tipos em que os veículos são detectados através de tubos pneumáticos ou dispositivos magnéticos, sonoros, radar células fotoelétricas e etc.
- Método de observador móvel esse método é utilizado para determinar o número de veículos na via, não em um ponto, mas sim em um determinado trecho da mesma, serve ainda para determinar tempo e velocidade de percurso média (DNIT 2006).

Entre todos os métodos iremos adotar o método de observador móvel, pois é o que mais nos dará informações que poderão ser utilizadas na análise do trecho levando ainda em consideração o baixo custo para obtermos esses dados e o pouco tempo disponível. O método consiste em estimar o número de veículos neste trecho, tendo sua maior utilização em vias urbanas.

Só é aplicável em vias de dois sentidos de tráfego, onde os veículos são visíveis o tempo todo. O método do observador móvel requer um veículo-teste e meios para efetuar contagens de tráfego, medir distâncias e tempos de viagem.

Antes de se iniciarem os testes devem ser selecionados os pontos de início e término do trecho. A dupla de trabalho pode escolher e medir a extensão do trecho de teste em mapas ou medir a extensão com uso do odômetro. O veículo-teste sai de um ponto um pouco antes do início do trecho e com auxílio de uma ficha para transcrever os dados se inicia o teste, no início do trecho começa-se a marcação do tempo no cronômetro. Devem ser contados os números de veículos que ultrapassam o veículo-teste e os que são ultrapassados, bem como os que vêm em sentido contrário.

Volta-se então, no sentido contrário, repetindo a mesma operação, dependendo do volume de tráfego podem ser necessários vários observadores, devendo o motorista ficar plenamente ocupado com a direção do carro. Pode ser usado um computador portátil para anotar os dados, o que facilitará os trabalhos posteriores a análise. Se o número de testes não puder ser feito em um único período, pode-se completar o número desejado em outro dia, no mesmo intervalo de tempo (DNIT 2006). Segundo (DNIT, 2006) a equação para cálculo do volume horário se da na Expressão 3.1:

$$V_n = 60.(E_s + U_m - P_n/T_n = T_s) \quad (3.1)$$

Onde:

- **V_n** = volume por hora no sentido norte (veic/hora)
- **E_s** = número de veículos opostos encontrados durante o percurso do veículo no sentido sul
- **U_n** = número de veículos que ultrapassam o veículo-teste durante o percurso no sentido norte
- **P_n** = número de veículos ultrapassados pelo veículo teste durante o percurso no sentido norte
- **T_n** = tempo de viagem no sentido norte (min)
- **T_s** = tempo de viagem no sentido sul (min)

Como descreve o método assim foi feito na parte dos equipamentos e materiais foram utilizado um veículo do tipo Fiat uno 1.0 como veiculo teste, uma pessoa na direção outra pessoa com as anotações (observador) utilizamos como contador de tempo o cronômetro do celular e com auxílio do formulário, fizemos as anotações dos dados colhidos na rodovia, a BR 474, entro os trechos 150 ao 154,9. Como descreve o método antes de iniciarmos fizemos alguns testes para

praticarmos e contarmos os veículos e organizamos nas posições mais adequadas do veículo, a distância a ser medida será do ponto inicial km 154,9 e ponto final no km 150,0 dando assim uma extensão de 4,9 quilômetros.

O número de contagem foi feito em dois dias na segunda feira dia 14/11/016 no horário de 16h00min ate 17h30min e no dia 15/11/016 das 09h00min até às 10h30min para cada dia 3 coletas ambos no mesmo horário adotamos a subida como sentido norte, portanto diremos que o trecho esta de sul a norte para o aclave.

Tabela 1: Contagem do método do observador móvel

RODOVIA 474 DATA: 14 DE NOVEMBRO DE 2016 INICIO DO TRECHO KM 154,9 TEMPO: LIMPO FIM DO TRECHO KM 150						
SENTIDO	Viagem	Tempo de viagem (min)	Veículos encontrados	Veículos que o ultrapassaram	Veículos ultrapassados	
		Tn	En	Un	0	
SUL AO NORTE DO TRECHO	1	6,00	20	0	0	
	2	5,88	22	1	0	
	3	5,78	19	0	0	
	4	6,5	16	0	0	
	5	5,7	18	1	0	
	6	6,4	22	2	0	
	TOTAL:	36,26	117	2	0	Vnm = 99 veículos
	MÉDIA:	6,043	19,5	0,33	0	

Os cálculos foram através da fórmula que dada no Manual de Estudo de Trafego do DNIT:

$$V_{sm} = 60.(16.5 + 0.33 - 0/5,75 + 6,043) \quad (3.2)$$

Portanto o valor de:

Vsn= 87 veículos hora.

Vnm= 60(19,5+0-0/6.043+5.75) Portanto o valor de:

Vnm= 99 veículos.

Como está descrita no método de implantação da terceira faixa do DNIT o que nos interessa inicialmente é o volume horário de subida, neste caso o valor de Vnm, o que não ultrapassou o número necessário para implantação da terceira faixa, tornando assim inviável a continuação do critério, pois a rodovia em estudo não atendeu o requisito base para que continuássemos a análise não sendo assim possível pelo método de DNIT a implantação da terceira faixa.

No entanto alguns autores de artigos como (MELO 2002) embasado na metodologia de ASSTHO propõem condições de implantação da terceira faixa em rodovias embasada no número de acidentes, a metodologia é descartar os acidentes ocorridos com veículos pequenos e analisar apenas os que estão relacionados com caminhões e dos tipos de acidentes como colisões, abalroamento e engavetamento que são acidentes que podem ser ocasionados por tentativa de ultrapassagem em locais proibidos, diferença de cotas de velocidades entre os veículos envolvidos por consequente, estão relacionado com o baixo desempenho de caminhões na subida (MELO 2002), o que ainda não é reconhecido pelo DNIT como método de implantação da terceira faixa.

3.5 PROPOSTAS DE MEDIDAS PARA MINIMIZAR O ÍNDICE DE ACIDENTES NA BR 474 EMBASADAS NA ENGENHARIAS DE BAIXO CUSTO

O País tem sofrido com muitas perdas no trânsito vários trabalhos tem relacionado acidentes de trânsito com saúde pública segundo (DENATRAN 2001) o acidente de trânsito é o segundo maior problema de saúde pública do país, só perdendo para desnutrição“ essas informações nos leva a pensar em medidas para minimizar os acidentes ocorrido em nosso país. A parti do estudo voltado a implantação da terceira faixa, percebe-se que não seria uma alternativa obras de pavimentação tem alto custo de implantação no que diz respeito a terceira faixa.

No trecho da BR 474 segundo o critério do DNIT não é possível a implantação de faixas adicionais, portanto o trabalho nos direciona para outras medidas.

Segundo (DNIT 20016 pág. 11), a solução para minimizar acidentes no transito fica imposta por vários fatores:

O caminho para a solução dos problemas relacionados a os acidentes de trânsitos está diretamente ligado à interdisciplinaridade e a elaboração de projetos que possam entregar as áreas de educação, saúde, engenharia, segurança pública, entre outros visando às ações pautadas em mediadas preventivas e de respeito a garantia institucional, a todos os indivíduos, de circularem livres e com segurança, no transito (Henrique 2002).

Portanto analisaremos medidas para minimizar os acidentes embasados em engenharia de baixo custo, trata-se de aplicação de medidas, o que não significa que os acidentes serão necessariamente evitados, no entanto, os riscos podem ser sensivelmente reduzidos e isso aumenta muito a segurança. Projetos simples podem ser implantados em locais onde se observa maior concentração de acidentes, podendo incluir medidas como: melhorias nas sinalizações vertical e horizontal, adoção de medidores eletrônicos de velocidade ao longo do trecho, criação de áreas nos acostamentos para conversões e paradas de veículos.

No trecho da BR 474 tem má sinalização de acordo com as fotos e o relatório da CNT, a rodovia tem mais de vinte anos de vida útil e as únicas obras ocorridas nesse trecho

foram remoção de barreiras e estabilização das mesmas, operações (tapa buraco) e retoques do revestimento de alguns trechos o que não se conclui deixando as sinalizações de lado, o que é de extrema importância para o tráfego da rodovia, portanto justifica a implantação e adequação das sinalizações, pois eles são de extrema e fundamental importância servindo de orientador para os motoristas, propomos ainda a criação de áreas no acostamento para que veículos possam parar, pois o trecho da via é comum ver ônibus, ainda como medida para minimizar os índices de acidentes propomos a implantação de aparelho medidor eletrônico de velocidade, sabendo que a alta velocidade está diretamente relacionada com a gravidade dos acidentes (DNIT 2006).

A metodologia de instalação de medidores de velocidade consiste em reconhecimento do cenário de risco, ou seja, da via em análise onde é identificado os locais de acidentes, hierarquização dos locais de riscos onde é localizado o local que mais tem acontecidos acidentes e com maior gravidade, tratamento dos cenários de riscos, nesta etapa definem-se níveis de velocidade compatíveis para o local e por último há avaliação de desempenho dos medidores de velocidade, onde é feita avaliação sistemática do equipamento para constatar o desempenho do equipamento.

Os medidores de velocidade segundo (DNIT 2006 pag. 71) podem oferecer certa segurança para usuários da via, pois o controle do veículo tem uma relação com a velocidade do veículo:

A probabilidade de perda de controle do veículo aumenta conforme a velocidade e empreendida seja em uma situação que exija uma manobra evasiva emergencial, ou diante de um evento inesperado que produza um curso de colisão ou que retire o veículo do curso normal da via (DNIT 2006).

No trecho do Km 152 ocorreram oito acidentes sendo o local de maiores ocorrências de acidentes, desde atropelamento até capotamento onde se justifica a implantação do redutor de velocidade segundo Metodologia para Tratamento de Acidentes de tráfego em Rodovias do (DNIT 2006) que sempre relaciona acidentes deste tipo, colocar como proposta também campanhas de conscientização dos usuários e educação no trânsito.

Essas são as medidas de engenharia de baixo custo que poderá diminuir muitos acidentes salvando vidas e minimizando os impactos sociais e econômicos em nossa região.

4 CONCLUSÃO

Mediante as informações obtidas ao longo desse trabalho foi possível chegar a algumas conclusões. O trecho da BR 474 tem alto índice de acidentes quando comparado com o da BR 116, pois esse possui um volume médio diário de veículo muito inferior ao da BR 116. Com relação a implantação da terceira faixa no trecho da BR 474 à partir de análise do critério do DNIT, percebeu que não seria possível, mesmo sabendo da sua influência positiva .

O que se percebe com base na análise do quadro da PRF que a terceira faixa diminui acidentes como as colisões frontais e também as colisões traseiras, porém acaba desencadeando outros tipos de acidentes como a colisão lateral, no entanto no que se refere a questões de melhorias no fluxo de veículos ela tem grande influência, mas percebe-se que o problema da rodovia BR 474 não se trata do fluxo mais sim dos acidentes, pois seu fluxo não ultrapassou 99 veículos horas na faixa de subida de acordo com pesquisa realizada em campo.

No entanto as condições da BR 474 não são das melhores como descreve as fotos e a CNT principalmente quando se trata de sinalização tanto a vertical como a horizontal está comprometida o que ocorreu depois de algumas reformas no trecho a menos de três anos, tendo esta grande influência com relação aos acidentes ocorridos e que a deterioração do pavimento podem também estar contribuindo para acidentes, no entanto sabe-se que são 4 (quatro) tipos de acidentes que tem ocorrido no local o que não se torna difícil de ser resolvido, pois os acidentes ocorridos com maior frequência são as colisões e atropelamento o que podem ser minimizados com medidas de engenharia de baixo custo, o que se percebe-se que a uma certo desleixo do trecho por parte dos órgãos responsáveis. O que se espera e que essas melhorias, sejam providenciadas na BR 474 com urgência, pois muitas vidas já foram perdidas, talvez por falta de pequenas melhorias.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pesquisa CNT de Rodovias. Relatório Gerencial. BRASÍLIA. CNT: CEST: CENAT, 2015. CAMPOS, Luiz; MOTERANI, Roberto. BOLETIM RODOVIÁRIO. DER/MG DEER 2013.
- DNIT. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO - BRASIL RENAEST, 2006.
- DNIT. Historia do Rodoviaríssimo disponível em <http://www1.dnit.gov.br/historico/topo> Acesso dia 07 Novembro de 2016.
- DNIT, Estatísticas de Acidentes. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviararias/estatisticas-de-acidentes>> Acesso em 03 de Outubro 2016.
- DENATRAN quadro 030. Disponível em: <http://www.vias-seguras.com/os_acidentes/estatisticas/estatisticas_nacionais/estatisticas_do_denatran/anuarios_estatisticos_do_denatran> Acesso em 08 Novembro de 2016.
- CTB, Código de transito brasileiro. Disponível em: <http://www.ctbdigital.com.br/?p=Artigosartigo=88campo_busca=>> acesso dia 04 de outubro 2016.
- CAMPOS, Luiz e MONTERANI, Roberto. Boletim Rodoviário. DER: MG, 2013.
- DNIT, MANUAL DE PROJETO GEOMETRICO DE RODOVIAS RURAIS. IPR I Serie II Titulo: Rio de Janeiro, 1999.
- DNIT. Metodologia para tratamento de trafego em rodovias: UFSC Santa Catarina, 2006.
- MELO, Ricardo e SETTI, José. Faixas Adicionais para Aclives de Rodovias de Pita Simples Brasileiras. Artigo: São Paulo, 2003.
- MELO, R. A.; SETTI, José Reynaldo A. Critérios para implantação de faixas adicionais em rampas ascendentes de rodovias brasileiras. In: Cd-Rom do Congreso Pan-americano de Ingeniería de Trânsito y Transporte, XII PANAM, Quito, Equador. 2002.
- Oliveira, de Carlos. Programa de Integração Nacional Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/epg/06/EPG00000473> acesso em 28 de Agosto de 2016.
- PRF, Balanço de Atividades, 2014. Disponível em: <<https://www.prf.gov.br/portal/noticias/nacionais/prf-balanco-de-atividades-2014>> Acesso em 01 de novembro 2016.
- Por Vias Seguras, Estatísticas Nacionais de Acidentes de Transito. Disponível em: <<http://www.vias-seguras.com/Associação>> Acesso em 02 de Novembro 2016.
- PECKER, Carolina; RIBEIRO, Jose; CIBYS, Helena. A visão dos Usuários de Vias Simples Sobre a Terceira Faixa. UFRGS, Porto Alegre RS, 2003.
- PNCT, DNIT. Plano Nacional de Controle de Trafego. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov>

.br/dadospnet/Relatorio/ VolumeTotalDiario Acesso em 23 novembro de 2016.

APÊNDICE A - OFÍCIO DE SOLICITAÇÃO

Caratinga, 11 de Outubro de 2016.

A/C do Exmo. Sr. Marcos Pereira Arthuzo A/C do Exmo. Sr. Rudson Cordeiro Corrêa
Chefe da DEL.6/PST.02 de Governado Valadares (MG)

Assunto: Informações sobre ocorrências no trecho da BR 116 para fins acadêmicos.

Exmo. Sr. Chefe da delegacia 4/6 de Governador Valadares,

Solicito-vos cópia das ocorrências de acidentes dos últimos 2 anos feitas na rodovia federal BR 116 mais precisamente do trecho compreendido entre os km 496 ao 499 da referida rodovia que fica localizada no município de Inhapim. Adianto-vos que sou estudante de Engenharia Civil da Rede Doctum de Ensino e que tal documento e informação serão usados para dissertação trabalho de conclusão de Curso. Adianto-vos ainda que o objetivo do estudo visa realizar uma paralelo entre o numero de acidentes no trecho verso outro trecho, segue e-mail e telefone de contato em caso de necessidade: **david_cimini@hotmail.com** ; Tel: (33) 99968-8757. Desde já agradeço.

Atenciosamente,

David De Milton Cimini
Graduando em Eng. Civil

OFÍCIO DE SOLICITAÇÃO

Caratinga, 11 de Outubro de 2016.

A/C do Exmo. Sr. Marcos Pereira Arthuzo

Comandante do 5º Pelotão de meio Ambiente e Transito rodoviário.

Assunto: Informações sobre ocorrências no trecho da BR 474 para fins acadêmicos.

Exmo. Sr. Comandante do 5º Pelotão de meio Ambiente e Transito rodoviário,

Solicito-vos cópia das ocorrências de acidentes dos últimos 2 anos feitas na rodovia federal BR 116 mais precisamente do trecho compreendido entre os km 496 ao 499 da referida rodovia que fica localizada no município de Inhapim. Adianto-vos que sou estudante de Engenharia Civil da Rede Doctum de Ensino e que tal documento e informação serão usados para dissertação trabalho de conclusão de Curso. Adianto-vos ainda que o objetivo do estudo visa realizar uma paralelo entre o numero de acidentes no trecho verso outro trecho, segue e-mail e telefone de contato em caso de necessidade: **david_cimini@hotmail.com** ; Tel: (33) 99968-8757. Desde já agradeço.

Atenciosamente,

David De Milton Cimini

Graduando em Eng. Civil