



**INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA**

**CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

**DAIANE ECKARDT DERLAM**

**Estudo dos Acessos  
Irregulares na BR  
116/SC. Caso do  
Trecho Km 240 ao  
Km 247.**

**INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA – CAMPUS  
FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

**DAIANE ECKARDT DERLAM**

**ESTUDO DOS ACESSOS IRREGULARES NA BR 116/SC.  
Caso do trecho km 240 ao km 247.**

Trabalho de conclusão de curso  
submetido ao Instituto Federal de  
Educação de Santa Catarina como  
parte dos requisitos para obtenção do  
título de engenheira civil.

Orientador:  
Prof. Dr. José Antônio Bourscheid

FLORIANÓPOLIS, 2020.

**ESTUDO DOS ACESSOS IRREGULARES NA BR 116/SC.  
CASO DO TRECHO KM 240 AO KM 247.**

**DAIANE ECKARDT DERLAM**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de engenheira civil em 22/10/2020 e aprovado na sua forma final pela sua banca examinadora do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.

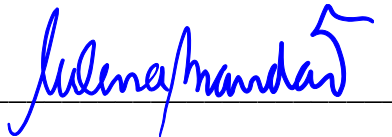
Florianópolis, 22 de outubro de 2020.

Banca examinadora:




---

Professor José Antonio Bourscheid, Dr.



---

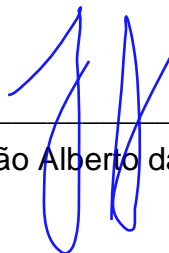
Professora Milena De Mesquita Brandão, MSc.



Fábio Krueger da Silva  
PROFESSOR  
SIAPE 1695463  
IPSC - Campus Florianópolis

---

Professor Fábio Krueger da Silva, Dr.



---

Professor João Alberto da Costa Ganzo Fernandez, Dr.



## RESUMO

O trabalho apresenta um estudo dos acessos lindeiros, caso do trecho da BR 116, km 240 ao km 247. Trecho de rodovia federal com pista simples que intersecciona a principal avenida que liga Lages à BR 116 e a BR 282, no estado de Santa Catarina. Os acessos são levantados e caracterizados através da ferramenta de Street View do Google Earth, e categorizados pela situação regular ou irregular do acesso, de acordo com as observações feitas e comparação com as exigências do Manual de Acessos a Propriedades Lindeiras a Rodovias Federais (DNIT, 2006). Foi realizado um estudo das exigências normativas em bibliografias nacionais e internacionais abordando tratamento diferenciado, conforme o tipo de acesso. Os dados de acidentes de trânsito da PRF (Polícia Rodoviária Federal) dos três últimos anos (2017, 2018 e 2019) foram cruzados com a densidade, tipo e situação dos acessos do trecho. A análise dos dados e estudo bibliográfico demonstraram que acessos de menor utilização, como acessos residenciais não se equiparam na geração de acidentes com outros tipos de acessos, podendo ser flexibilizados alguns critérios exigidos pelo Manual de Acessos brasileiro (DNIT, 2006).

**Palavras-chave:** Manual de acessos rodoviários. Rodovia federal. Acidentes de trânsito. Acessos a rodovias.

## **ABSTRACT**

The work presents a study of the accesses bordering, case of the stretch of the BR 116, km 240 to the km 247. The two-lane federal roadway stretch that intersects the main avenue that connects Lages to the BR 116 and the BR 282, in the state of Santa Catarina. The accesses are surveyed and characterized using the Google Earth Street View tool, and categorized by the regular or irregular access situation, according to the observations made and comparison with the requirements of the 'Manual de Acessos de Propriedades Marginais a Rodovias Federais' (DNIT, 2006). A study of the regulatory requirements was carried out in national and international bibliographies addressing differentiated treatment, according to the type of access. The traffic accident data from the PRF (Polícia Rodoviária Federal) of the last three years (2017, 2018 and 2019) were crossed with the density, type and situation of the accesses of the stretch. The data analysis and bibliographic study showed that less used accesses, such as residential accesses, are not equivalent in the generation of accidents with other types of accesses, and some criteria required by the Brazilian Access Manual (DNIT, 2006) can be relaxed.

**Key-words:** Roadway Access manual. Federal roadway accesses. Traffic accidents. Roadway accesses.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1 - OBJETO DE ESTUDO</b> .....	16
<b>FIGURA 2 - CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL</b> .....	23
<b>FIGURA 3 - NÍVEIS DE SERVIÇO A SER PRESTADO DE ACORDO COM O TRÁFEGO ATRAÍDO</b> .....	24
<b>FIGURA 4 - RELAÇÃO ENTRE DENSIDADE DE ACESSOS E FREQUÊNCIA DE ACIDENTES</b> .....	25
<b>FIGURA 5 - RELAÇÃO ACESSIBILIDADE MOBILIDADE</b> .....	27
<b>FIGURA 6 - GRÁFICO DOS NÍVEIS DE SERVIÇO (LOS)</b> .....	28
<b>FIGURA 7 - DISTÂNCIA DE INTERFERÊNCIA DE ACESSOS DE BAIXO VOLUME</b> .....	34
<b>FIGURA 8 – PROJETO–TIPO C</b> .....	38
<b>FIGURA 9 – PROJETO–TIPO D</b> .....	39
<b>FIGURA 10 – ACESSO EXCLUSIVAMENTE RESIDENCIAL E ÚNICO PARTICULAR</b> .....	40
<b>FIGURA 11 - ACESSO NÃO COMERCIAL SEM POLO GERADOR</b> .....	41
<b>FIGURA 12 - DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE DE PARADA PARA ACESSOS UNIFAMILIARES</b> .....	43
<b>FIGURA 13 – MÉTODO HIPOTÉTICO DEDUTIVO</b> .....	44
<b>FIGURA 14 - EXEMPLO CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO</b> .....	45
<b>FIGURA 15 - METODOLOGIA</b> .....	48
<b>FIGURA 16 - CROQUI DO SUBTRECHO URBANO COM AS DISTÂNCIAS ENTRE ACESSOS</b> .....	49
<b>FIGURA 17 – ALÇA SAÍDA A12-N</b> .....	50
<b>FIGURA 18 – SINALIZAÇÃO</b> .....	51
<b>FIGURA 19 - VISÃO AÉREA A11-S</b> .....	52
<b>FIGURA 20 - SINALIZAÇÃO VERTICAL DE INDICAÇÃO DE ENTRADA E SAÍDA</b> .....	52
<b>FIGURA 21 – ACESSO RESIDENCIAL (A5-S)</b> .....	55
<b>FIGURA 22 – GRÁFICO DE DENSIDADE DE ACESSOS E FREQUÊNCIA DE ACIDENTES</b> .....	56
<b>FIGURA 23 – IDENTIFICAÇÃO DE FECHAMENTO DE ACESSOS</b> .....	58
<b>FIGURA 24 – GRÁFICO DE TIPO, SITUAÇÃO DE ACESSOS E ACIDENTES</b> .....	59

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1 - RELAÇÃO GERAL ENTRE AS CLASSES FUNCIONAIS E AS CLASSES DE PROJETO .....</b>	<b>29</b>
<b>QUADRO 2 – NÍVEL DE SERVIÇO LIMITE .....</b>	<b>29</b>
<b>QUADRO 3 – GUIA PARA MÍNIMA DISTÂNCIA ENTRE ACESSOS .....</b>	<b>35</b>
<b>QUADRO 4 - DEMANDA DA FAIXA DE GIRO À ESQUERDA .....</b>	<b>37</b>
<b>QUADRO 5 - INDICAÇÃO DE PROJETOS-TIPOS CONFORME UTILIZAÇÃO DO ACESSO .....</b>	<b>37</b>
<b>QUADRO 6 – FATORES DE EQUIVALÊNCIA EM UNIDADES DE CARROS DE PASSEIO (UCP) .....</b>	<b>38</b>
<b>QUADRO 7 – CASOS DE TRIÂNGULOS DE VISIBILIDADE.....</b>	<b>42</b>
<b>QUADRO 8 - DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE MÍNIMA PARA TOMADA DE DECISÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>QUADRO 9 – LEVANTAMENTO DE DADOS – PARTE I.....</b>	<b>46</b>
<b>QUADRO 10 - LEVANTAMENTO DE DADOS – PARTE II.....</b>	<b>47</b>
<b>QUADRO 11 –SEÇÕES DO TRECHO .....</b>	<b>56</b>



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito

DAT – Declaração de Acidente de Trânsito

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

PER – Programa de Exploração da Rodovia

PRF – Polícia Rodoviária Federal

LabTrans/UFSC – Laboratório de Transportes e Logística / Universidade Federal de Santa Catarina

VMDa – Volume Médio Diário anual

VMD – Volume Médio Diário

VHP – Volume Horário de Projeto

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
2 JUSTIFICATIVA .....	13
3 OBJETIVOS .....	137
<b>3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>18</b>
4 REFERENCIAL TEÓRICO .....	19
<b>4.1 Hierarquia Funcional e as Rodovias Federais Brasileiras</b> .....	<b>22</b>
<b>4.2 Acessibilidade e Mobilidade</b> .....	<b>27</b>
<b>4.3 Controle ou gerenciamento de acessos</b> .....	<b>30</b>
4.3.1 Procedimento para permissão de acesso .....	31
4.3.2 Distância entre acessos .....	33
4.3.3 Faixas de Mudança de velocidade .....	36
4.3.4 Distância de visibilidade .....	42
5 METODOLOGIA .....	44
6 ESTUDO DE CASO, LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES DOS ACESSOS NO TRECHO .....	49
7 ANÁLISE, CRUZAMENTO DE DADOS DOS ACESSOS COM ACIDENTES NO TRECHO (DADOS DA PRF) .....	56
8 CONCLUSÃO .....	60
9 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	62
APÊNDICE A – LOCALIZAÇÃO E MARCAÇÃO DOS ACESSOS .....	63
APÊNDICE B – LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PARTE I .....	64
APÊNDICE C - LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PARTE II .....	65
APÊNDICE D – CROQUI MINIMIZAÇÃO DE RISCOS SUBTRECHO URBANO .....	66

APÊNDICE E – CROQUI MINIMIZAÇÃO DE RISCOS SUBTRECHO RURAL.....	67
ANEXO A – ACESSO A0-N.....	68
ANEXO B – ACESSO A1-S .....	69
ANEXO C – ACESSO A2-N.....	70
ANEXO D – ACESSO A3-S .....	71
ANEXO E – ACESSO A4-S.....	72
ANEXO F – ACESSO A5-S.....	73
ANEXO G – ACESSO A6-N .....	74
ANEXO H – ACESSO A7-N.....	75
ANEXO I – ACESSO A8-S.....	76
ANEXO J – ACESSO A9-N.....	77
ANEXO K – ACESSO A10-S.....	78
ANEXO L – ACESSO A11-S.....	79
ANEXO M – ACESSO A12-N.....	80
ANEXO N – ACESSO A12.1-N .....	81
ANEXO O – ACESSO A13-S .....	82
ANEXO P – ACESSO A14-S.....	83
ANEXO Q – ACESSO A15-N .....	84
ANEXO R – ACESSO A16 -N.....	85
REFERÊNCIAS .....	86

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo o Estudo de Síntese do Plano Diretor de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2008), o sistema de rodovias públicas pode ser macroscopicamente visualizado por uma rede arterial, constituída pelas rodovias federais, que são interligadas por uma rede coletora, composta pelas rodovias estaduais, que por sua vez, são complementadas por uma rede local, formada pelas rodovias municipais.

Os acessos rodoviários são essenciais nesse sistema, pois permitem a entrada ou saída da rodovia, interligando desde conexões de estradas de hierarquia funcional distintas, acessos de propriedades particulares a rodovias federais, ou até mesmo acesso às paradas de ônibus, mirantes e área de lazer, como apontado no Manual de Ordenamento do Uso do Solo (DNIT, 2005). O Manual de Acessos de Propriedades Marginais a Rodovias Federais (DNIT, 2006) aborda acessos a propriedades lindeiras, de uso particular ou público, que devido a um adensamento populacional sem controle (DINIZ, 2016), e a um controle de acessos ineficiente, existam inúmeros deles irregulares, sem autorização do órgão sob jurisdição da rodovia. O Manual de Acessos do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre – visa regulamentar a permissão de acessos de propriedades a rodovias federais, visto que tal órgão possui força legal para controlar muitas ações antrópicas que ocorrem nas rodovias federais, com competência para autorizar ou negar os acessos às propriedades marginais, uso da faixa de domínio e travessias, na medida em que qualquer empreendimento possa prejudicar a fluidez do tráfego ou segurança da rodovia (DNIT, 2005).

Conforme o Estudo de Síntese do Plano Diretor de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2008), é importante haver uma certa hierarquia entre as rodovias para uma boa eficiência da malha rodoviária, de forma que uma rodovia primária conecte apenas rodovias secundárias, e as secundárias às terciárias, e apenas essa última estaria ligada às vias urbanas de aglomerados populacionais, porém é comum haver ocupação, inclusive por aglomerados urbanos em áreas lindeiras. Segundo Oliveira (2015), a ocupação dessas áreas somente deve ser permitida se for garantida a

segurança de todos os usuários da via, o que inclui quem trafega pela rodovia principal, o proprietário do terreno, pedestres, ciclistas e outros.

A partir do PER - Programa de Exploração Rodoviária existe uma necessidade de celeridade na regularização de acessos, já que faz parte da fase inicial de eliminação de riscos emergenciais da rodovia concessionada. Essa fase de trabalhos iniciais deve ocorrer na sequência da assinatura do contrato entre a ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres e as empresas privadas. No entanto, identificou-se uma enorme dificuldade para a sua regularização, pois além deles não poderem ser fechados quando são a única alternativa de acesso à rodovia da propriedade, a falta de informação dos usuários sobre os riscos à segurança, faz com que eles se revoltam e reabram o local fechado, situação averiguadas em inúmeros processos judiciais e notícias, ou então o próprio processo judicial pode determinar que o acesso com acidentes graves constados seja reaberto (AUTOPISTA PLANALTO SUL, 2014).

Atualmente, o Manual de Acessos (DNIT, 2006) baseia-se no Manual de Interseções (DNIT, 2005), dessa forma, não distingue muitas características do projeto que poderiam ser facilitadas, visto que um acesso residencial unifamiliar é utilizado por um número baixo de veículos por dia, poderia tornar-se viável sua regularização. A partir do processo de eliminação dos pontos críticos de acessos irregulares, segundo pesquisa feita pela Autopista Planalto Sul (2014), houve a redução de 85% o número de acidentes na rodovia. Sabendo-se da importância de regularizá-los e da dificuldade, principalmente por conta dos elevados custos, de executar projetos para acessos de pequenas propriedades lindeiras, o presente trabalho estudou essas exigências em manuais nacionais e internacionais para que acessos de menor porte passem pelo processo de regularização com modificações de menor custo, agilizando a execução de melhorias e mitigação dos riscos causados.

A motivação para desenvolver essa pesquisa deve-se inicialmente à participação em um projeto de educação para o trânsito, desenvolvido pelo LabTrans/UFSC - Laboratório de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina - em parceria com o DNIT. O Projeto Conexão DNIT, inovador na área de educação para o trânsito, tem como objetivo principal minimizar os

acidentes de trânsito através da percepção do risco pela própria sociedade, que ao criar consciência sobre ele é instigada a tomar atitudes corretas que podem contribuir com a diminuição de acidentes, através da cobrança de melhorias na infraestrutura viária, mais gentileza e respeito às normas de circulação no trânsito.

A maioria dos acidentes é classificado pela Polícia Rodoviária Federal (PRF, 2019) como causa principal a falta de atenção, e um acesso irregular expõem a riscos, devido principalmente à incompatibilidade de velocidade, e caso o motorista na via principal não estiver com atenção, pode não perceber a tempo a entrada repentina de um veículo, e ocorrer a colisão, podendo haver ou não mortos ou feridos no acidente. Considerando a genuína falta de atenção, acrescentado a outras atitudes inseguras que os motoristas cometem como dirigir utilizando o telefone celular, infração gravíssima segundo o Código de Trânsito Brasileiro, ou acima da velocidade permitida, pode concretizar o acidente a partir da entrada de um veículo por um acesso irregular.

Ao participar desse projeto de educação, crê-se que todos devem olhar a situação de índices altíssimos de mortos e sequelas permanentes deixados pelo trânsito e tomar uma atitude positiva para transformar essa realidade vivenciada por muitos países. Na qual, o Brasil ocupa o 5º lugar no ranking de maior número de mortes no trânsito, segundo a OMS – Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018). Através da conscientização da sociedade é possível minimizar o número de mortes e sequelas decorrentes de acidentes, o que pode ser chamado de epidemia do trânsito, já que segundo levantamento feito pelo Ministério da Saúde, é uma das principais causas de internações e mortes no país, o que gera elevada despesa aos cofres públicos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). No entanto, a educação pode ser um trabalho um pouco utópico, apesar de ser de extrema importância e eficiência, já que infelizmente sabemos que na maioria das vezes não é o foco de políticas públicas, e por isso pode não atingir as mudanças necessárias.

O LabTrans/UFSC participou de um projeto em parceria com a ANTT, com discussões sobre a problemática oriunda de acessos irregulares nas rodovias federais. Nessas discussões percebeu-se o risco para a segurança viária deste problema, e que para sua solução requer também o olhar social da condição financeira de um proprietário residencial de área lindeira para custear projetos e

implantação de um acesso regular. No último projeto desenvolvido, o objetivo era simplificar o projeto-tipo de engenharia apropriado para a condição dos proprietários de diferentes tipos de acesso, através da confecção de um Catálogo com Soluções Simplificadas, apresentando soluções viáveis.

Por fim, esse Trabalho de Conclusão de Curso identifica em manuais nacionais e internacionais exigências alternativas para regularização de acessos de pequeno porte, que poderiam ser implantadas numa revisão normativa do Manual de Acessos brasileiro. Além disso, o trabalho realiza um levantamento da situação de regularidade e número de acidentes que ocorrem sobre interferência dos acessos, situados no trecho do km 240 ao km 247 da BR-116/SC. Analisa a influência da situação regular ou irregular, do tipo de acesso e densidade deles na causa de acidentes, no trecho em estudo. Assim como, demonstra-se proposição de soluções, de acordo com as análises feitas e considerações pertinentes às condições dos acessos.

## 2 JUSTIFICATIVA

Mais de 1,35 milhão de pessoas perdem a vida todos os anos devido a acidentes de trânsito, e mais de 50 milhões ficam com alguma sequela. Além disso, as lesões causadas pelo trânsito são atualmente a principal causa de morte de crianças e jovens de 5 a 29 anos, sendo que todas essas mazelas poderiam ser prevenidas (WHO, 2018). No Brasil, conforme dados da Seguradora Líder (2018), a quantidade de indenizações pagas por mortes foi de 38.281, e por invalidez permanente 228.102, ou seja, o trânsito mata por ano uma quantidade superior à população de muitas cidades brasileiras, e causa sequelas permanentes representativas, que em 10 anos representaria 1% da população brasileira.

Haver uma gestão eficiente da faixa de domínio das rodovias federais do Brasil, que representam mais de 120.500 km de extensão do Sistema Nacional de Viação (DNIT, 2018), dos quais apenas 10.134,2 km estão concessionados (ANTT, 2019), é uma das questões necessárias para garantir a segurança da população frente aos altos índices de mortos e feridos no trânsito.

Naturalmente, o maior índice de acidentes em rodovias federais está em locais de pontos de conflitos, assim aponta o Manual de Projetos e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias (DNIT, 2010), ao apresentar que 50 % dos acidentes de trânsito nas rodovias acontecem devido a interferência de acessos e interseções. Devido à dificuldade com gestão e controle dos acessos rodoviários, há muitas situações de irregularidades, principalmente ao se tratar de acessos residenciais, no qual quase a totalidade deles se encontram em desconformidade com o Manual de Acessos (DNIT, 2006). Essa realidade foi averiguada pelas concessionárias, que devem, de acordo com o edital de concessão rodoviária:

A Concessionária deverá, ainda, durante os TRABALHOS INICIAIS, elaborar e apresentar à ANTT o cadastro da faixa de domínio, contendo seus limites, inclusive área não edificante, e a identificação precisa de todos os acessos (autorizados e não autorizados), indicando, no caso dos não autorizados, sua possibilidade técnica de regularização, e de todas as ocupações (regulares e irregulares), tanto as objeto de moradias e pontos comerciais, quanto as instalações de equipamentos, torres, dutos, cabos, posteamentos, etc. O cadastro deverá conter a localização e características das benfeitorias, assim como o levantamento sócio-econômico dos ocupantes irregulares, tempo de posse e outros dados relevantes para eventuais processos de indenizações e reassentamentos (ANTT, 2018. p. 19).



Ao se tratar de acessos residenciais, supõe-se à dificuldade para regularização na impossibilidade do proprietário residencial de financiar os custos de projeto e execução. Por outro lado, um acesso cujo proprietário o explora economicamente, seja particular ou público, pode se tornar viável esse investimento. Alguns acessos públicos a aglomerados urbanos também geram impasse para regularização, segundo Ferraz Júnior e Maranhão (2007) deve-se à divergência quanto a responsabilidade dos entes federados, principalmente no caso de acessos municipais únicos, que por isso, também não podem ser fechados.

Muitas são as questões prováveis, que trazem dificuldades para a regularização de acessos, porém, neste trabalho são discutidos, primordialmente, os parâmetros técnicos exigidos pelo Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais (DNIT, 2006), que podem ser revistos ao considerar os diferentes tipos de acessos existentes. Não há nenhum tipo de classificação do tipo de acesso para tratamento diferenciado no processo atual de regularização, dessa forma, um acesso residencial unifamiliar deve atender aos mesmos parâmetros de um posto de serviço, ou a um posto fiscal, que, como falado anteriormente, possuem maior viabilidade para regularização do acesso, além disso, numa análise técnica, apresentam usos os quais devem comportar veículos pesados e volume considerável de tráfego, o que não acontece em acessos de pequenas propriedades residenciais.

Supõem-se que é possível haver simplificações para viabilizar a regularização de acessos com menor uso, como os residenciais unifamiliares, já que há em referências internacionais, como *Research Services Section* (2008), consideração de parâmetros técnicos distintos conforme o tipo de acesso. Logo, as exigências atuais das normativas brasileiras, que não consideram peculiaridades do uso, podem inviabilizar a regularização de muitos acessos de menor porte, que por isso continuam abertos. Causando situações inesperadas e de perigo aos usuários da via.

De acordo com o contrato de concessão e determinação da ANTT – Agência Nacional de Transportes terrestres, a concessionária deve eliminar todos os acessos irregulares no trecho concedido (AUTOPISTA PLANALTO SUL, 2014). A Autopista

Planalto Sul surgiu em 2008, na segunda etapa de concessões e administra 412,7 km da BR-116 nos Estados de Santa Catarina e Paraná (ANTT, 2019).

Nas rodovias concessionadas onde existe mais facilidade de gerir a faixa de domínio devido a cada empresa ter um trecho muito menor a ser administrado, identificou-se grande dificuldade para regularização de acessos já nos trabalhos iniciais, principalmente ao se tratar de acessos residenciais. Sem dúvidas, o grande problema é a insegurança viária causada pela irregularidade de muitos acessos rodoviários, e a dificuldade encontrada para a regularização deles.

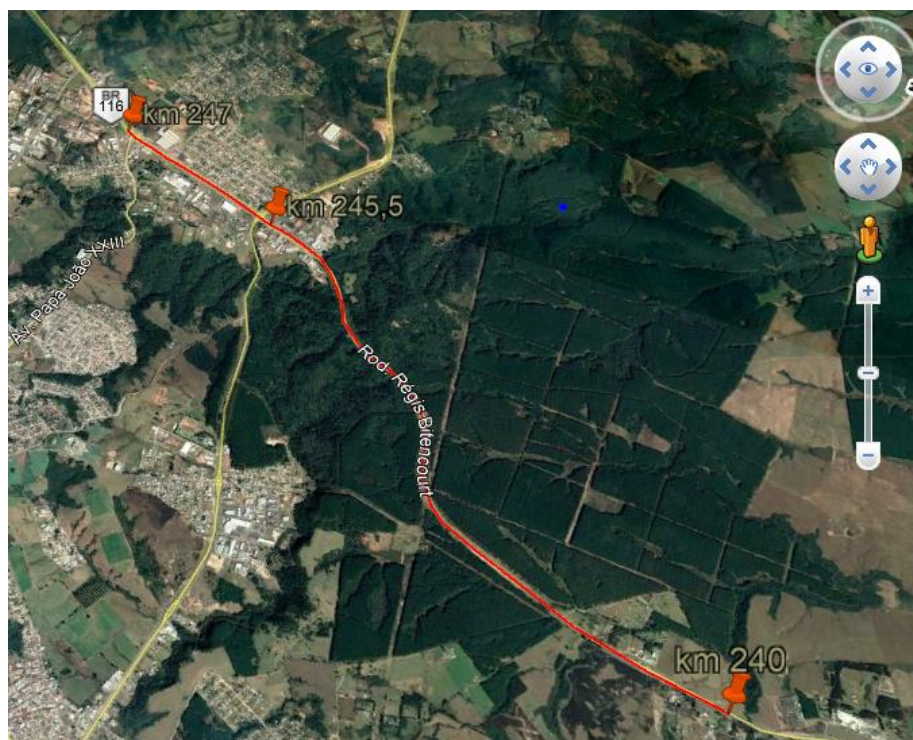
Sabe-se que os acessos irregulares são pontos críticos na segurança viária, e que não podem ser fechados quando são a única alternativa de acesso à rodovia da propriedade. Quando é viável o fechamento do acesso, a falta de informação dos usuários sobre os riscos à segurança, faz com que eles se revoltam e reabram o local fechado, situação averiguada em inúmeros processos judiciais e notícias. Ou ainda, o próprio processo judicial pode determinar que o acesso com acidentes graves constatados seja reaberto (AUTOPISTA PLANALTO SUL, 2014). No entanto, como constatado por pesquisa feita pela Autopista Planalto Sul (2014), a diminuição de acessos irregulares reduziu 85% o número de acidentes em rodovias.

O problema de acessos irregulares foi observado no trecho do km 240 ao 247 da BR 116/SC, pavimentado de pista simples que possui nível de serviço C, representando fluxo Estável, e VMDa – Volume Médio Diário anual - com modelagem dos dados de 2018, distinto para o km inicial do trecho escolhido até o km 245,5 da BR-116/SC, no sentido crescente, de 2774, e no sentido decrescente de 2900. Enquanto os demais quilômetros do trecho a ser analisado, possuem VMDa no sentido crescente (sentido Sul) de 2865, e no sentido decrescente (sentido Norte) de 2876 (PNCT, 2018).

Dessa forma, o objeto de estudo compreende um trecho de 7 km de uma rodovia federal concessionada de pista simples, que possui VMDa um pouco superior a 5600 veículos nos dois sentidos. O trecho contempla segmentos rural e urbano, ao conter regiões pouco povoadas e também interseções com a BR 282 e com a principal avenida: Av. Papa João XXIII, que conecta a BR 116 à Lages. Os cruzamentos de elevada circulação de pessoas favorecem a ocupação urbana,

como é possível identificar pela presença concentrada de edificações no final do trecho em estudo, que é apresentado na **Figura 1**:

**Figura 1 - Objeto de estudo**



Fonte: Adaptado Google Earth (2020)

O objeto de estudo foi escolhido na BR 116, por ser uma rodovia que corta o Norte Sul do país, no cruzamento com a BR 282, ambas de grande importância para o Estado de Santa Catarina. Limitou-se a um segmento curto da BR 116/SC, para que as características de todos os acessos pudessem ser levantadas. Os quilômetros iniciais até próximo ao km 245 passam por área rural, com vegetação saliente e poucas construções, e no restante por área urbana, ao cortar a cidade de Lages, com ocupação bastante acentuada. Possui acostamento em todo o trecho de estudo. Por possuir pista simples, contempla a realidade da maioria das rodovias federais pavimentadas.

Através do estudo de caso, foi possível observar a situação dos acessos em uma rodovia sob concessão, analisando a sua relação com os acidentes de trânsito. Ao comparar dados de acidentes da PRF dos 3 últimos anos, com a situação de acessos de vários tipos, desde interseções a pequenos acessos residenciais, com maior ou menor utilização, verificou-se a possibilidade de

simplificar as exigências para regularização de acessos residenciais unifamiliares, nos quais o acesso pela rodovia federal é o único acesso à propriedade.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Propor soluções para minimização de acidentes a partir da situação dos acessos no trecho em estudo.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Verificar a possibilidade de simplificar as exigências para a regularização de acessos residenciais unifamiliares.
- Buscar relação dos tipos de acessos com o número dos acidentes de trânsito.
- Apresentar procedimentos simplificados de bibliografias nacionais e internacionais para regularização de acessos residenciais unifamiliares;

#### 4 REFERENCIAL TEÓRICO

O Glossário de Termos Técnicos Rodoviários (DNIT, 2017) define Faixa de domínio como a base física sobre a qual assenta uma rodovia, constituída pelas pistas de rolamento, canteiros, obras-de-arte, acostamentos, sinalização e faixa lateral de segurança, até o alinhamento das cercas que separam a estrada dos imóveis marginais ou da faixa do recuo. A Faixa de domínio é vista como de interesse social, e surge no processo de implantação de uma rodovia:

O Estado, diante da necessidade pública, utilidade pública ou interesse social, ao efetuar a implantação, melhoramento ou ampliação de uma rodovia, na maioria das vezes, necessita efetuar diversos investimentos, tais como a “desapropriação” de áreas, as quais passam para o domínio da administração do órgão rodoviário, custando, muitas vezes, elevadíssimos valores para os cofres públicos. (ABDER. 2019. p. 32)

Cabe ao poder público, fiscalizar, conservar e controlar o uso dessas áreas, que segundo Mitidiero (2005, **apud ABDER, 2019. p. 29**), devem servir à segurança e à fluidez viária, que fica comprometida com a ocupação irregular de áreas marginais à rodovia. No entanto, de acordo com Leal Júnior (2017), devido à falha do Estado brasileiro em regularizar os terrenos afetados pelas rodovias federais, que pertencem ao poder público, e a uma tendência natural de ocupação pela atividade humana desses espaços urbanos vazios, ocasionam diversas ocupações irregulares. Ocasionalmente riscos à segurança viária para o próprio ocupante e demais usuários da via pela atração do trânsito local (LEAL JÚNIOR 2017. p.15). Para a segurança dos usuários da via, deve-se reduzir os excessos de entrada e saída das vias rurais, obstáculos, empecilhos à visibilidade, adversidades e outras. Conforme Pimenta (apud OLIVEIRA, 2015 p. 108), como reflexo de problemas sociais, há aqueles que não conseguem adquirir fração do solo urbano, restando-lhes os espaços que restaram do processo de ocupação do solo, dentre eles as faixas de domínio das rodovias.

Devido ao problema social mencionado e a gestão ineficiente da faixa de domínio, há inúmeras ocupações irregulares sobre áreas lindeiras, apesar de bens públicos serem inalienáveis, conforme o Art. 100 do Código Civil (BRASIL, 2002) e não estarem sujeitos à usucapião, conforme o Art. 102 do Código Civil. As ocupações irregulares devem ser eliminadas com programas de remoção e reassentamento das populações vulneráveis, já que:

O reassentamento das populações que ocupam irregularmente faixas de domínio pertencentes à União tem como base a existência de condicionante ambiental específica e a comprovação da vulnerabilidade socioeconômica dos atingidos, zelando assim pelo direito constitucional à moradia e ao trabalho (DNIT, 2018 p. 1).

De acordo com as diretrizes básicas (DNIT, 2018. p. 7), o reassentamento de populações em vulnerabilidade econômica pode acontecer através de três modalidades: construção de unidades habitacionais, compra assistida de imóveis disponíveis no mercado imobiliário local ou compensação monetária no valor da benfeitoria. Além do reassentamento, é importante haver gestão da faixa de domínio para garantir o controle de acessos necessário em rodovias federais e também evitar que novas ocupações aconteçam. Eliminando-se os pontos de ocupações irregulares, os respectivos acessos irregulares irão desaparecer. No entanto, o enfoque do trabalho é a regularização de acessos, procedimento previsto no Manual de Acesso de propriedades Marginais a Rodovias Federais, ou seja, cuja posse do terreno lindeiro pertença legalmente ao proprietário.

É necessário eliminar os acessos irregulares, visto que a fluidez e segurança da rodovia fica comprometida, segundo Pereira (2012), existe um grande potencial de acidentes em acessos, por causa da complexidade dos movimentos e número de conflitos entre veículos, que podem gerar falhas humanas, as quais são normalmente responsabilizadas pelo sinistro. Engeplus (2017) afirma que a existência de acessos irregulares afeta a trafegabilidade na rodovia federal, oferecendo risco de acidentes aos usuários, além de em muitos casos, danificar o sistema de drenagem e proteções, além de poder formar erosão, devido ao desgaste de taludes.

Portanto, a quantidade e a qualidade dos acessos rodoviários devem ser fiscalizadas, já que devido principalmente à classificação funcional da rodovia, que se refere ao caráter de serviço que elas devem prestar (DNER, 1999), prevê elevada fluidez, e para isso demanda pouca acessibilidade. Por conseguinte, em rodovias federais todos os acessos devem ser autorizados pelo órgão competente, além de cumprir os requisitos técnicos das normativas vigentes.

Conforme o Manual de Interseções, deve haver uma distância mínima entre eles para que o entrecruzamento de veículos ocorra. Esse trecho de entrecruzamento permite a manobra de mudança de faixa sem prejuízos para a segurança viária nem a capacidade da rodovia (DNIT, 2005). Além disso, deve haver faixas adicionais para compatibilizar a velocidade de entrada e saída dos acessos, assim como sinalização adequada para evitar acidentes. Logo, deve haver a gestão da faixa de domínio, que inclui controle e gestão dos acessos, já que, um acesso irregular afeta diretamente a segurança viária.

Há em todas as rodovias brasileiras problemas quanto à regularidade desses acessos, e visto a sua relação com acidentes de trânsito, é importante haver eficácia no processo de regularização. Porém, a própria normativa que regulamenta os acessos de propriedades marginais a rodovias federais (DNIT, 2006) exige condições iguais para qualquer tipo de acesso, o que inviabiliza a regularização de pequenos acessos existentes, principalmente os residenciais unifamiliares. Enquanto, em normativas internacionais, há a consideração do tipo de acesso para flexibilização de parâmetros de projeto, como exemplo a flexibilização da existência ou não de faixa de mudança de velocidade (RESEARCH SERVICES SECTION, 2008), que pelo Manual de Acessos (DNIT, 2006) é obrigatória sua implantação independente da utilização do acesso.

Qualquer acesso rodoviário necessita o cumprimento de exigências técnicas, visto que estas devem viabilizar todas as obrigações do condutor durante a manobra de mudança de direção. Segundo o Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), no Parágrafo único do seu Artigo 38, o condutor deverá ceder passagem aos pedestres e ciclistas, aos veículos que transitem em sentido contrário pela pista da via da qual vai sair, respeitadas as normas de preferência de passagem. Dessa forma, já se prevê que em zonas de maior circulação de pessoas, o não cumprimento dessas exigências em acessos, cria elevado número de situações de risco diariamente.

O referencial teórico desse trabalho apresenta o contexto das rodovias federais brasileiras, o procedimento atual para regularização de acessos às rodovias federais brasileiras. Além de abordar os requisitos técnicos presentes em manuais nacionais e internacionais para a regularização dos acessos rodoviários com enfoque nos residenciais.

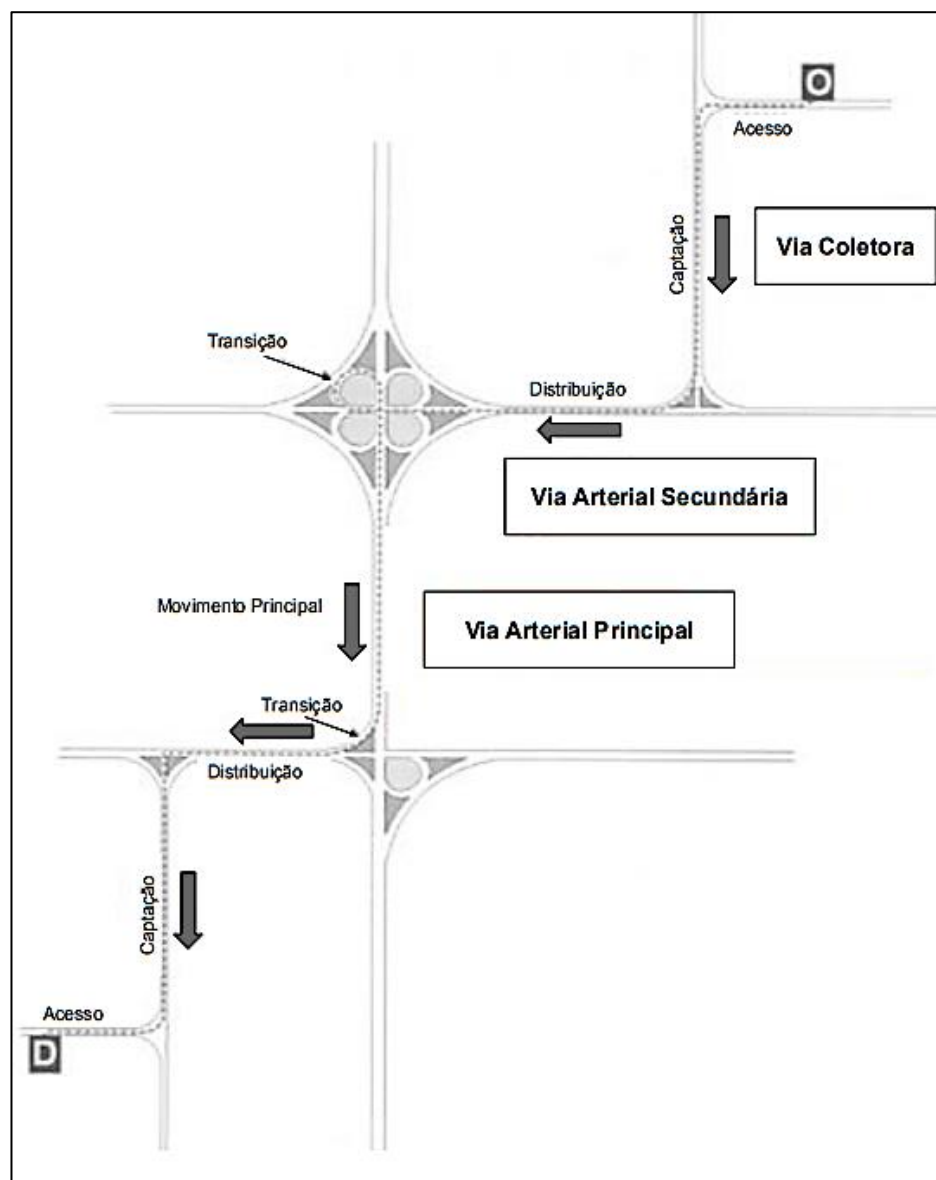


#### 4.1 Hierarquia Funcional e as Rodovias Federais Brasileiras

De acordo com o Ministério de Infraestrutura (2017), o total de quilometragem da malha rodoviária no Brasil são ao todo **1.563,6 mil quilômetros**, sendo 94,7% rodovias estaduais e municipais, e 5,3% federais (76,5 mil quilômetros). a malha rodoviária brasileira possui 119.953,5 km de rodovias federais, das quais 53,4% se encontram pavimentadas, de acordo com dados do Sistema Nacional de Viação atualizados até 2015 (DNIT, 2015). Conforme dados da mesma fonte, do total das rodovias federais, 53,4% são pavimentadas, 47% são rodovias de pistas simples e apenas 5% duplicadas.

A malha rodoviária brasileira está normatizada como tendo uma hierarquia funcional, o ponto inicial e final de viagem contempla estradas com características técnicas inferiores, como via local de tráfego e velocidade reduzidos, e com maior acessibilidade (número de acessos). Elas conduzem a estradas com características técnicas superiores, e menor número de acessos. Dessa forma, a maior distância da viagem seria trafegada na via arterial principal, numa velocidade superior. Como é possível visualizar no esquema abaixo, extraído do Manual DNER (1999):

Figura 2 - Classificação funcional



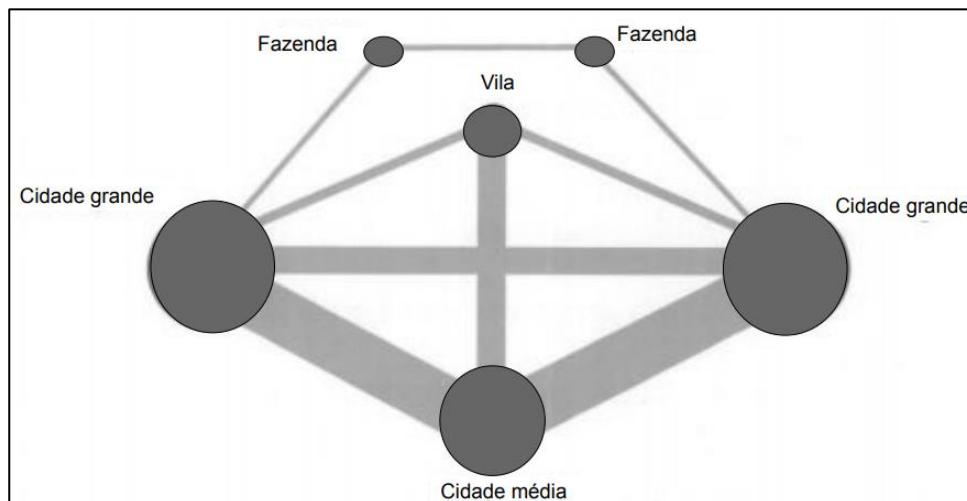
Fonte: adaptado DNER (1999. p. 12)

O Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997) no seu Artigo 60 também apresenta uma classificação das vias, de acordo com a sua utilização, distinguindo vias rurais e urbanas, da seguinte forma: Vias Urbanas podem ser via de trânsito rápido, via arterial e via coletora; e as Vias Rurais são classificadas em rodovias e estradas.

Outra questão da relação funcional de rodovias, trazida pelo Manual de Projeto de Geométrico de Rodovias Rurais (DNIT, 1999) é, em resumo, quanto maior o tráfego que ela interliga, maior deve ser o caráter de serviço a ser prestado.

Tal situação é representada na imagem a seguir, extraída do mesmo manual (DNER, 1999. p. 14):

**Figura 3 - Níveis de serviço a ser prestado de acordo com o tráfego atraído**

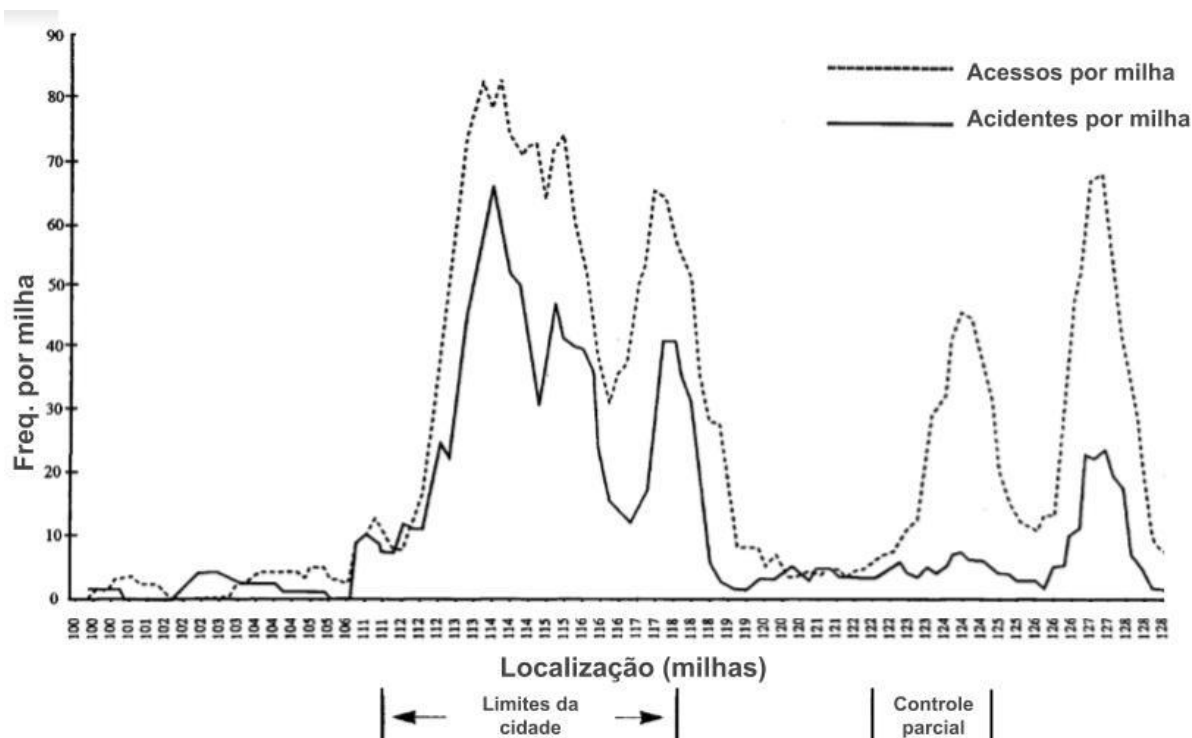


Fonte: DNER (1999)

A imagem ilustra as linhas de desejo de viagens, conectando diversas origens e destinos. Conforme a espessura da linha, interpreta-se o número de viagens, e de acordo com o diâmetro do círculo, identifica-se o poder de geração e atração dessas viagens (DNER, 1999. p. 13).

As rodovias federais brasileiras interligam as maiores distâncias, pois conectam o país de Norte a Sul e de Leste a Oeste, e passam pelas cidades brasileiras mais populosas. Assim, justifica-se sua classificação funcional de arterial principal, que deve contemplar elevada mobilidade e baixo número de acessos. Já que, segundo Highway Capacity Manual (HCM, 1999) a relação de velocidade diretriz e acessibilidade da rodovia, devem ser inversos, devido a segurança está relacionada com a velocidade diretriz e a densidade de acessos. Muitos estudos foram realizados que associam a densidade de acessos com as taxas de acidentes de rodovias, o gráfico abaixo foi elaborado pela Universidade de Portland em parceria com o Departamento de Transporte de Oregon, no qual dados de acidentes de um trecho de 29 milhas da *Oregon Coast Highway*, do período de 1990 a 1994, foram analisados apresentado pela *National Cooperative Highway Research Program* (Washington DC, 1999):

Figura 4 - Relação entre densidade de acessos e frequência de acidentes



Fonte: Adaptado NCHRP (1999. p. 32)

O gráfico aborda o espaçamento entre acessos não controlados por semáforos, que pode ser caso semelhante dos acessos que trata o Manual de Acessos (DNIT, 2006). A interpretação do gráfico mostra que a frequência de acidentes que foram registrados em cada ponto do trecho analisado, está diretamente relacionada à densidade de acessos. Além disso, identifica-se essa relação muito mais acentuada em áreas urbanizadas, ou próximas aos limites de cidades, onde certamente os acessos incorporaram maior número de veículos à *highway*. E em zonas fora dos limites da cidade, em zonas rurais, aonde existe controle parcial dos acessos, essa relação não é tão acentuada. Outros estudos, desde a metade da década de 80 tem mostrado que aumentar a frequência dos acessos adversamente afeta a segurança, reforçando a importância de haver gerenciamento dos acessos (NCHCP, 1999).

A interferência da densidade de acessos na segurança viária pode ser observada em rodovias federais brasileiras. Nas proximidades de grandes cidades, o número de acidentes é mais representativo, devido a maior quantidade de veículos que utilizam os acessos diariamente, e compõem o volume de tráfego elevado que circula em perímetro urbano. No entanto em zonas rurais, apesar de menor número

de conflitos, o tráfego costuma ter velocidades mais elevadas, o que aumenta a gravidade dos acidentes (DNIT, 2005. p. 267).

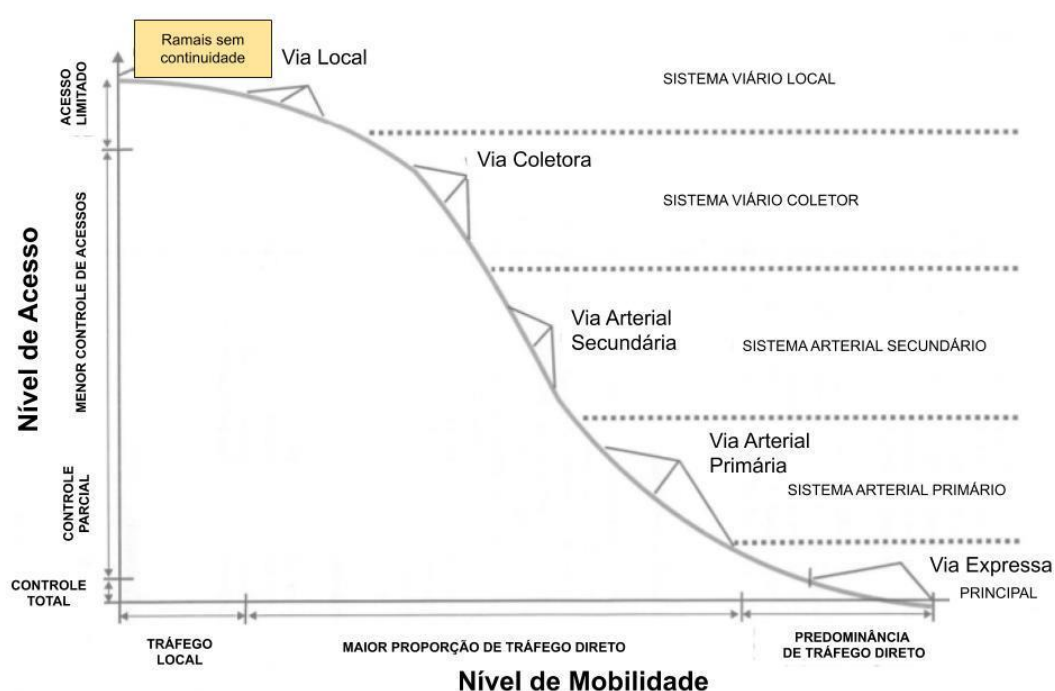
Segundo a definição do DNER (1999) são considerados áreas urbanas os locais mais densamente povoados, com população acima de 5000 pessoas, que vivem dentro dos limites estabelecidos pelas autoridades responsáveis. Fora dessa condição, considera-se áreas rurais.

A classificação das rodovias dada pelo Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (DNER, 1999) apresenta essa hierarquização das rodovias. Para garantir a segurança viária e nível de serviço de rodovias com características técnicas superiores, que são projetadas para suprir o elevado desejo de viagens e conectar grandes distâncias, requer maior nível de mobilidade e menor acessibilidade, como será abordado a seguir.

## 4.2 Acessibilidade e Mobilidade

Segundo DNER (1999), a limitação regulamentada de acessos às rodovias arteriais é necessária para atender sua função primária de mobilidade. Então a relação entre mobilidade e acessibilidade é de acordo com a classificação funcional da rodovia, como apresentado na **Figura 5**:

**Figura 5 - Relação acessibilidade mobilidade**



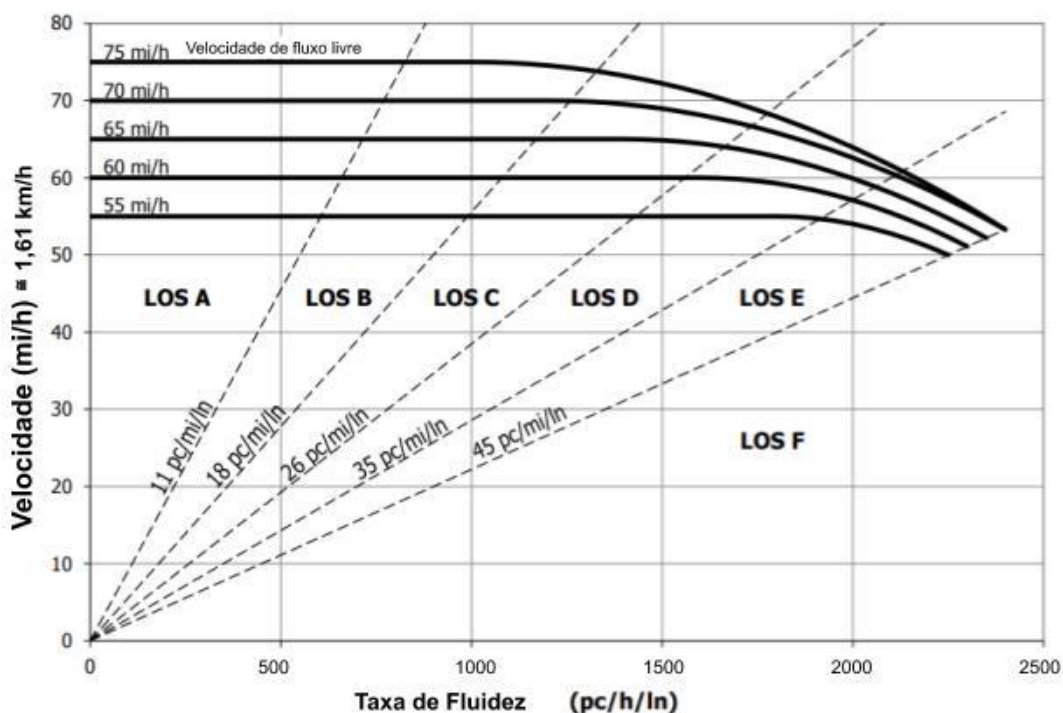
Fonte: Adaptado DNER (1999. p.16)

Dessa forma, ao projetar uma rodovia, deve-se conhecer a qual sistema e classe funcional ela pertence, para determinar a classe de projeto. Uma via arterial principal pode ser projetada em duas classes: Classe 0 e I (DNER, 1999. p. 28).

As Classes de projetos estão atreladas ao nível de serviço que a via deve oferecer, que são determinados para o volume horário de projeto (VHP), geralmente previsto para o 10º ano pós a abertura da rodovia (DNER, 1999. p. 21). O Manual de projeto de Rodovias Rurais (DNER, 1999) apresenta o conceito de nível de serviço baseado no Highway Capacity Manual, publicado em 1994, cujos dados como Volume Médio Diário (VMD), velocidade média e porcentagem de demora, associados aos Níveis de Serviço de A a F e condicionantes locais, são fornecidos

para rodovias rurais de uma pista com dois sentidos de tráfego (DNER, 1999. p. 21). De modo geral, o nível de serviço representa a relação da capacidade da rodovia com a densidade de tráfego. Conforme versão mais atualizada, apresentada pelo HCM (2010), há regiões delimitadas pela taxa de fluidez e velocidade que definem os Níveis de Serviço (LOS – Level of Service) de A a F, conforme gráfico abaixo:

**Figura 6 - Gráfico dos Níveis de Serviço (LOS)**



Fonte: Adaptado TRB – Transportation Research Board - News 273, 2011. p. 47.

A taxa de fluidez é definida como a relação de carros de passeio (pc), por hora (h), por faixa de trânsito (ln). O nível de Serviço A garante fluxo livre para até 11 carros de passeio passar num trecho de 1 faixa por 1 milha em qualquer velocidade. Conforme aumenta-se a densidade de carros de passeios, apenas em velocidades de operação maiores, obtém-se melhores níveis de serviço da rodovia. Gera-se congestionamentos, no Nível F, quando não se aborda velocidade que mantém o fluxo livre, já que a densidade de veículos ultrapassou a capacidade da faixa de trânsito.

A relação geral entre Sistema (arterial, coletor ou local), Classes funcionais (principal, primário, secundário ou local) e Classes de projeto (Classe 0, Classe I, Classe II, Classe III ou Classe IV) de uma rodovia é apresentada a seguir:

**Quadro 1 - Relação geral entre as classes funcionais e as classes de projeto**

<b>Sistema</b>	<b>Classes funcionais</b>	<b>Classes de projeto</b>
Arterial	Principal	Classes 0 e I
	Primário	Classes I
	Secundário	Classes I e II
Coletor	Primário	Classes II e III
	Secundário	Classes III e IV
Local	Local	Classes III e IV

Fonte: DNER (1999. p. 28)

Dessa forma, apenas o sistema arterial principal contempla a Classe 0, na qual a rodovia de mais elevado padrão técnico é projetada. Nesse tipo de rodovia, chamada de via expressa, há pista dupla e controle total de acessos (DNER, 1999. p. 24). A categoria da Classe I, é subdividida em Classe I-A (Pista dupla), e Classe I-B (Pista Simples). De acordo com o Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (DNER, 1999), opta-se pela construção de uma Via Expressa (Classe 0) quando os volumes de tráfegos forem elevados e o tráfego do décimo ano de abertura implicar para uma rodovia de pista simples nível de serviço inferior conforme o relevo, apresentado a seguir:

**Quadro 2 – Nível de serviço limite**

<b>Nível de Serviço</b>	<b>Condição Local</b>
Inferior ao nível C	Terreno Plano ou levemente ondulado
Inferior ao nível D	Fortemente ondulado ou Montanhoso

Fonte: Adaptado DNER, 1999. p. 24

Ou ainda, quando a função prevista for atender tráfego de passagem pela região atravessada (função mobilidade), ao invés de atender ao tráfego local e às propriedades lindeiras, que devem ser atendidos por outras vias (função acessibilidade). Caso contrário, o contato entre atividades humanas nas áreas lindeiras e o tráfego direto causar problemas nos aspectos operacionais ou de segurança (DNER, 1999. p. 25).

As rodovias federais são vias arteriais principais, sua extensão representa pouco da malha rodoviária total, porém atende boa parte dos veículos-quilômetros realizados. Segundo DNER (1999), vias arteriais principais são utilizadas para viagens internacionais e inter-regionais. Interligam cidades a cima de 150 mil habitantes, no geral, com as capitais dos Estados, assim como a capital do país.



Proporcionam velocidade de operação de 60 a 120 km/h (DNER, 1999. p. 17), atendendo principalmente a função de mobilidade.

Segundo à relação apresentada, pode-se dizer que no Brasil, muitas vias expressas construídas, não se configuram como tal, por não desenvolver ou manter suas características de via rápida, como não possuir controle total de acessos. Foi apresentada a relação de densidade de acessos e acidentes de trânsito, por conta disso, há em normativas nacionais e internacionais valores de distância entre acessos estabelecidos, de acordo com o sistema a que cada rodovia pertence para que a relação entre mobilidade e acessibilidade não prejudique o nível de serviço, nem a segurança viária. No entanto, devido a um adensamento populacional desordenado (DINIZ, 2016) e falta de controle de acessos, no Brasil, há muitos acessos irregulares, devido inclusive à proximidade com outros acessos nas suas rodovias federais.

#### **4.3 Controle ou gerenciamento de acessos**

De acordo com NCHRP (1999), há dois grandes benefícios ao providenciar o controle de acessos ao sistema de transporte: preservação da capacidade da rodovia e melhorar a segurança. Segundo AASHTO (2001), a regulamentação de acessos é chamada 'controle de acessos', que é atingido com a regulamentação de acessos públicos e privados. Essa regulamentação geralmente é categorizada como controle total de acessos, controle parcial de acessos, gerenciamento de acessos e regulamentação de acessos residenciais / entradas (AASHTO, 2001. p. 88). Controle total de acessos é garantido com sistemas de via expressa ou *freeways*, no qual não há acessos, ao não ser os projetados para acessar e deixar a via expressa. Mais de 40 anos de pesquisa tem evidenciado a relação de controle de acessos com segurança. Rodovias com controle total de acessos tem menor taxa de acidentes do que outras rodovias. O gerenciamento de acessos diz respeito às técnicas utilizadas na gestão da rodovia como espaçamento entre acessos, incluindo entre interseções com semáforos e acessos residenciais; Faixas auxiliares, incluindo faixa para giro à esquerda e direita, retornos e rotatórias; E tratamentos nas medianas como medianas elevadas, para separação do tráfego, ou aberturas permitindo o duplo de giro à esquerda (FHWA, 2017). Todas essas são

técnicas de gerenciamento e controle de acessos que podem ser utilizadas conforme à relação entre acessibilidade e mobilidade apresentada.

Quanto maior a hierarquia da rodovia, maior deve ser a rigidez no controle de acessos. Para auxiliar o gerenciamento de acessos, cada país se baseia em seu manual de acessos, que contém o procedimento e as exigências necessárias para autorização de implementação ou regularização do acesso de uma propriedade lindeira à rodovia.

#### 4.3.1 Procedimento para permissão de acesso

O manual brasileiro que regulamenta a permissão ou concessão de acesso às rodovias federais é intitulado: Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais (DNIT, 2006). O Manual de Acessos (DNIT, 2006) salienta que a implantação de um acesso depende da autorização do órgão, e que esta pode ser cassada pelo DNIT, sem a necessidade de indenização ao permissionário. Este apresenta exigências quanto a distância de visibilidade, distância de um acesso e outro acesso, interseção, túnel, viaduto, posto de pesagem, de pedágio, ou da Polícia Federal, e outras observações quando não será dado a autorização para giro à esquerda, em caso de pista dupla, ou para instalação do acesso, em caso da rodovia atingir nível D de serviço ou pior (DNIT, 2006. p.19).

Conforme o Manual de Acessos (DNIT, 2006) as obras autorizadas pelo DNIT serão custeadas pelo requerente, assim como sua sinalização e iluminação. A iluminação será obrigatória para acessos de uso industrial e público. Quando construído o acesso, é de uso comum de todos, por isso pode haver mais de um permissionário corresponsável por ele (DNIT, 2006. p. 21). Mesmo um acesso já existente, o órgão pode exigir modificações, caso não atenda mais às condições de segurança e capacidade da rodovia. Caso as exigências não sejam totalmente cumpridas, poderá implicar na cassação da autorização, com a sua interdição (DNIT, 2006. p. 21).

Como garantia, o requerente depositará no ato da assinatura do “Termo de Compromisso para Construção de Acesso” uma quantia correspondente a 1,5 % do valor para cartas convites para obras e serviço de engenharia, para uso geral ou de loteamento, e 0,3% do valor limite mencionado, para acesso de uso privado.

Quando cumpridas as exigências do processo, assinado o “Termo de Responsabilidade de Acesso” e o recebimento da “Autorização para utilização de Acesso” poderá ser levantada a quantia depositada, quando o requerente passará à condição de permissionário (DNIT, 2006. p.22).

O acesso será negado se por algum motivo atentar à segurança. A Superintendência Regional observará as exigências apresentadas para negar ou autorizar os projetos. Caso o projeto tiver condições de ser aprovado, haverá o processo com as justificativas correspondentes à Coordenação Geral de Operações Rodoviárias, que decidirá sobre a autorização.

O requerente de posse da Autorização para Elaboração do Projeto, executará o Projeto Executivo de Engenharia, abrangendo a Faixa de Domínio, até que inclua outros acessos ou distância de visibilidade exigidos. Composto pelos seguintes projetos:

- Topografia (Levantamento plani-altimétrico com curvas de nível de metro em metro, normalmente na escala 1:500);
- Terraplenagem;
- Estudos Complementares para o Acesso (fornecido pelo DNIT);
- Projeto Geométrico (Normalmente Projeto Horizontal: escala 1:500, Projeto Vertical: escala horizontal - 1:500, escala vertical - 1:50, Planta de Situação: escala 1:1000);
- Projeto de Pavimentação (incluindo estudos geotécnicos);
- Projeto de Drenagem e Obras Complementares;
- Projeto de eventuais Obras de Arte Especiais;
- Projeto de Sinalização, Iluminação e Paisagismo;
- Projeto de Sinalização das Obras.
- Cronograma físico de execução (DNIT, 2006. p. 23);

A Supervisão Local (SL) ou a Superintendência Regional, quando consultada, deverá fornecer ao requerente as informações sobre o local, observadas sob os seguintes aspectos:

- Plataforma da pista: Simples, dupla, canteiro, 3ª faixa, acostamento;
- Greide;
- Visibilidade local (diurna e noturna);
- Distância dos acessos mais próximos de ambos os lados da via;
- Existência e localização de pontos de parada de ônibus;
- Existência e localização de travessias de pedestres;
- Existência e localização de vias laterais próximas;
- Existência e localização de acessos ou retornos próximos que possam ser utilizados;
- Ocorrência de acidentes no local;
- Velocidade permitida no local;
- Plano Funcional atual (Lay-out mais os sentidos de fluxo) na área do acesso solicitado (DNIT, 2006. p. 27);

Desde a solicitação até a concessão do acesso, tramitará a seguinte documentação:

- Solicitação de Vistoria para Concessão de Acesso;
- Informações sobre a Situação do Local;
- Autorização para Elaboração de Projeto de Acesso;
- Termo de Compromisso para Construção de Acesso;
- Autorização para Construção de Acesso;
- Termo de Responsabilidade de Acesso;
- Autorização para Utilização de Acesso (DNIT, 2006. p. 23);

O Supervisor Local será o responsável por fiscalizar todas as etapas da obra, e emitirá um laudo de vistoria que a obra foi executada conforme o projeto aprovado. Então o requerente assina o Termo de Responsabilidade de Acesso, e ganha a Autorização para Utilização de Acesso, podendo levantar a caução, depositada como garantia, caso a obra tenha sido executada dentro do prazo (DNIT, 2006. p. 29).

As exigências técnicas abordadas pelo manual de acessos (DNIT, 2006) referem-se à distância de visibilidade, Distância entre acessos e Faixas de Mudança de Velocidade.

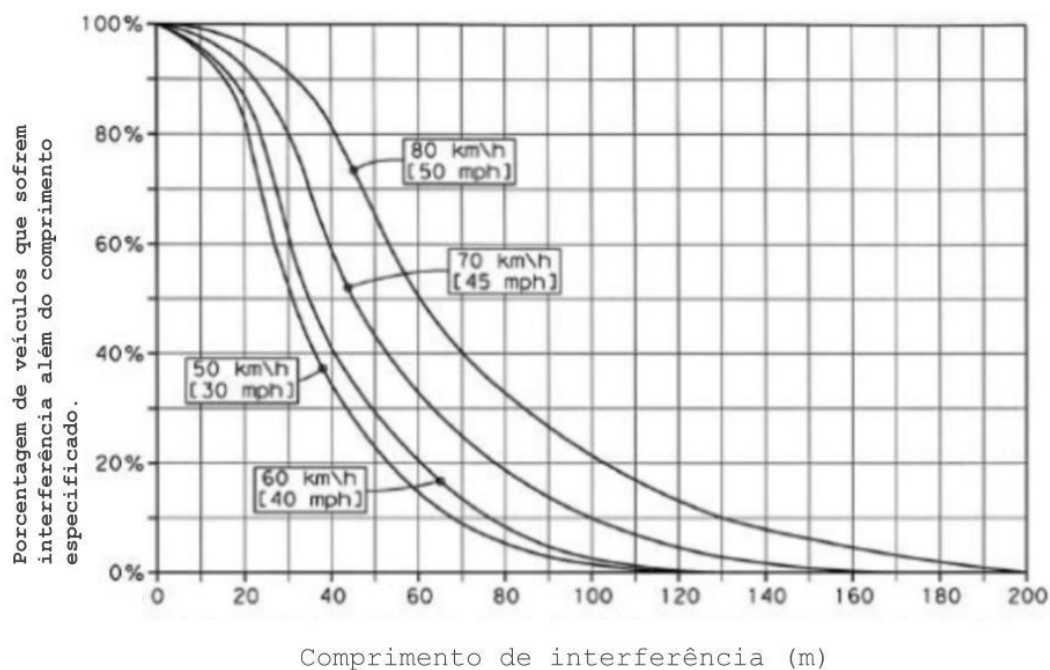
#### 4.3.2 Distância entre acessos

O manual de acessos a propriedades marginais (DNIT,2006) especifica distância entre acesso a outro acesso, interseção, ponte túnel, viaduto, posto de pesagem, de pedágio ou de Polícia rodoviária como sendo no mínimo 500 m, em rodovia de pista simples, ou pista dupla sem separação física. Quando há separação física, é considerado 500 m no mesmo lado da rodovia, ou 200m em lados opostos, quando a separação é constituída de canteiro central com meios-fios de altura padrão, transponíveis ou não. Não há exigência de distância entre acessos de lados opostos da rodovia caso houver separação física por barreira de concreto ou similar, ou canteiro central com defensas duplas DNIT, 2006. p. 16).

Segundo AASHTO (2001), a regulamentação da distância entre acessos está relacionada com o tipo de rodovia, como também a sua localização em zona urbana ou rural. Conforme se considera as peculiaridades trazidas pela utilização dos acessos, pode ser considerada outras distâncias. Como observado no *Geometric Design of Highways and Streets (AASHTO, 2001)*, *Driveways* são

acessos de baixo volume (AASHTO, 2001. p. 351), e quando considera a interferência de proximidade desses acessos, um acesso particular pode impactar até as seguintes distâncias da rodovia, apresentadas na **Figura 7**:

**Figura 7 - distância de interferência de acessos de baixo volume**



Fonte: Adaptado AASHTO (2001. p. 734)

Um acesso particular situado numa rodovia de velocidade de 80 km/h, influenciaria uma região de até 200 m para direita e 200 m para à esquerda, a partir do ponto de entrada ou saída da rodovia. Visto que para distâncias maiores, a porcentagens de veículos que sofrem interferência desse acesso é nula.

O Manual de acessos da Nova Zelândia (2007) especifica espaçamento entre acessos e entre acessos e interseções. Apenas acessos que geram mais de 100 viagens diárias, ou mais de 20 viagens por hora de pico, serão tratadas como interseções, no quesito distância entre acessos.

A distância mínima entre acessos considerada por Nova Zelândia (2007) é determinada caso a caso, baseado em questões de segurança. Os seguintes fatores são considerados: A classificação da rodovia; O volume de tráfego, incluindo o horário de pico; O número e tipo de veículos que utilizam o acesso, incluindo o horário de pico; O projeto geométrico do acesso; e a velocidade regulamentada da rodovia (NOVA ZELÂNDIA, 2007. p. 210); conforme os valores de espaçamento

mínimo entre acessos (NOVA ZELÂNDIA, 2007. p. 211), há uma distância mínima recomendada para acessos e uma maior considerada desejável, no caso de a rodovia ter seu VMD superior a 10000 veículos, como trazido no *Quadro 3*, a seguir:

**Quadro 3 – Guia para mínima distância entre acessos**

Limite de velocidade (km/h)	Velocidade de operação	Mínima distância recomendada entre acesso e interseção (m)	Mínima distância recomendada entre acesso de uma via local e interseção (m)	Mínima distância recomendada entre acessos (m)	Espaçamento desejável entre acessos, e entre interseções e acessos em rodovias com VMD > 10000.
Não se aplica.	50	30	20	-	125
50	60	30	20	-	160
60	70	30	20	-	220
70	80	100	45	40	305
80	90	100	45	100	400
90	100	200	60	200	500
100	110	200	60	200	500

Fonte: Adaptado NOVA ZELÂNDIA (2007. p. 211)

Segundo Nova Zelândia (2007), a velocidade de operação é considerada 85% do percentil da curva de distribuição das velocidades de operação medidas. Quando não é conhecida, considera-se 10 km/h superior à velocidade regulamentada. A partir dos valores de distância entre acessos fornecidos, evidencia-se a diferenciação entre os tipos de acessos, considerando a distância mínima de 200 m para velocidades de operação acima de 100 km/h, apesar de que para rodovias com volume de tráfego superior a 10000 veículos diários, é desejável os 500 m, valor que é adotado pelo Manual de Acessos brasileiro (DNIT, 2006), independente das características do acesso. Como foi comentado anteriormente, o Manual de acessos da Nova Zelândia (2007), considera outros fatores, como a geometria do acesso. Dessa forma, ao considerar que um acesso de uma via local, não particular, terá características geométricas superiores ao de um acesso residencial, por exemplo, permite-se distâncias ínfimas, como 60 m, mesmo com a rodovia possuindo velocidades altas de operação.

### 4.3.3 Faixas de Mudança de velocidade

Faixas de Mudanças de Velocidade são adotadas para auxiliar na entrada ou saída de veículos da rodovia principal, conforme aborda o Manual de Planeamento de Acessibilidades e Transportes, de Portugal:

[...] a adopção de vias de aceleração e de desaceleração visa essencialmente permitir aos veículos que se pretendem inserir ou abandonar uma determinada corrente prioritária, acelerar ou travar nessas vias de forma a evitar gerar perturbações significativas na corrente principal, sendo a sua utilização tanto mais importante quanto maior for a velocidade de base e os volumes de tráfego na estrada principal.

(CCDRN, 2008. p. 17)

Alguns manuais de acessos determinam através de variáveis como características da rodovia e de volume de tráfego principal e secundário, a real necessidade de instalar essas faixas auxiliares, como demonstrado por estudos feitos para o Minnesota Department of Transportation (RESEARCH SERVICES SECTION, 2008). O Manual de Gerenciamento de acessos de Minnesota traz 4 tipos de acessos: Acesso residencial, comercial de baixo volume, comercial de alto volume e interseções públicas para os quais apresenta soluções diferenciadas conforme geração de viagens e características da rodovia (MINNESOTA, 2008. p. 29).

Em pista duplicada, com separação dos fluxos, apenas devem ser providenciadas faixas de mudança de velocidade para acessos residenciais que sirvam mais de 5 unidades, ou que gerem mais de 50 viagens diárias (MINNESOTA, 2008. p. 45). Em pistas simples, sem separação dos fluxos, as faixas de mudança de velocidade são demandadas para atender acessos que gerem mais de 100 viagens diária, ou em todas os acessos que não atender a distância de visibilidade de parada, ou situados em segmentos de curvas, ou *grades* acentuados.

Ao se tratar de acessos que irão ser utilizados por veículos pesados, Minnesota (2008) apresenta a necessidade de serem providas as faixas de mudança de velocidade, se são utilizados por mais de 15 veículos pesados por hora por pelo menos 8h diárias (MINNESOTA, 2008. p. 47). Tratando-se das faixas para auxiliar

no giro à esquerda, o Manual de gerenciamento de Acessos de Minnesota apresenta o seguinte quadro:

**Quadro 4 - Demanda da Faixa de giro à esquerda**

VMDA Rodovia Pista Simples	VMDA Rodovia duplicada	VMD do acesso
1500 a 2999	3000 a 5999	>1500
3000 a 3999	6000 a 7999	>1200
4000 a 4999	6000 a 9999	>1000
5000 a 6499	10000 a 12999	>800
>= 65000 VMDA	>=13000	101 a 400 e > 400

Fonte: Adaptado MINNESOTA (2008. p. 47)

O Manual de acessos da Nova Zelândia (NZ TRANSPORT AGENCY, 2007) apresenta diagramas com configurações de projetos-tipo conforme utilização dos acessos, que trazem configurações simples, sem o uso de faixa de mudança de velocidade. Esses diagramas são utilizados conforme os valores de veículos equivalentes por dia que utilizam o acesso (NZ TRANSPORT AGENCY, 2007. p. 215). De acordo com a utilização do solo, seja por casas residenciais, indústria, hospital, e outras, há uma taxa de geração de viagem típica prevista, que apresenta um volume médio diário (VMD) e um volume horário de pico (VHP) por unidades, seja de residências, dormitórios, médicos ou unidade de área construída, conforme a utilização do solo (NZ TRANSPORT AGENCY, 2007. p. 222). A indicação do projeto-tipo a ser utilizado na construção do acesso, considera o veículo-tipo, diferenciando se o acesso é utilizado por mais de um veículo pesado por semana ou não, o volume de utilização do acesso e o volume de tráfego da rodovia, como apresentado no quadro a seguir:

**Quadro 5 - Indicação de Projetos-tipos conforme utilização do acesso**

Tipo de tráfego usando o acesso (mais de um movimento lento, pesado, ou de veículo longo por semana?)	Volume de tráfego usando o acesso (VMD) (UCP)	Volume de tráfego da rodovia (VMD)	Tipo de acesso
Não	1 - 30	< 10.000	Projeto-tipo C
		>= 10.000	Projeto-tipo D
	31 - 100	< 10.000	Projeto-tipo D
		>= 10.000	Projeto-tipo E
Sim	1 - 30	Todos	Projeto-tipo D
	31 - 100	Todos	Projeto-tipo E

Fonte: Adaptado NZ TRANSPORT AGENCY (2007. p. 215)



NZ Transport Agency (2007) utiliza a unidade de volume de tráfego em Movimentos equivalentes de carros por dia, no Brasil, essa unidade é denominada UCP, Veículos equivalentes a carros de passeio, e são obtidos através da elaboração de uma matriz origem e destino (DNIT, 2005. p. 192) e a correspondência dos diferentes veículos para carros de passeio, através dos seguintes fatores:

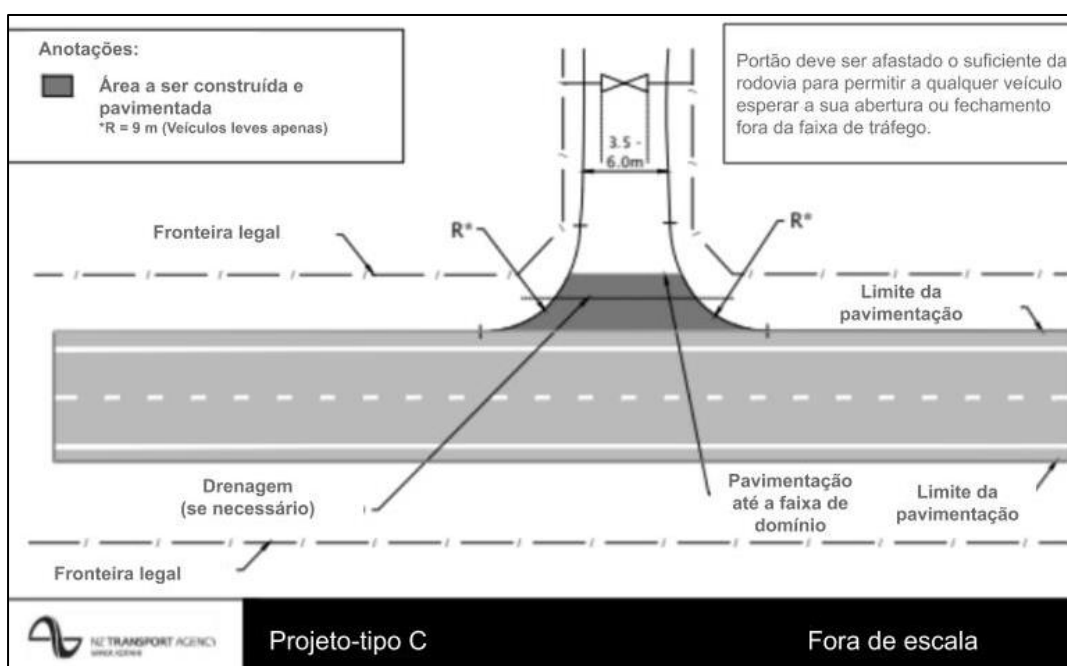
**Quadro 6 – Fatores de equivalência em unidades de carros de passeio (UCP)**

Tipo de veículo	Carro de Passeio (VP)	Caminhões/ônibus (CO/O)	Semirreboque e Reboque (SR/RE)	Motocicletas (M)	Bicicletas (B)	Sem Informação (SI)
Fator de equivalência	1	1,5	2	1	0,5	1,1

Fonte: Adaptado DNIT (2005. p. 194)

A partir do Quadro 5, é possível observar que para acessos com até 30 viagens diárias, caso que não haja veículos pesados utilizando-o regularmente, ou seja, se enquadrariam os acessos residenciais, utiliza-se o projeto-tipo C, no qual não há a implantação de faixas de mudança de velocidade, como apresentado na Figura 8, a seguir:

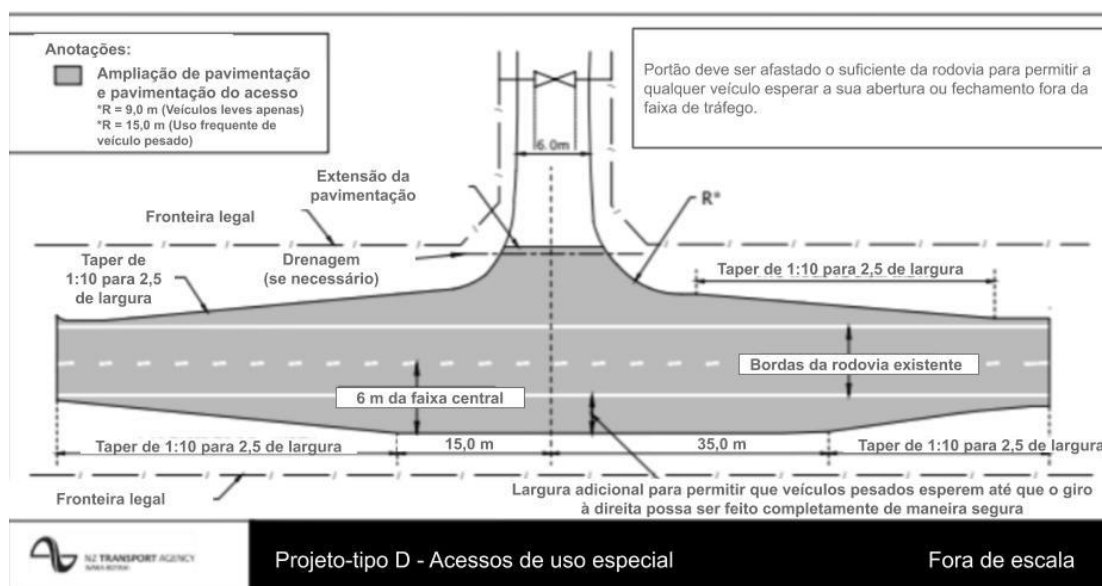
**Figura 8 – Projeto-tipo C**



Fonte: Adaptado NZ TRANSPORT AGENCY (2007. p. 216)

Já quando o acesso é utilizado por veículos pesados frequentemente, mas com um volume de utilização diário inferior a 30 veículos, ou ainda utilizado até 100 veículos leves por dia, mas em uma rodovia com volume de tráfego inferior a 10.000 veículos, NZ Transport Agency (2007) sugere o Projeto-tipo D, mostrado a seguir:

**Figura 9 – Projeto-tipo D**



Fonte: Adaptado NZ TRANSPORT AGENCY (2007. p. 218)

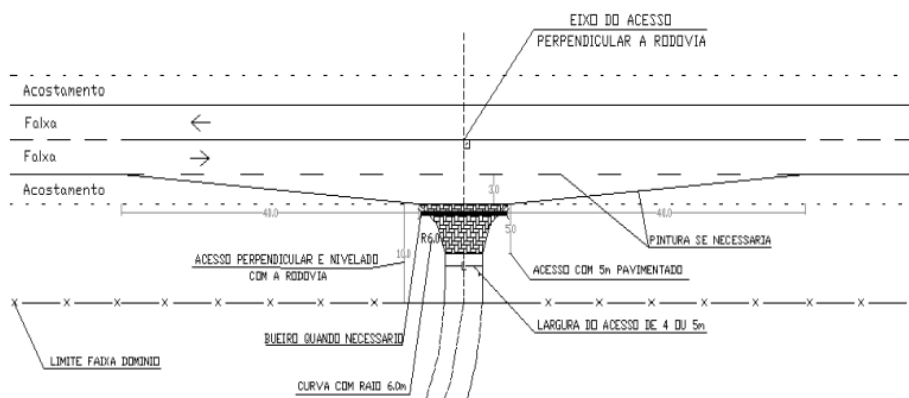
Lembrando que a Nova Zelândia possui rodovias com mão inglesa de circulação, isto significa que a mão de circulação dos veículos acontece pelo bordo esquerdo da pista. Por conta disso, a largura adicional para giro à direita, no lado oposto ao acesso, apresentado na **Figura 9**, deve ser comparado com o giro à esquerda que acontece em rodovias brasileiras. Conforme o Manual de interseções brasileiro, o tráfego de giro à esquerda deve ser sempre que possível separado do tráfego direto (DNIT, 2005. p. 161). Essa recomendação é feita pois nessa manobra é necessário cruzar o fluxo contrário para utilizar a interseção, e da mesma forma para acessar a uma propriedade lindeira, e incluir faixas de giro à esquerda reduz de 20 a 65% das colisões (DNIT, 2005. p. 161. Apud NCHRP, 1999). Dessa forma, o projeto-tipo D, indicado para acessos de uso especial, seja por incluir veículos pesados ou até 100 veículos leves, possui faixa adicional para essa manobra, na qual parte tem a função de faixa de aceleração, e parte de desaceleração.

Faixas de mudança de velocidade do *tipo taper* são apresentadas no projeto-tipo D para a entrada e saída do acesso, quando não necessita cruzar o fluxo contrário. Há dois tipos básicos de faixas de mudança de velocidade: Tipo Taper e Tipo Paralelo. Conforme definição dada pelo Manual de Projeto de Interseções, a do *tipo taper* pressupõe passagem direta de uma para outra faixa sob um ângulo muito pequeno, enquanto a do tipo paralelo existe também um trecho de largura constante (DNIT, 2005. p. 258).

O Manual de Acessos da Nova Zelândia, ao apresentar os comprimentos necessários de faixas de mudança de velocidades para acessos especiais, verificados na **Figura 9**, apresenta taper, tanto como faixa do *tipo direto*, ou como mudança de direção para ingressar na largura paralela, na relação 1:10 para 2,5 m de largura, o que significa 25 m de comprimento. Ao comparar com o Manual de Acessos brasileiro o qual apresenta os mesmos valores do Manual de Interseções (DNIT. 2005. p. 262), que calcula o comprimento do *taper* conforme velocidade diretriz da rodovia, apresenta 70 m de comprimento para velocidade diretriz de 80 km/h. Valores do comprimento total da faixa de aceleração, o que inclui o *taper*, nessa mesma velocidade diretriz, considerando parada obrigatória no acesso e nula a influência do grade, é de 230 m de comprimento, e de desaceleração, 130 m (DNIT, 2006. p. 45).

Em manuais brasileiros identificou-se flexibilização no Manual de Acessos do DAER/RS (2017), cuja faixa de mudança de velocidade para acessos exclusivamente residencial e único particular, pode ser considerada do tipo direto e com 40 m de extensão, vista na **Figura 10**, a seguir:

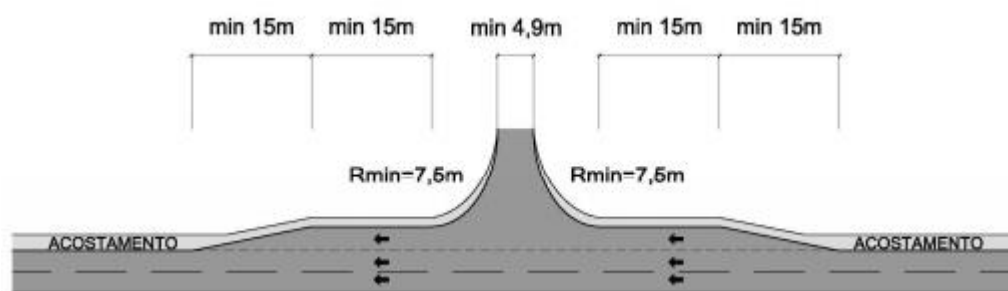
**Figura 10 – Acesso exclusivamente residencial e único particular**



Fonte: DAER/RS (2017. p. 29)

Também foi identificada flexibilização quanto às faixas de mudança de velocidade em Instrução de Projeto da ARTESP para acesso não comercial, sem polo gerador:

**Figura 11 - acesso não comercial sem polo gerador**



Fonte: ARTESP/SP (2013)

Na Figura 11 identifica-se faixas de mudança de velocidade com o comprimento total de 30 m, sendo 15 m propriamente para mudança de velocidade e outros 15 m como *taper*, auxiliando na mudança de direção.

O Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais (DNIT, 2006. p. 45) cita essas faixas como 'necessárias nos acessos', não apresenta nenhuma flexibilização para usos específicos, como apresentado por NZ TRANSPORT AGENCY (2007), nos projetos-tipos C e D (**Figura 8** e **Figura 9**). Já que, os diferentes tipos e utilizações dos acessos, e volume de tráfego da rodovia principal não são considerados.

#### 4.3.4 Distância de visibilidade

Distâncias de visibilidade são padrões de visibilidade que devem ser proporcionados aos motoristas, para que eles sempre possam tomar decisões a tempo, necessárias à segurança. As distâncias de visibilidade básicas consideradas são: Distância de visibilidade de parada, de tomada de decisão e de ultrapassagem. Para projetos rodoviários, apenas a distância de visibilidade de parada é obrigatória (DNIT, 1999. 51). Sendo as demais recomendadas em casos específicos, como em situações que a demarcação da pista permitir a ultrapassagem, ou quando for necessária a tomada de decisão, necessidade presente na utilização dos acessos, tanto para entrar ou sair da rodovia. Para o tráfego na rodovia principal, as distâncias de visibilidade devem ser suficientes para que o motorista tenha tempo de tomar a decisão de desviar o obstáculo que se insira na rodovia.

O Manual de Acessos (DNIT, 2006. p. 35) apresenta o estudo de visibilidade segundo o Manual de Projeto de Interseções (DNIT, 2005). De acordo com o veículo de projeto (VP, CO/O ou SR/RE) e velocidade diretriz da rodovia principal, apresenta distância de visibilidade para alguns casos de distâncias recomendadas nos triângulos de visibilidade, apresentados a seguir:

**Quadro 7 – Casos de Triângulos de Visibilidade**

Casos	Tipo de controle	Rodovia Principal	Rodovia Secundária
<b>A</b>	Acessos sem controle		
<b>B1 – Giro à esquerda</b>	Sinalização “Parada Obrigatória”		X
<b>B2 – Giro à Direita</b>			
<b>B3 - Travessia</b>			X
<b>C1 - Travessia</b>	Sinalização “Dê a preferência”		X
<b>C2 – Giro à esquerda ou à direita</b>			X
<b>D</b>	Sinalização ‘Pare’	X	X
<b>E – Giro à esquerda</b>		X	

Fonte: Adaptado DNIT (2006. p. 36)

Os valores adotados para distância de visibilidade pelo Manual Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais estão conforme o Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (DNIT, 1999), e, portanto, não podem ser inferiores a 200 m (DNIT, 2006. p. 15). Essa distância, leva em consideração a distância

percorrida durante todo o processo de parada para utilização do acesso, que inicia com a decisão e a reação do motorista, para depois a redução de velocidade, até a parada. Para cálculo da distância de visibilidade de parada, arbitra-se características de motoristas e veículos medianos, sob condição chuvosa (DNIT, 1999. 51).

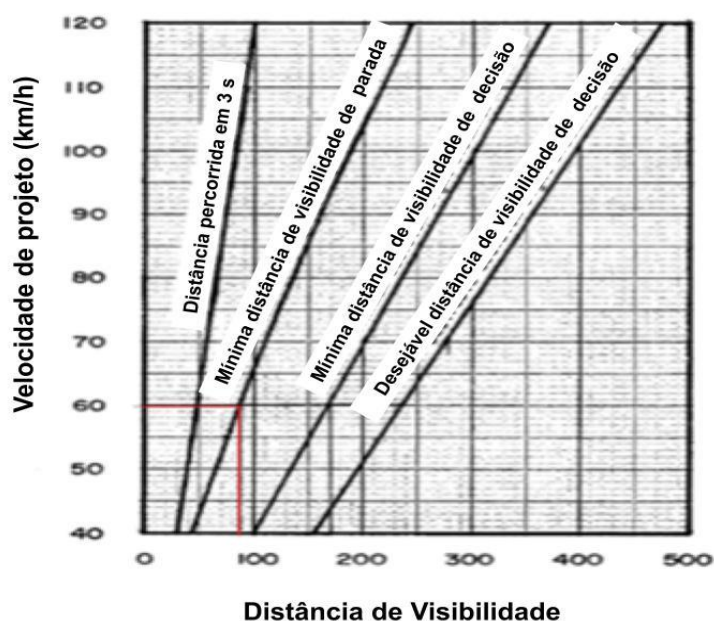
**Quadro 8 - Distância de visibilidade mínima para tomada de decisão**

Velocidade diretriz (km/h)	≤ 70	80	90	100	110	120
Desvios de obstáculos	200	230	275	315	335	375

Fonte: Adaptado DNIT (2006. p.15)

No entanto, ao abordar peculiaridade de tipos dos acessos, é possível considerar apenas distância de parada, como considerado para acessos existentes e para acessos unifamiliares, pelo Manual de Gerenciamento de Acessos canadense (CITY OF LONDON, 2015. p.17). A partir da **Figura 12**, pode-se observar a mínima distância de parada para diferentes velocidades de projeto:

**Figura 12 - Distância de visibilidade de parada para acessos unifamiliares**



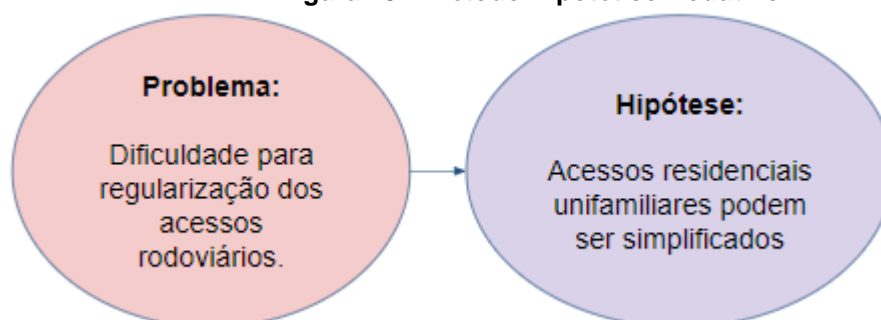
Fonte: adaptado CITY OF LONDON (2015. p. 17)

Para um acesso unifamiliar, ao considerar 60 km/h, uma velocidade comum de rodovias de pista simples em perímetros urbanos, a distância de visibilidade requerida pode ser apenas a distância de parada de 80m.

## 5 METODOLOGIA

Os proprietários são os responsáveis pela regularização dos seus acessos às rodovias federais, porém os custos desse processo podem inviabilizar, principalmente para os acessos residenciais unifamiliares. A hipótese é que os acessos residenciais unifamiliares podem ser simplificados, visto que parte dessa dificuldade se deve às atuais exigências do Manual de Acessos a Propriedades Marginais a Rodovias Federais (DNIT, 2006), que por não haver tratamentos específicos para os diferentes tipos de acessos, e devido a menor condição para investimento de uma pessoa física, que reside próximo à rodovia federal, impede a regularização. Como apresentado a seguir:

**Figura 13 – Método Hipotético Dedutivo**



Fonte: Elaboração Própria (2020)

Não sendo nenhuma intervenção feita, os acessos continuam abertos, causando riscos à segurança viária. Através do método hipotético-dedutivo, levantou-se os parâmetros que são exigidos em manuais nacionais e internacionais que consideram critérios distintos, conforme o tipo de acesso, para definição de flexibilizações, que poderiam ser aceitas, sem prejuízos para a segurança na regularização de acessos a rodovias federais. Então, nesse primeiro momento, identificou-se o procedimento de algumas normativas nacionais e internacionais, as quais foram comparadas com o Manual de acessos (DNIT, 2006) para apontar novas exigências mais flexíveis, que poderiam ser implantadas no Brasil.

Em um segundo momento, foram levantadas informações sobre os tipos de acessos lindeiros, que se situam no trecho do km 240 a km 247 da BR 116, que está concedido para a concessionária Planalto Sul, e abrange trechos com características rural e urbana, ao passar pela cidade de Lajes. Caracterizou-se cada acesso lindeiro, via ferramenta com imagens de satélite, como Google Earth. Tal

ferramenta possui precisão na medição cartográfica de até 12 m (SILVA. et al, 2013), porém, visto que a interferência da proximidade de um acesso particular atinge até 200 m (AASHTO, 2001), a precisão da ferramenta escolhida é adequada à análise que se pretende. As informações foram levantadas para cada acesso presente no trecho federal e referem-se à situação quanto a sua regularidade. Eles foram identificados conforme a sua posição, crescente do km 240 ao km 247, e de acordo com o sentido Norte (N) ou Sul (S) da rodovia, conforme o exemplo:

**Figura 14 - Exemplo código de identificação**

<b>A</b>	<b>1</b>	<b>- S</b>
ACESSO	POSIÇÃO	SENTIDO

Fonte: Elaboração Própria (2020)

Outras informações como a posição que se situam na quilometragem da rodovia e quanto ao seu tipo (comercial, residencial, industrial, agrícola), foram identificados através da área construída mensurada, e outros recursos como *Google street view*. Esse recurso também permitiu a análise da liberdade do acesso, que pode ser somente entrada, somente saída, entrada e saída, e ainda observação se o giro à esquerda é permitido. Além de outras informações como a sinalização existente, condição da pavimentação do acesso, se há via lateral, separador físico dos fluxos, faixas de mudança de velocidade, acostamento, distância entre acessos próximos. Para medição da distância entre acessos, considerou-se os acessos de centro a centro, no entanto, se considerássemos a distância entre pontos mais próximos, como previsto no Manual de Acessos (DNIT, 2006. p. 16), o espaçamento seria ainda menor.

Tal levantamento foi feito por observação cartográfica de imagens, através das ferramentas *Google Earth* e *Google Maps*, e foi registrado preenchendo-se em Planilha *Excel* algumas informações sobre os acessos. Os acessos foram localizados e identificados através da inserção de marcadores nomeados com o código de identificação, que pode ser observado no APÊNDICE A. A partir das observações feitas foram levantadas informações sobre cada acesso, desde



imagens de captura de tela do programa, que representam fotos da situação atual do acesso, localização pelo km no trecho, tipo de acesso, que se refere a sua utilização, liberdade do acesso, quanto às possíveis movimentações a partir dele, se há duplicação da rodovia, sinalização, via lateral, e tipo de configuração do acesso. Essas informações são apresentadas no APÊNDICE B – LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PARTE I .

A liberdade do acesso possibilita principalmente o conhecimento de alguma restrição de movimentação, caso contrário o acesso terá liberdade total, podendo através dele o motorista inserir-se ou deixar a rodovia em qualquer um dos sentidos. A configuração do acesso, refere-se à geometria dele. Foi denominada configuração simples quando há mão única para entrada e saída de veículos. Enquanto outras configurações com entrada e saída em locais distintos, ou separação dos fluxos por ilhas canalizadoras serão descritos individualmente. As imagens que foram relevantes no levantamento da situação dos acessos pertencem aos anexos: ANEXO A ao ANEXO R.

A seguir será apresentado segmento do APÊNDICE B – LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PARTE I, para visualização dos itens que mencionados:

**Quadro 9 – Levantamento de dados – Parte I**

Levantamento e caracterização dos acessos do trecho km 240 ao km 247 da BR 116/SC									
Id	Fotos	Localização (km)	Zoneamento	Tipo de acesso	Liberdade do acesso	Há duplicação?	Sinalização	Via lateral?	Configuração
A0-N	ANEXO A	239+987	Rural	Residencial	Total.	Não.	Marcador de obstáculo e sinalização não regulamentada como balizador.	Não	Simple
A1-S	ANEXO B	240+57m	Rural	Municipal	Total.	Fim da duplicação sentido Norte.	Ausente.	Não	Entrada e saída em locais distintos.
A2-N	ANEXO C	240+282m	Rural	Municipal	Total.	Não.	Placa e sinalização horizontal de dê a preferência e de pare, marcador de obstáculo, canalização;	Não.	Ilha central separadora de fluxos.
A3-S	ANEXO D	240 + 612m	Rural	Comercial	Total.	Não.	Não	Não	Simple

Fonte: Elaboração Própria (2020)

Os marcadores criados no *Google Earth* foram nomeados conforme a primeira coluna apresentada no **Quadro 9**, para identificação do tipo de acesso, além de imagens de satélite e de *Street View*, foi utilizado pesquisa na internet, no caso de acessos comerciais, para verificação. .

A segunda parte desse levantamento, mostrada sucintamente no

**Quadro 10**, trouxe informações de medidas, como comprimento de faixas de mudança de velocidade e distância entre acessos. A íntegra de informações dos acessos dessa etapa de levantamento pode ser consultada no APÊNDICE C - LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PARTE II, cujo segmento é apresentado a seguir:

**Quadro 10 - Levantamento de dados – Parte II**

Id	Fotos	Faixa de mudança de velocidade		Dist. entre acessos		Pavimento acesso	Situação:
		Aceleração (m)	Desaceleração (m)	crescente	decréscante		
A0-N	ANEXO A	Não	Não	70	-	Não	IRREGULAR
A1-S	ANEXO B	Não	Não	225	70	Não	IRREGULAR
A2-N	ANEXO C	224	113	337	222	Sim	Irregular pela dist. entre acessos. REGULAR nos demais quesitos.
A3-S	ANEXO D	Não	Não	216	337	Não	IRREGULAR

Fonte: Elaboração Própria (2020)

Cada acesso identificado por marcadores no Google Earth foi revisitado para, através da ferramenta régua do *programa*, serem medidos os comprimentos necessários, como das faixas de mudança de velocidade, quando haviam. Além da observação mais detalhada da pavimentação do acesso, como apresentado no

**Quadro 10**. Na medição da distância entre acessos foi considerado, além dos acessos lindeiros, interseções, conforme deve ser mantida a distância mínima prevista no Manual de Acessos (DNIT, 2006).

Através do levantamento completo contido nos APÊNDICE B e APÊNDICE C foi possível identificar a situação dos acessos, reconhecendo os que estão irregulares, por não se encontrarem conforme parâmetros estabelecidos no Manual de Acessos (DNIT, 2006).

Na terceira fase de execução analisou-se esses dados, de forma a relacionar o tipo, posição e densidade dos acessos do trecho em estudo, com dados de acidentes de trânsito da PRF, agrupados por ocorrência, dos anos 2017, 2018 e 2019, disponíveis no endereço eletrônico, a seguir: <https://portal.prf.gov.br/dados-abertos-acidentes>. Para os acidentes sem gravidade, quando os policiais rodoviários não se deslocam até o acidente, nesse caso o registro é através da DAT –

Declaração de acidente de Trânsito, que é um documento oficial elaborado via internet, pelos envolvidos direta ou indiretamente no acidente (PRF, 2020), que compõe os dados da PRF. A análise foi feita comparando a frequência dos acidentes por segmento do trecho em estudo, dos três últimos anos fornecidos pela PRF, com informações provenientes do levantamento feito, a partir de imagens extraídas do *Street View* da Google no ano de 2020. Tais como tipo e densidade dos acessos, zona rural ou urbana, situação regular ou irregular.

Portanto a metodologia está organizada em três etapas anteriores à conclusão do trabalho, resumidas a seguir:

**Figura 15 - Metodologia**



Fonte: Elaboração Própria (2020)

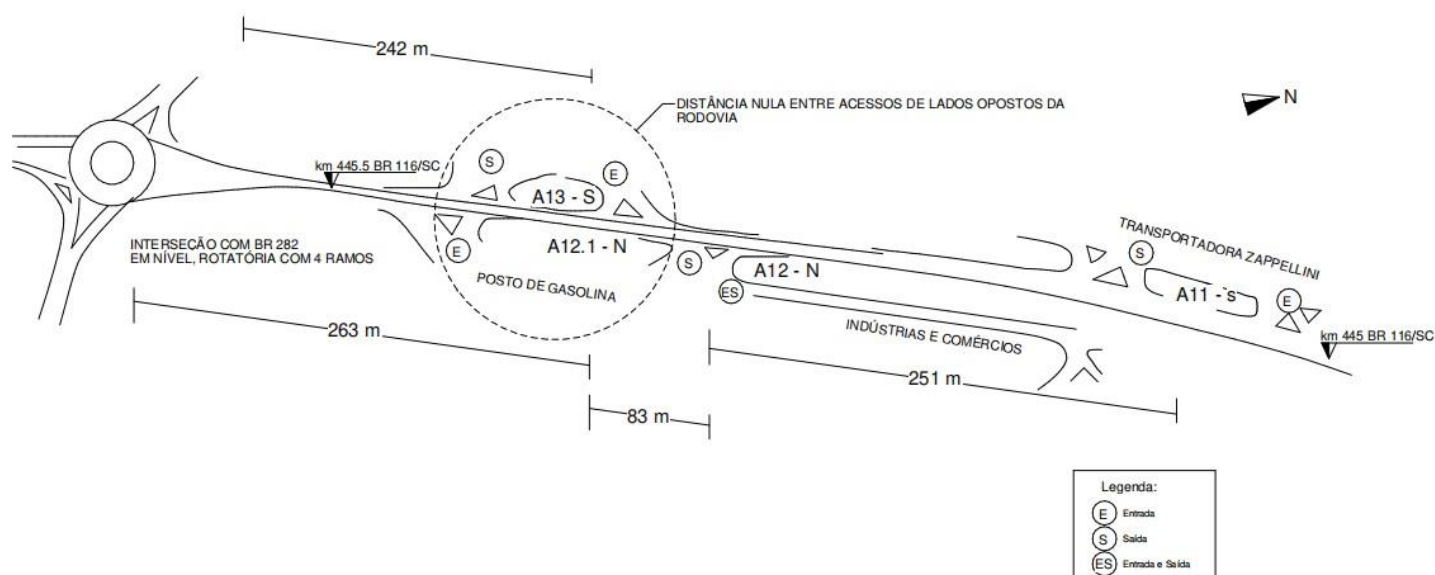
A partir da conclusão foi possível apresentar graficamente possíveis soluções de projeto-tipo para minimizar os riscos identificados nos acessos, além de sugerir trabalhos futuros, para dar continuidade ao estudo e possibilitar mudanças na gestão de rodovias.

## 6 ESTUDO DE CASO, LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES DOS ACESSOS NO TRECHO

Neste capítulo serão apresentadas situações de alguns acessos levantados, além de ser apontado o que foi primordialmente identificado de irregularidades nos subtrechos urbano e rural.

No subtrecho urbano, um dos problemas mais evidenciado é a proximidade dos acessos, havendo demanda de uso simultâneo, como demonstrado na **Figura 16**. O acesso A12-N utiliza como entrada e saída a mesma alça utilizada como saída do acesso A 12.1-N, porém, apesar da utilização mútua do acesso à rodovia, foi subdividido justamente para evidenciar que é utilizado tanto pelo posto de gasolina como pela via lateral, aonde há instalação de indústrias e comércios. A seguir será apresentado o croqui que representa o subtrecho em questão, com a identificação dos acessos e demarcação de distâncias entre eles, medidas de centro a centro:

**Figura 16 - Croqui do subtrecho urbano com as distâncias entre acessos**



Fonte: Elaboração própria (2020)

O croqui é a representação de 500 m da BR116/SC anteriores à interseção em nível com a BR 282. Podem ser identificados 4 acessos nesses 500 m, o que deveria ser a distância entre cada um deles, de acordo com o Manual de Acessos (DNIT, 2006).

. Esses acessos, com exceção do A12–N, que foi subdividido, como já mencionado, possuem entrada e saída separadas, e em cada alça há separação por ilha aos veículos que giram à esquerda.

A saída do posto de gasolina (A12.1-N) coincide com a entrada e saída de uma via lateral, com dois sentidos de circulação (A12-N). No sentido oposto da rodovia, há outro acesso (A13-S) com liberdade total, permitindo o giro à esquerda. No sentido decrescente da rodovia também se distancia apenas 251 m do acesso A11-S, no sentido oposto da via.

Logo, o acesso A12.1-N está em funcionamento com distância entre acessos praticamente nula, além de não possuir placas de indicação e orientação para o sentido de entrada, ou saída, seja do posto de gasolina, ou da via lateral, nem para auxiliar na manobra de giro à esquerda, o que aumenta a probabilidade de interferência dos fluxos e possíveis colisões.

Não há faixas de mudança de velocidade para a saída do posto ou entrada/saída da via lateral, aumentando a interferência do acesso na via principal. As situações de riscos oriundas desse acesso, ainda podem envolver um pedestre, ou ciclista. Imagens da situação do acesso mencionado são trazidas a seguir:

**Figura 17 – Alça saída A12-N**



Fonte: Google Earth (2020)

Figura 18 – Sinalização



Fonte: Google Earth (2020)

A única sinalização observada nesse acesso é de ‘Sentido Obrigatório’ (R-24a) e de ‘Dê a preferência’ (R-2). Como é possível observar na **Figura 18**, há marcas no asfalto de veículos que fizeram o giro à esquerda a partir dessa saída, o que afirma o acesso não estar bem sinalizado, favorecendo o uso incorreto de suas alças.

Outro acesso que exemplifica a situação dos acessos na zona urbana, foi denominado no levantamento feito de A11 – S, está localizado no km 245, sentido Sul, é acesso vizinho ao acesso A12-N, com distância inferior ao exigido no Manual de Acessos (DNIT, 2006). Ele é claramente identificado como um acesso comercial, local em que está instalada uma grande empresa nacional de transportes de cargas variadas, Zappellini. Conforme informações fornecidas no site da empresa, sua frota vai de Truck Sider, até bitrem de 9 eixos, este possui maiores capacidade de carga de 50 toneladas e comprimento com 2 vezes de 12,40m, totalizando 24,8 m (ZAPPELINI, 2013). A empresa possui estrutura de armazenamento em 3 Estados, totalizando 20.000 m<sup>2</sup> (ZAPPELINI, 2013).

A visão aérea desse acesso demonstra separação dos fluxos para entrada e saída dos veículos longos, trazida na figura a seguir:

**Figura 19 - Visão Aérea A11-S**

Fonte: Adaptado Google Earth (2020)

As alças de entrada e saída possuem duas angulações para permitir a funcionalidade também para o giro à esquerda. Apesar das linhas divisórias de fluxos da rodovia principal serem duplas e contínuas em todo percurso, marcas no pavimento e angulação das alças do acesso caracterizam um acesso com liberdade total. A sinalização de trânsito que indica aonde é a entrada ou saída foi observada na ilha que separa o fluxo de entrada ou saída à direita ao de giro à esquerda, que pode ser visualizada a seguir:

**Figura 20 - Sinalização vertical de indicação de entrada e saída**

Fonte: Google Earth (2020)

A placa de saída está posicionada para quem pretende sair ou fazer o giro à esquerda visualizar, e continuar na faixa de desaceleração até a alça de entrada. Não foram mais encontradas placas de indicação e orientação para utilização do acesso. Poderia ser incrementado sinalização horizontal, com setas do sentido de circulação e escrita de entrada e saída. Torna-se importante verificar a permissão do giro à esquerda, visto a utilização por número considerável de veículos longos e pesados, o que reduz consideravelmente a fluidez da rodovia. Além do mais, é possível melhorar a sinalização como haver placas de atenção à entrada e saída de veículos longos antecipadamente, visto que a entrada é localizada após uma curva.

Outra questão importante, que torna o acesso irregular, diz respeito à proximidade de acessos vizinhos, que independente de ser no mesmo lado, ou lados opostos da via, por se tratar de pista simples, conforme o Manual de Acessos (DNIT, 2006) deveria ser 500 m, e essa distância no sentido crescente é inferior a 300 m, e no sentido decrescente é de 320 m.

Devido a essa proximidade, foi notado que a faixa de aceleração do acesso analisado está emendado na faixa de desaceleração do acesso vizinho. Segundo o Manual de Acessos (DNIT, 2006) para velocidade diretriz de 60 km/h, desconsiderando o efeito do *grade* da rodovia, deve apresentar faixa de aceleração com 130 m e faixa de desaceleração com 95 m, totalizando 225 m requeridos. 212,5 m foram medidos, logo, de acordo com a imprecisão da medida feita, essa distância pode estar adequada. No entanto não há demarcação em sinalização horizontal aonde termina a faixa de aceleração e começa a faixa de desaceleração do acesso vizinho, podendo causar situação inesperada e de risco pelo uso simultâneo da faixa. É necessário, com indicação clara de sinalização horizontal, indicar com setas direcionais o final da faixa de aceleração, além de distanciar do início da faixa de desaceleração.

Faz-se necessário estudar uma solução em conjunto com os demais acessos, que permita a canalização do fluxo de acessos próximos através de uma via lateral. Pois acessos desse porte, e ainda mais próximos à interseção com a BR 282, requer que a distância entre acessos seja cumprida. Essas grandes empresas obtêm lucro da implantação próxima à rodovia federal, e incrementam o tráfego com



número considerável de veículos pesados, é viável para os proprietários investirem numa via lateral para os acessos utilizarem entradas e saídas da rodovia em conjunto, a fim de minimizar a densidade delas nesse subtrecho. Veículos desse porte impactam consideravelmente a rodovia principal, sendo eficaz ao se permitir o giro à esquerda planejar uma interseção compatível com a manobra, seja rotatória com ramos, como existente no cruzamento com a BR 282, ou de outra forma, como faixa para giro à esquerda, dependendo do estudo de tráfego para definição de uma configuração adequada.

Ao aumentar o fluxo de veículos num único ponto, é necessário, além de definir uma configuração adequada, haver faixas de mudança de velocidade com comprimentos compatíveis para a inserção ou saída de veículos a velocidades corretas. Além de implantação de sinalização para orientar e indicar a utilização da nova configuração, que garanta a segurança e fluidez do trânsito.

No subtrecho urbano em estudo, outros acessos demonstraram situações parecidas, indicando que a distância entre acessos é o requisito mais comumente descumprido do Manual.

Já no Subtrecho Rural, há casos de distância entre acessos não respeitadas, como a existência de um acesso em cada lado da rodovia, no entanto, o que chamou à atenção foi a ausência de qualquer dispositivo que tornasse mais seguro o acesso, seja ele pavimentação, sinalização, faixa de mudança de velocidade. Também se observou a predominância de acessos do tipo residencial e agrícola. Esses tipos se assemelham pela baixa utilização diária, apesar do tipo agrícola, sazonalmente poder haver entrada e saída de quantidade considerável de veículos pesados. Para exemplificar a situação da maioria dos acessos do subtrecho rural, a figura a seguir é de um acesso residencial, denominado no levantamento por A5-S, localizado no sentido sul km 241 + 61 m.

**Figura 21 – Acesso residencial (A5-S)**



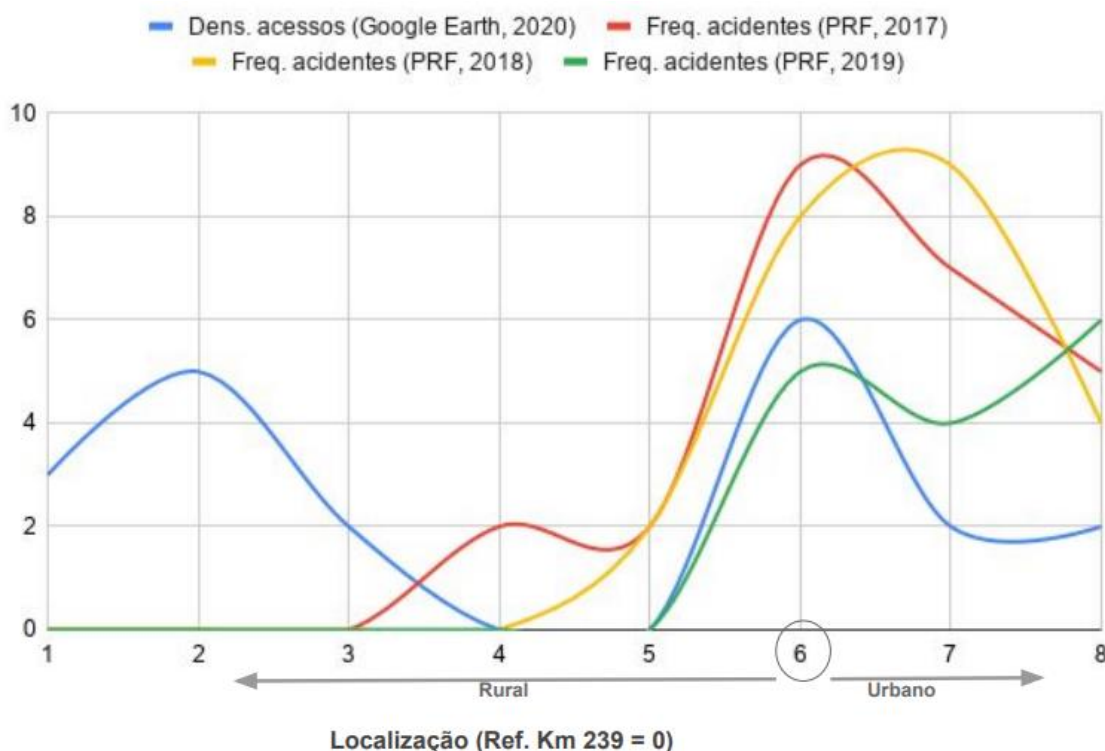
Fonte: Google Earth (2020)

O Manual de acesso (DNIT, 2006) exige uma série de projetos, incluindo projeto de pavimentação, como é possível identificar na Figura a cima, há material granular solto. Exige dispositivos como faixas de mudança de velocidade e sinalização, no entanto não há faixas de mudança de velocidade, ou qualquer tipo de sinalização.

## 7 ANÁLISE, CRUZAMENTO DE DADOS DOS ACESSOS COM ACIDENTES NO TRECHO (DADOS DA PRF)

As curvas da **Figura 22** foram geradas a partir de registro dos acidentes de trânsito nos três últimos anos: 2017, 2018 e 2019. A localização dos acessos foi obtida a partir de imagem atualizada de satélite (Google Earth, 2020).

**Figura 22 – Gráfico de Densidade de Acessos e Frequência de Acidentes**



Fonte: Elaboração Própria (2020)

No levantamento das densidades de acidentes e de acessos por localização na rodovia, foram contabilizados por seções do trecho em estudo, divididas em 8 kms, da seguinte forma:

**Quadro 11 –Seções do trecho**

Interseção	Seções do trecho em estudo (km BR 116 / SC)	km
	239.5 - 240.5	1
	240.5 - 241.5	2
	241.5 - 242.5	3
	242.5 - 243.5	4
	243.5 - 244.5	5
BR - 282	244.5 - 245.5	6
	245.5 - 246.5	7
AV. Papa joao XXIII	246.5 - 247.5	8

Fonte: Elaboração Própria (2020)

De acordo com o Quadro anterior, o trecho em estudo: km 240 ao km 247 da BR 116/SC foi subdividido em 8 pontos que englobam o número de acidentes e de acessos contabilizados em 500 m para cada sentido da rodovia (Norte e Sul), totalizando os 8 km apresentados.

Os resultados mostrados pela **Figura 22**, demonstra uma redução do pico de acidentes com o passar do tempo. Isso se deve, dentre outros trabalhos de gestão da rodovia por parte da empresa concessionada, à mitigação de acessos irregulares, como fora previsto no contrato de concessão. Apesar da curva de densidade de acessos, por falta de fonte de informação, apenas representar a situação no ano de 2020, é nítido a relação da densidade de acessos com a geração de acidentes. Próximo ao km 4 do gráfico, aonde a densidade de acessos do ano 2020 não acompanha a geração de acidentes do ano 2017 (curva vermelha), foi possível confirmar através de imagens do Google Earth (2020), que houve o fechamento de antigos acessos irregulares no trecho.

Outra análise do gráfico, é a diferença de geração de acidentes devido à localização dos acessos em zona urbana ou rural. Em zona rural, devido a acessos com baixa geração de viagens, a curva de acidentes não acompanha a curva de densidade de acessos, ao contrário do que se observa em zona urbana, aonde tais grandezas são praticamente proporcionais.

Como já observado, próximo ao km 4 há um pico de acidentes no ano de 2017, que reduziu em 2018, e tornou-se nulo no ano mais recente. Foi identificado o fechamento de acessos irregulares nessa localidade, através de situações confirmadas em imagem de satélite e *Street View*, algumas delas são apresentadas na figura a seguir:

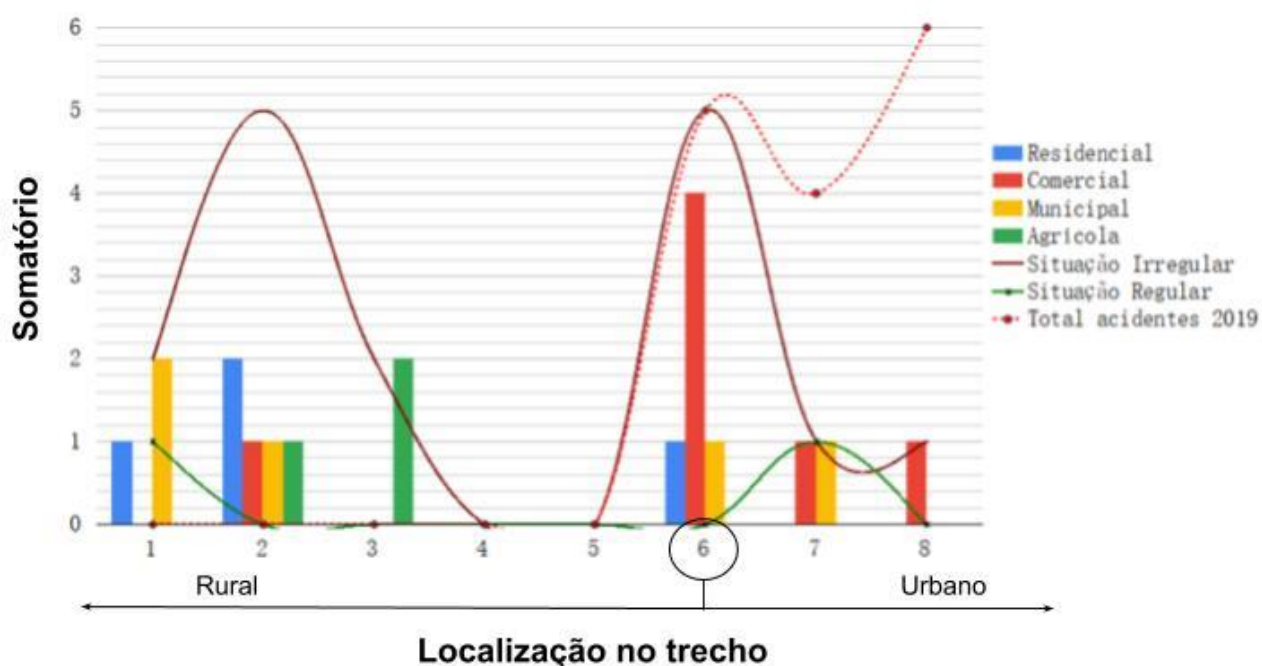
**Figura 23 – Identificação de fechamento de acessos**

Fonte: Elaboração Própria (2020)

Dessa forma, o controle de acessos através do fechamento lateral da rodovia para eliminação de entradas e saídas irregulares contribui com reflexos positivos no gráfico de, inclusive, anulação dos registros de acidentes no trecho destacado.

O maior pico de acidentes localiza-se em zona urbana, situado próximo ao km 6 do trecho, correspondente também ao pico de densidades de acessos, como também maior concentração de acessos comerciais e densidade de acessos na situação irregular, como mostrado nas curvas a seguir, que relacionam características do acesso com dados mais recentes de acidentes da PRF (2019):

Figura 24 – Gráfico de Tipo, situação de acessos e acidentes



Fonte: Elaboração Própria (2020)

Além dessas razões o km 6 também engloba a interseção com a BR 282. Na curva de Total de acidentes 2019 evidencia-se dois picos: um já mencionado, e o outro no km 8, que engloba o km 247 da BR 116, aonde localiza-se a interseção com a movimentada avenida Papa João XXIII, que conecta a BR 116 à Lages. Através desse gráfico evidencia-se a relação da densidade de acessos com a geração de acidentes, porém é relevante observar o tipo de acesso e sua geração de viagens, pois quanto maior a utilização do acesso maior a geração de acidentes.

## 8 CONCLUSÃO

A densidade de acessos rodoviários impacta consideravelmente a segurança viária, sendo evidenciado em zonas urbanas, por apresentar acessos com maiores utilizações, aonde essa relação é praticamente proporcional. Ao se tratar de acessos comerciais, ou com maior número de geração de viagens diárias, é muito importante manter as atuais exigências normativas, inclusive a distância mínima entre acessos, para não reduzir o nível de serviço desejado.

Vistos os elevados índices de acidentes na região urbana do trecho em estudo, é importante exigir o cumprimento das exigências normativas para regularização dos acessos. Dentre elas, aponta-se a garantia do espaçamento mínimo necessário entre os acessos e a interseção com a BR 282. Nesta região atinge-se o pico de densidade de acessos, existindo inclusive entrada e saída de acessos em lado opostos da rodovia, sem nenhum espaçamento, além de ser permitido o giro à esquerda, o que ocasiona inúmeros conflitos entre veículos, justificando os acidentes registrados. Para a solução do subtrecho urbano mencionado propõem-se vias laterais que unam os acessos e evitem que cada acesso tenha sua própria entrada e saída para a rodovia, no entanto requer estudo de tráfego para verificar qual a melhor forma de interseção a ser adotada, ao unir o tráfego gerado pelos acessos vizinhos, além de considerar o tráfego de veículos pesados. Sugestão de solução para esse subtrecho é apresentado no APÊNDICE D – CROQUI MINIMIZAÇÃO DE RISCOS SUBTRECHO URBANO.

No entanto, no trecho rural, para as características de circulação existentes, acessos residenciais não apresentaram geração de acidentes significativa. Devido sua baixa utilização, é possível agilizar a regularização desses acessos com flexibilização das exigências normativas, e evitar riscos eventuais com soluções mais simples. Para esses casos é possível por exemplo permitir a utilização de acostamentos como faixa de mudança de velocidade, desde que seja providenciado sinalização horizontal adequada, e outros incrementos na sinalização como utilização de balizadores. Em acessos de baixa utilização, com modificações mais baratas é possível eliminar os riscos de acessar residências lindeiras, e garantir que o proprietário identifique seu acesso com tempo hábil de sinalizar e utilizá-lo sem causar situações inesperadas, ou em velocidades incompatíveis. Para

demonstrar essa flexibilização apresenta-se no APÊNDICE E – CROQUI MINIMIZAÇÃO DE RISCOS SUBTRECHO RURAL, os acessos residenciais A5-S e A6-N, devido à baixa utilização deles, no croqui são permitidos apesar da distância entre acessos existente: 32 m. Mas propõe-se a utilização de balizadores e sinalização horizontal para que o acostamento seja utilizado como faixa de mudança de velocidade e baía de passagem, que nada mais é que um espaço para se aguardar o momento de realizar o giro à esquerda, sem atrapalhar o fluxo da rodovia principal. Além de outros dispositivos de sinalização necessários de acordo com a legislação vigente e resoluções do CONTRAN. Em acessos residenciais de baixa utilização também pode ser considerado pavimento de baixo custo como blocos de concreto tipo PAVI"s" ou blocos poliédricos (paralelepípedos), como apresentado pelo Manual de Autorização para construção de acessos a rodovias estaduais (DAER/RS, 2017).

A situação atual dos acessos lindeiros a rodovias federais origina-se de uma permissividade na gestão da rodovia que não evitou a implantação desses inúmeros acessos. Principalmente na zona urbana do trecho estudado essa irregularidade relaciona-se com o elevado número de acidentes devido a comércios muito próximo uns aos outros, pois atraem muitas viagens diárias que aumenta o número de conflitos. É importante ter em vista que a regularização de acessos particulares é de responsabilidade dos proprietários, mas podem ocorrer dúvidas quanto à responsabilidade, como já mencionado, o que ocasiona o primeiro empecilho para a regularização. Ao exigir modificação que faça cumprir as normativas, pode ocorrer ações judiciais que questione essa responsabilidade, e atrase a sua regularização. Dessa forma, é importante haver o envolvimento tanto da própria concessionária e de órgãos públicos para verificar o cumprimento da regularização dos acessos, e, se for o caso, participar da responsabilidade para garantir que a saúde e conforto dos usuários não seja subtraída nesse processo de retomada de controle dos acessos marginais às rodovias.



## 9 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Esse tema é bastante relevante por poder salvar vidas por dia, de um problema tão grande quanto a epidemia de Corona Vírus que estamos vivendo. O trânsito mata por dia quantidades semelhantes ao que o Covid – 19 está atingindo (VEJA, 2020). No caso da dificuldade de regularização de acessos irregulares pode ser solucionada de maneira mais simples. No entanto também requer estudo, planejamento e ação. Esse trabalho foi um levantamento e cruzamento de dados de um pequeno trecho de uma rodovia concessionada. Para dominar a situação e propor uma solução mais generalizada, será necessário o controle de dados relacionado aos acessos e acidentes. Os dados da PRF utilizados nesse trabalho são acidentes que foram registrados, mas muitas colisões não existem na sua base de dados. Nessa época de alta tecnologia, que temos informações de usuários das vias em tempo real, que utilizam aplicativos de compartilhamento de informações e localização, compartilhando a ocorrência de acidentes, buracos na via, e outros, é possível aproveitar esses dados no planejamento de novas ações para facilitar a proposta de melhorias condizentes aos acessos, regularizando-os de forma compatível com a necessidade de investimento de cada situação. Individualmente, de acordo com a geração de acidentes analisada em tempo real, é possível que sejam feitas as intervenções necessárias, a tempo de eliminar demais acidentes que seriam gerados devido aos acessos irregulares.

É necessário haver trabalhos futuros que estudem o controle de acessos e de acidentes numa proporção maior e em análises em tempo real, para que interferências imediatas de acordo com o tipo de acesso e características da rodovia sejam feitas, pautadas na geração de acidentes. Assim, será possível permitir que flexibilizações sejam propostas e viabilizem a regularização de todos os acessos rodoviários. Esse sistema que monitora em tempo presente a curva de acidentes por trecho, permite, não apenas fiscalizar o acesso durante a sua regularização, mas em todo o período de uso, e em caso de diminuir a eficiência da segurança viária permitir novas ações que devam ser tomadas. Ao acidente de trânsito é necessário que a sociedade dê mais relevância, e que haja maiores estudos, planejamento e ações que eliminem os acidentes que são gerados por questões que a engenharia e a gestão de rodovias devem mitigar, não com o projeto mais robusto, mas com a viabilidade econômica e eficiência devida.

## APÊNDICE A – LOCALIZAÇÃO E MARCAÇÃO DOS ACESSOS



Fonte: Elaboração Própria via Google Earth (2020)

## APÊNDICE B – LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PARTE I

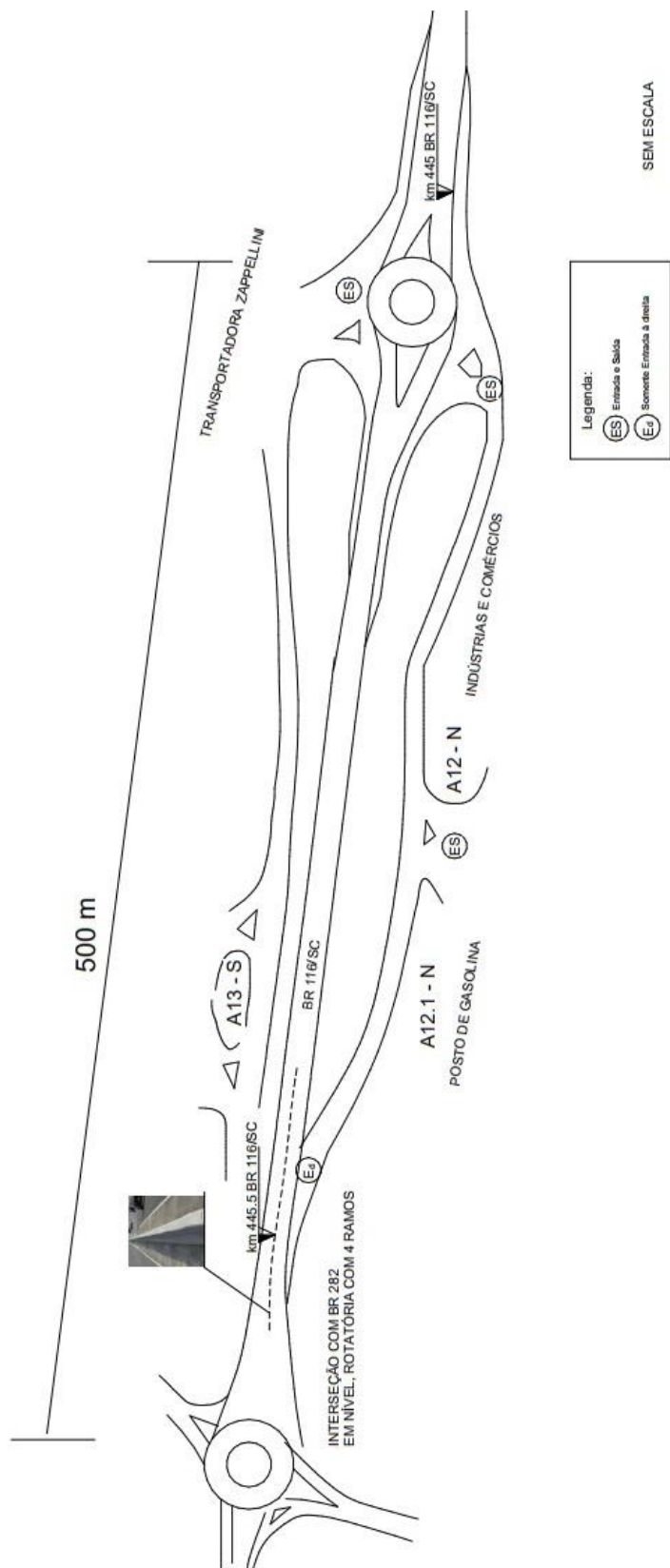
Levantamento e caracterização dos acessos do trecho km 240 ao km 247 da BR 116/SC									
Id	Fotos	Localização (km)	Zoneamento	Tipo de acesso	Liberdade do acesso	Há duplicação?	Sinalização	Via lateral?	Configuração
A0-N	<b>ANEXO A</b>	239+987	Rural	Residencial	Total.	Não.	Marcador de obstáculo e sinalização não regulamentada como balizador.	Não	Simple
A1-S	<b>ANEXO B</b>	240+57m	Rural	Municipal	Total.	Fim da duplicação sentido Norte.	Ausente.	Não	Entrada e saída em locais distintos.
A2-N	<b>ANEXO C</b>	240+282m	Rural	Municipal	Total.	Não.	Placa e sinalização horizontal de dê a preferência e de pare, marcador de obstáculo, canalização;	Não.	Ilha central separadora de fluxos.
A3-S	<b>ANEXO D</b>	240 + 612m	Rural	Comercial	Total.	Não.	Não	Não	Simple
A4-S	<b>ANEXO E</b>	240 + 828m	Rural	Municipal		não.	Não	Não	Simple
A5-S	<b>ANEXO F</b>	241+61 m	Rural	Residencial	Total	não.	Não	Não	Simple
A6-N	<b>ANEXO G</b>	241+92 m	Rural	Residencial	Total	não.	Não	Não	Simple
A7-N	<b>ANEXO H</b>	241+230 m	Rural	Agrícola	Total	não.	Não	Não	Simple
A8-S	<b>ANEXO I</b>	242+108 m	Rural	Agrícola	Total	Não.	Não	Não	Simple
A9-N	<b>ANEXO J</b>	242+159 m	Rural	Agrícola	Total	Duplicado sentido Sul.	Não	Não	Simple
A10-S	<b>ANEXO K</b>	244 + 680 m	Rural	Residencial	Total	Não.	Não	Não	Simple
A11-S	<b>ANEXO L</b>	245	Urbano	Comercial	Total	Não.	Placa de indicação de entrada e saída, sentido obrigatório, dê a preferência e marcador de obstáculo.	Não	Entrada e saída em locais distintos.
A12-N	<b>ANEXO M</b>	245 + 247	Urbano	Comercial e de via lateral	Total	Não.	Placa de dê a preferência	Sim	Saída Comercial e entrada e saída de via lateral separação do fluxo com ilha
A12.1-N	<b>ANEXO N</b>	245 + 365	Urbano	Comercial	Total	Não.	Não	Não	Entrada e saída em locais diferentes
A13-S	<b>ANEXO O</b>	245 + 448	Urbano	Comercial	Total	Não.	Sentido obrigatório, Dê a preferência e placa de advertência de cruzamento;	Sim	Ilha central e entrada e saída locais distintos
A14-S	<b>ANEXO P</b>	245 + 524	Urbano	Comercial	Total	Não.	Sentido obrigatório, Pare.	Sim	ilha central;
A15-N	<b>ANEXO Q</b>	246 + 304	Urbano	Municipal	Entrada e saída à direita	Não.	Dê a preferência	Sim	mão dupla sem separação de tráfego
A16-N	<b>ANEXO R</b>	246 + 830	Urbano	Comercial.	Entrada e saída à direita, há rotatória;	Não.	Pare em uma das saídas	sim.	Entrada e saída em locais distintos; Via lateral mão dupla;

## APÊNDICE C - LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS ACESSOS PARTE II

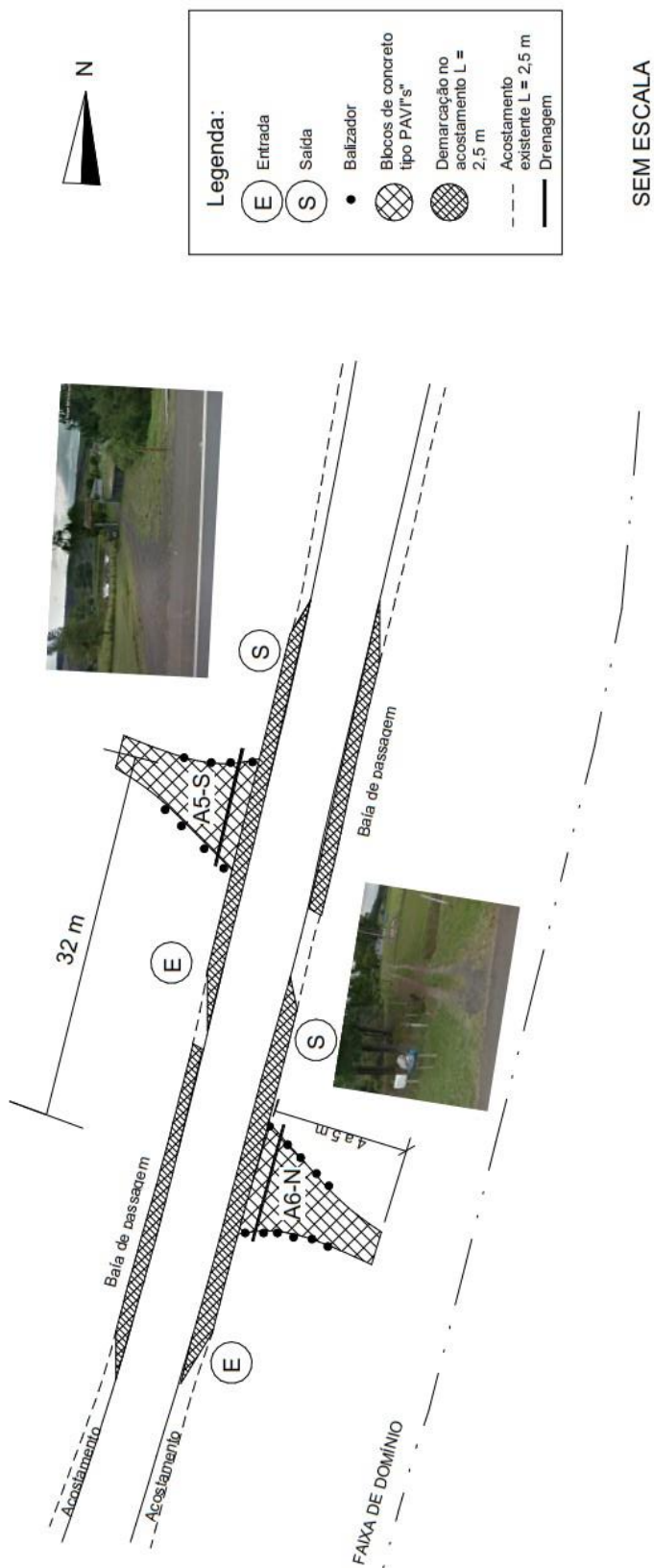
Levantamento e caracterização dos acessos do trecho km 240 ao km 247 da BR 116/SC							
Id	Fotos	Faixa de mudança de velocidade		Dist. entre acessos		Pavimento acesso	Situação:
		Aceleração (m)	Desaceleração (m)	crescente	decrésciente		
				Inclui dist. acesso Interseção			
A0-N	<b>ANEXO A</b>	Não	Não	70	-	Não	IRREGULAR
A1-S	<b>ANEXO B</b>	Não	Não	225	70	Não	IRREGULAR
A2-N	<b>ANEXO C</b>	224	113	337	222	Sim	Irregular pela dist. entre acessos. REGULAR nos demais quesitos.
A3-S	<b>ANEXO D</b>	Não	Não	216	337	Não	IRREGULAR
A4-S	<b>ANEXO E</b>	Não	Não	224	216	Não	IRREGULAR
A5-S	<b>ANEXO F</b>	Não	Não	32	224	Não	IRREGULAR
A6-N	<b>ANEXO G</b>	Não	Não	138	32	Não	IRREGULAR
A7-N	<b>ANEXO H</b>	Não	Não	42	138	Não	IRREGULAR
A8-S	<b>ANEXO I</b>	Não	Não	878	42	Não	IRREGULAR
A9-N	<b>ANEXO J</b>	Não	Não	2887	878	Não	IRREGULAR
A10-S	<b>ANEXO K</b>	Não	Não	320	2887	Não	IRREGULAR
A11-S	<b>ANEXO L</b>	Após giro à esquerda: 99 m Entrada à direita está emendada com faixa desaceleração acesso vizinho: 212,4 m	Para giro à esquerda: 170 m Entrada à direita: 90,5 m	251	320	Sim	IRREGULAR
A12-N	<b>ANEXO M</b>	não	42	118	251	Sim	IRREGULAR
A12.1-N	<b>ANEXO N</b>	Não	42	0	83	Lajotas	IRREGULAR
A13-S	<b>ANEXO O</b>	não	não	242	0	Sim	IRREGULAR
A14-S	<b>ANEXO P</b>	80	15	482	196	Sim	Irregular pela dist. entre acessos. REGULAR nos demais quesitos.
A15-N	<b>ANEXO Q</b>	Não	Não.	228	482	Sim	IRREGULAR
A16-N	<b>ANEXO R</b>	não	Não Precisa (rotatória)	507	228	Sim, em mal estado de conservação	IRREGULAR

Fonte: Elaboração Própria (2020)

## APÊNDICE D – CROQUI MINIMIZAÇÃO DE RISCOS SUBTRECHO URBANO



## APÊNDICE E – CROQUI MINIMIZAÇÃO DE RISCOS SUBTRECHO RURAL



**ANEXO A – ACESSO A0-N**

Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

**ANEXO B – ACESSO A1-S**

Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)



**ANEXO C – ACESSO A2-N**

Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

**ANEXO D – ACESSO A3-S**

Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

## ANEXO E – ACESSO A4-S



Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

## ANEXO F – ACESSO A5-S



Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

## ANEXO G – ACESSO A6-N



Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

## ANEXO H – ACESSO A7-N



Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

## ANEXO I – ACESSO A8-S



Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

**ANEXO J – ACESSO A9-N**

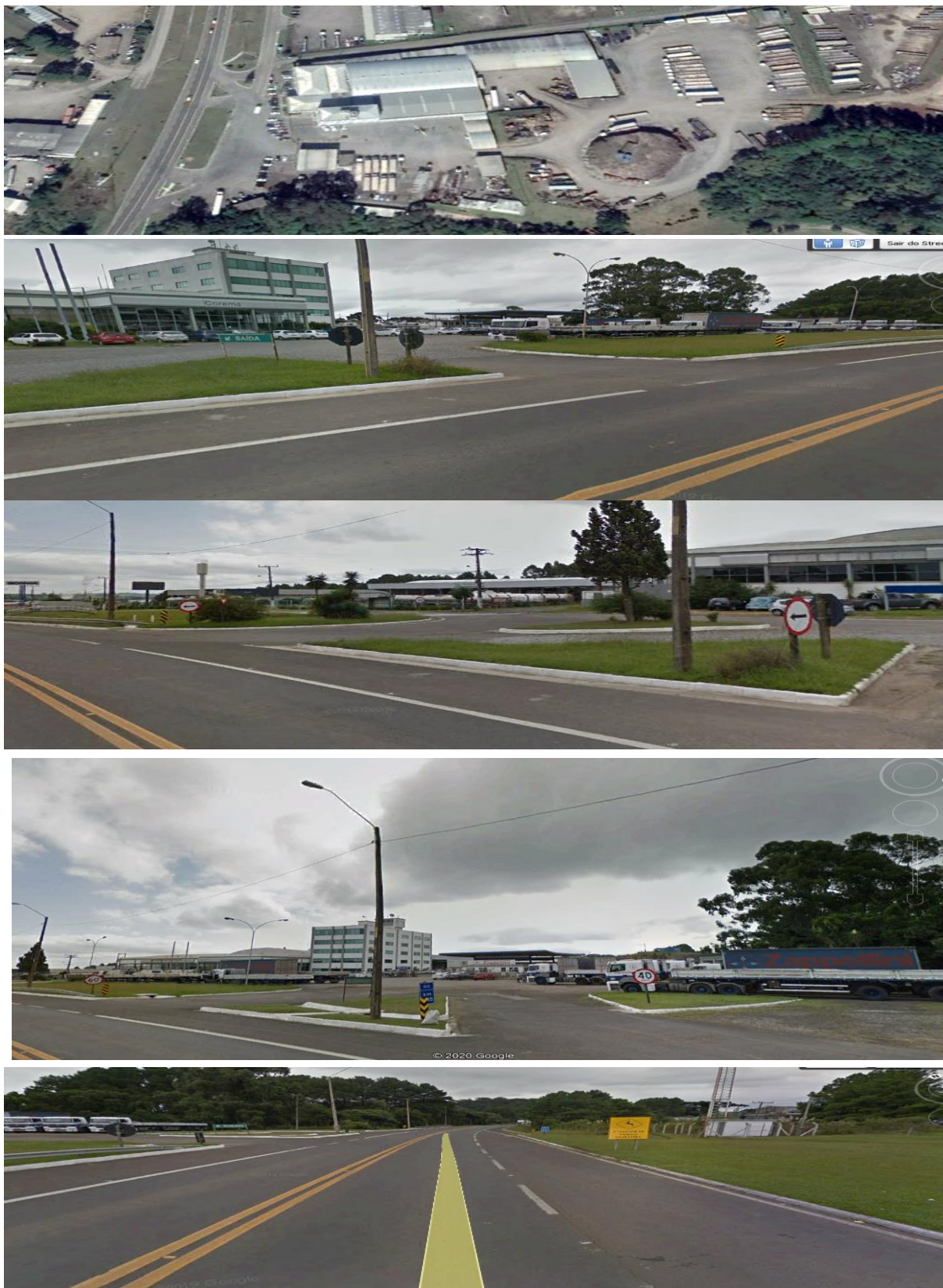
Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)



**ANEXO K – ACESSO A10-S**

Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

## ANEXO L – ACESSO A11-S



Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

### ANEXO M – ACESSO A12-N



Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

## ANEXO N – ACESSO A12.1-N



Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

**ANEXO O – ACESSO A13-S**

Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

**ANEXO P – ACESSO A14-S**

Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

**ANEXO Q – ACESSO A15-N**

Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)

## ANEXO R – ACESSO A16 -N



Fonte: Captura de imagens via Street view Google Earth (2020)



## REFERÊNCIAS

ABDER – Associação Brasileira dos Departamentos Estaduais de Estradas de Rodagem. **Gestão das Faixas de Domínio em Rodovias Estaduais e do Distrito Federal**. 2019. Disponível em: < [https://www.abder.org.br/wp-content/uploads/2019/11/livro-abder-digital-gestao\\_faixa-dominio.pdf](https://www.abder.org.br/wp-content/uploads/2019/11/livro-abder-digital-gestao_faixa-dominio.pdf)>. Acesso em fev. 2020.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO). **A Policy on Geometric Design of Highways and Streets**. 6 ed. Washington, DC: AASHTO, 2001.

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Concessões Rodoviárias**. 2019. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes\\_Rodoviaras/Index.html](http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes_Rodoviaras/Index.html)>. Acesso em: fev. 2020.

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. **PER atualizado – Autopista Planalto Sul**. 2018. Disponível para download em: <[http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes\\_Rodoviaras/Autopista\\_Planalto\\_Sul/Index.html](http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes_Rodoviaras/Autopista_Planalto_Sul/Index.html)> 113 p.

ARTERIS PLANALTO SUL. **Gestão de Faixa de Domínio**. Disponível em: <http://www.arteris.com.br/rodovias/planalto-sul/>. Download em 07 fev. 2020.

ARTESP – Agência de Transportes do Estado de São Paulo. **Instrução de Projeto – Faixa de aceleração e Desaceleração**. 2013. Disponível em: <[https://www.arteris.com.br/wp-content/uploads/2018/05/IP.DIN\\_002-REV-00-Faixas-de-Acelera%C3%A7%C3%A3o-e-Desacelera%C3%A7%C3%A3o-17-01-2014-1.pdf](https://www.arteris.com.br/wp-content/uploads/2018/05/IP.DIN_002-REV-00-Faixas-de-Acelera%C3%A7%C3%A3o-e-Desacelera%C3%A7%C3%A3o-17-01-2014-1.pdf)>. Acesso em fev. 2020.

AUTOPISTA PLANALTO SUL (Santa Catarina). **Com fechamento de acessos irregulares concessionária reduz 85% o número de acidentes na BR-116/SC**. 2014. Disponível em: <<https://estradas.com.br/com-fechamento-de-acessos-irregulares-concessionaria-reduz-85-o-numero-de-acidentes-na-br-116sc/>>. Acesso em: 24 out. 2019.

BRASIL. Lei n. 9.503, 23 de setembro de 1997. **Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9503Compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503Compilado.htm)>. Acesso em: 23 out. 2020.

BRASIL. Lei n. 10.406, 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jan. 2002. Disponível em: . Acesso em: 30 jan. 2020.

CCDRN. Comissão de Cordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. **Intersecções Prioritárias e de Viragem à Direita**. Portugal, 2008.

CITY OF LONDON. **Access Management Guidelines**. Canadá, 2015.

DAER. **Manual de Autorização para construção de acessos a rodovias estaduais**. Porto Alegre, 2017. 35p.

DINIZ, Aline. **Oito motivos que fizeram da Via Expressa uma ‘avenida perigosa’**: O TEMPO percorreu os 23 km do local com um especialista em trânsito, que apontou falhas básicas. 2016. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/cidades/oito-motivos-que-fizeram-da-via-expressa-uma-avenida-perigosa-1.1336046>>. Acesso em: 28 out. 2019.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestruturas terrestres. **Glossário de termos técnicos rodoviários**. 2. ed. Rio de Janeiro. 2017. 321p. (IPR. Public., 700).

DNIT. Departamento Nacional de Infraestruturas terrestres. **Manual para ordenamento do uso de solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais**. Rio de Janeiro. 2005. 106p. (IPR. Public., 712).

DNIT. Departamento Nacional de Infraestruturas terrestres. **Diretrizes Básicas para os Programas de Remoção e Reassentamento**. Brasília, 2018.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestruturas terrestres. **Manual de projeto de interseções**. Rio de Janeiro. 2005. 75p. (IPR. Public., 728).

DNIT. Departamento Nacional de Infraestruturas terrestres. **Manual de acesso de propriedades marginais a rodovias federais**. Rio de Janeiro. 2006. 528p. (IPR. Public., 718).

DNIT. **Malha Rodoviária Federal Estratégica - MRFE (pdf)**. 2018. Disponível em: <[http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/2a-semana-do-planejamento/7-malha-rodoviaria-federal-estrategico\\_marco-antonio.pdf](http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/2a-semana-do-planejamento/7-malha-rodoviaria-federal-estrategico_marco-antonio.pdf)> Acesso em fev. 2020.

DNER. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Manual de projeto geométrico de rodovias rurais**. Rio de Janeiro, 1999. 195p.

ENGEPLUS. **Dnit/SC retira acessos irregulares na BR-101**. 2017. Disponível em: <<http://www.engeplus.com.br/noticia/transito/2017/dnit-sc-retira-acessos-irregulares-na-br-101>>. Acesso em: 22 out. 2019.

FERRAZ JUNIOR, Tercio Sampaio; MARANHÃO, Juliano Souza de Albuquerque. O Acesso a Rodovias e a Competência dos Entes Federados: Federalismo Solidário e Articulação do Sistema Viário Nacional. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro, v. 244, p. 264-289, jan. 2007. ISSN 2238-5177. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/view/42472/41192>>. Acesso em: 04 Mai. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.12660/rda.v244.2007.42472>.

FHWA – Federal Highway Administration. **Benefits of Access Management Brochure**. Document Number FHWA-OP-03-066. 2017. Disponível em: <[https://ops.fhwa.dot.gov/access\\_mgmt/docs/benefits\\_am\\_trifold.htm](https://ops.fhwa.dot.gov/access_mgmt/docs/benefits_am_trifold.htm)>. Acesso em: 03 de março de 2020.

LEAL JÚNIOR. S. Francisco. **Estudo sobre faixas de domínio de rodovia federais ocupadas por família socialmente vulneráveis**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Operações. Universidade Federal de Santa Catarina. Brasília, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programa Vida no Trânsito**. <https://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-de-violencias-e-acidentes-viva/vigilancia-de-acidentes/transito>. 2014. Acesso em 05 fev. 2020.

MINNESOTA. **Access Management Manual. Chapter 3: Guidelines for Public Street and Driveway Connections.** Minnesota, 2008. 48 p.

NCHRP - National Cooperative Highway Research Program. **Highway Capacity Manual.** Washignton DC, 1999.

NZ TRANSPORT AGENCY. **Transit Plannig Policy Manual.** Versão 1. Appendix 5B - Acessway standards and guidelines. Nova Zelândia, 2007.

OLIVEIRA, Elisa Quint de Souza de. **Rodovias:** Gestão Pública das Faixas de Domínio. Curitiba: Editoraprismas, 2015. 247 p.

PEREIRA, Eduardo. **Análise de acidentes em interseções em nível de rodovias de pista simples.** Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

PNCT - Plano Nacional de Contagem de Tráfego. **Estimativa VMDA 2018 (Excel).** Disponível para download em: <<http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/Modelagem>> Acesso em fev. 2020.

PRF – Polícia Rodoviária Federal. **Dados Abertos – Acidentes.** 2019. Disponível em: <<https://arquivos.prf.gov.br/arquivos/index.php/s/kRBUylqz6DyQznN>>. Acesso em 04 de março de 2020.

PRF – Polícia Rodoviária Federal. **Declaração de acidente de trânsito (DAT).** 2020. Disponível em: <<https://portal.prf.gov.br/atendimento-a-acidentes/paginas-antecedentes/declaracao-de-acidente-de-transito-dat>>. Acesso em 04 de março de 2020.

RESEARCH SERVICES SECTION. **Traffic Volume Thresholds for Requiring Right Turn Lanes and Treatments on Two-Lane Roads.** Estados Unidos, 2008.

SANTA CATARINA. Governo do Estado de Santa Catarina. Deinfra. **Plano Diretor Rodoviário para o Estado de Santa Catarina:** Volume III.1 - Síntese do estudo. Santa Catarina, 2008. 389 p.

SILVA. et. Al. **Exatidão Cartográfica de imagens do Google Earth em dois Irmãos, Recife – PE**. 2013 Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1719-1.pdf>.

TRB – Transportation Research Board - News 273. **Highway Capacity Manual 2010**. 2011. Disponível para download em: [https://www.researchgate.net/publication/284612392\\_New\\_TRB\\_Publication\\_Highway\\_Capacity\\_Manual\\_2010](https://www.researchgate.net/publication/284612392_New_TRB_Publication_Highway_Capacity_Manual_2010).

VEJA. **Coronavírus já mata mais que acidente de trânsito por dia no Brasil**. Brasil, 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/coronavirus-ja-mata-mais-que-acidente-de-transito-por-dia-no-brasil/>. Acesso em 23 de abril de 2020.

WHO - World Health Organization. **Global Status Report on Road Safety**. 2018. Disponível em: [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2018/en/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/). Acesso em: 04 nov. 2019.

.ZAPPELINI. **Frota – Características**. Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.zappellini.com.br/frota.php>. Acesso em 26 de março de 2020.

ZAPPELINI. **Serviços**. Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.zappellini.com.br/servicos.php>. Acesso em 26 de março de 2020.