

CONDIÇÕES DE TRÁFEGO E PROPOSTAS DE MELHORIAS PARA UMA VIA URBANA NA CIDADE DE NOVA SANTA RITA/RS

Fabio Bonetti

Anelise Schmitz

Danielle Clerman Bruxel

Centro Universitário Metodista do IPA

Curso de Engenharia Civil

RESUMO

A pesquisa apresenta o estudo de condições de tráfego na Avenida Getúlio Vargas no trecho entre a Avenida Santa Rita e a Rua do Ipê, na cidade de Nova Santa Rita, RS. Para o levantamento das informações foram coletados os dados que poderiam influenciar nas causas de problemas. Foram coletados dados dos boletins de ocorrência, junto à Brigada Militar, realizada a contagem de tráfego e levantada a topografia e análise *in loco* do trecho, para que pudessem ser estabelecidas as propostas de melhorias. Observou-se que embora atualmente o trajeto não tenha um fluxo de veículos significativo, existe lentidão no trânsito e falta de sinalização horizontal e vertical. A demanda local viabiliza muito o veículo em contrapartida aos pedestres e ciclistas. Sendo assim, deveriam ser amenizados os problemas com a intervenção técnica em curto prazo e com baixo custo, já em longo prazo os investimentos são de alto custo.

1. INTRODUÇÃO

O uso intensificado de veículos faz com que o sistema viário fique sobrecarregado, causando congestionamentos, acidentes de trânsito e sobrecarga nas vias rurais e urbanas. É importante observar que o aumento da frota de caminhões somado aos veículos de passeio, contribui para congestionamentos principalmente em horários de pico, finais de semana e datas comemorativas. A situação é agravada quando as condições climáticas são adversas, somadas à má conservação das vias e à imprudência de motoristas.

Além disso, a evolução do setor imobiliário, com projetos de novos loteamentos nas cidades brasileiras, engajados com as políticas públicas de incentivo à habitação, como o Programa Minha Casa Minha Vida, que financia moradias populares, e o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), contribuíram para o desenvolvimento e expansão de várias cidades, atraindo mais moradores e conseqüentemente aumentando a frota de veículos e pedestres.

Esse desenvolvimento das cidades e do trânsito reflete a realidade de Nova Santa Rita, RS, que apresentou um crescimento de 59% no PIB per capita entre 2010 e 2013, que era de R\$ 23.143,14 e passou para R\$ 36.802,90 (IBGE, 2015). É necessário buscar o planejamento integrado da cidade, por meio de estudos que avaliem os impactos do seu aumento. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é avaliar as condições de tráfego na Avenida Getúlio Vargas no trecho entre a Avenida Santa Rita e a Rua do Ipê na cidade de Nova Santa Rita, RS, propondo alternativas de melhorias de curto e longo prazo na circulação, com intuito de minimizar os impactos negativos causados pelo trânsito.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Planejamento das cidades

O planejamento é importante para organização da cidade, pois é nele que podem ser previstas e pensadas as soluções de problemas que venham a afetar a sociedade; sendo possível antecipar as conseqüências do momento futuro, de forma a gerir as mudanças com o intuito de obter vantagem competitiva e adaptação ao entorno (BRASIL, 2006).

No planejamento dos transportes existem as técnicas de intervenções sobre a circulação, onde os níveis de planejamento recomendados envolvem o planejamento urbano, o planejamento de transportes e planejamento de circulação ou mobilidade. O planejamento urbano trabalha com o uso e ocupação do solo e associa diversos interesses, como as zonas residenciais e industriais. O planejamento de transporte, envolve a definição do sistema viário, engloba os pontos de acesso e conexões. Leva em consideração a oferta física e operacional do transporte público. E por fim, o planejamento da circulação leva em consideração o espaço disponível, o qual será distribuído para os usuários. Para que isso ocorra, é necessário definir esquemas de circulação, sinalização e prioridades para o uso do solo (VASCONCELLOS, 2001).

2.2. O sistema viário das cidades

O sistema viário formado do tecido urbano, composto por ruas e quarteirões, os quais dão acesso aos lotes, é o conjunto de circulação e de movimento que as cidades apresentam. Sua importância se dá, pois, é através das ruas que as trocas acontecem. É por meio do sistema viário que os bens são distribuídos e a partir dele também que a vida econômica e social da cidade existe. As vias principais, coletoras e locais estão presentes em todos os sistemas viários, mesmo que não estejam em conformidade com a hierarquia que desempenham (CASTELLO, 2008).

A composição dos módulos viários se dá através das necessidades dos interesses locais, como afirma Castello (2008):

- a) Faixas de rolamento: têm em média 3m, porém em vias locais onde o fluxo é baixo, as faixas de rolamento podem ter 2,7m sem causar congestionamentos. Em vias expressas, como avenidas perimetrais, o módulo chega a ter 3,5m.
- b) Faixas de estacionamento: quando paralela ao passeio, a dimensão prevista é de 2,5m. Porém, se o estacionamento for transversal, o espaço deve ser de 5m. Estacionamentos a 30° a faixa mínima necessita de 4,7m.
- c) Eixos de transporte coletivo segregado: Nas vias arteriais o módulo deve ter de 3,30m à 3,5m em cada sentido, acrescidos 3m da faixa reservada para pontos de parada.
- d) Canteiros centrais: cumprem diversas funções diferentes, tais como: separar faixas de trânsito, apoio na conversão veicular à esquerda e como ilha central de refúgio e espera para pedestres. É também um qualificador da paisagem e elemento paisagístico.
- e) Infraestruturas cicloviárias: para vias coletoras e vias locais, as dimensões mínimas são de 1,5m em cada sentido de tráfego. É importante que estejam situadas em zonas de topografia pouco acidentada.
- f) Passeios: o módulo mínimo é de 1,80m. Qualquer outro elemento que for adicionado ao passeio deve ser levado em conta e acrescido ao modelo básico.

2.3. Estudos de tráfego

Os elementos fundamentais do tráfego são o motorista, o pedestre, o veículo, a via e o meio ambiente ou ambientes construídos. O intuito dos estudos de tráfego é obter dados relativos aos elementos fundamentais por intermédio de métodos sistemáticos. Por meio destes estudos podem ser conhecidos o número de veículos circulantes em determinado período em uma via, a velocidade, os principais pontos de acidentes, a capacidade quantitativa das vias, os métodos para melhorar a circulação ou características de projeto (DNIT, 2006).

Os dados dos estudos de tráfego, em geral, são utilizados na elaboração dos planos diretores e nos estudos de viabilidade econômica (DNIT, 2006). Nesse sentido, são apresentadas algumas

definições utilizadas nesta pesquisa, conforme DNIT (2006):

- a) densidade: número de veículos por unidade no comprimento da via;
- b) FHP (Fator Horário de Pico): volume do horário de pico do período de tempo dividido pelo quádruplo do volume de quinze minutos do horário de pico com o maior fluxo de veículos;
- c) tempo de viagem: tempo que o veículo percorre determinado trecho da via, inclui-se tempo de parada;
- d) velocidade: relação entre o espaço percorrido por um veículo e o tempo gasto para percorrê-lo;
- e) velocidade pontual: velocidade instantânea de um veículo quando passa por um determinado ponto ou seção da via;
- f) VMD (Volume Médio Diário): número médio de veículos que percorre uma seção ou trecho de rodovia, por dia, durante certo período de tempo;
- g) volume de tráfego: número de veículos que passam por uma seção de uma via ou de determinada faixa, durante uma unidade de tempo.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa delimitou-se em avaliar a Avenida Getúlio Vargas no trecho entre a Av. Santa Rita e a Rua do Ipê, com 1.151,27m, na cidade de Nova Santa Rita, RS nas seguintes coordenadas geográficas: latitude $29^{\circ}52'59.38''S$ e longitude $51^{\circ}16'25.98''O$. O trecho avaliado pode ser visualizado no mapa de localização e situação da Figura 1. Foram levantados os dados que poderiam influenciar e justificar as causas de problemas no tráfego que causam reclamações da população local e em certos horários conflitos entre os pedestres e os motoristas.

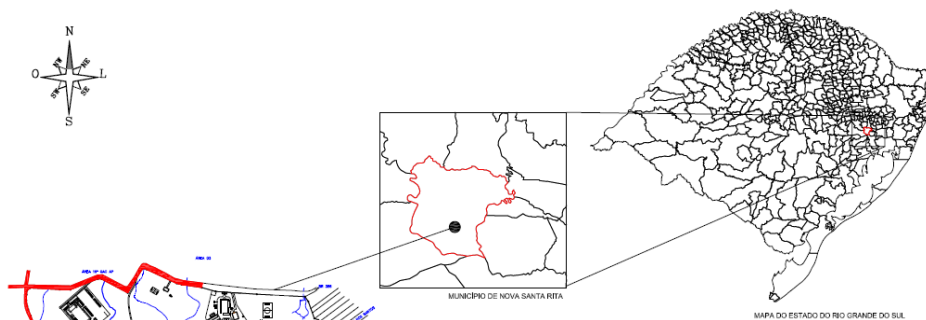


Figura 1: Mapa de localização e situação da pesquisa

Fonte: Adaptado pelos autores de Mapa do Estado do Rio Grande do Sul e Município de Nova Santa Rita

Definida a área de estudo, foram coletados junto aos órgãos gestores e a pesquisa de campo, dados referentes ao número de acidentes, volume diário médio (VDM) no trecho e principais tipos de veículos que utilizam a via. Após a coleta dos dados, foi realizado o levantamento topográfico da área para mapeá-la, de forma a obter as características geométricas e de conservação do local.

O levantamento de dados de tráfego ocorreu em conformidade com o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006). A coleta de dados foi realizada *in loco* e foram abordados: o Volume Médio Diário (VMD); o tempo de viagem; o Fator Hora Pico (FHP); e o número de acidentes no trecho foi obtido com a Brigada Militar. Para fins de cálculo, a Velocidade Média de Viagem (S) foi calculada conforme a Equação 1 e o Fator Horário de Pico (FHP) foi encontrado a partir da equação 2, conforme DNIT (2006).

$$S = \frac{3.600 ND}{\sum T} \quad (1)$$

Onde: S : Velocidade média de viagem (Km/h);
 N : Número de medidas;
 D : Comprimento do trecho (Km);
 $\sum T$: Soma dos tempos de viagem de todas as corridas de teste, s.

$$FHP = \frac{Vhp}{4V15max} \quad (2)$$

Onde: FHP = Fator horário de pico;
 Vhp = Volume hora de pico;
 $V15max$ = Volume do período de 15 min com maior fluxo de tráfego dentro da hora de pico.

O FHP varia de 0,25 (fluxo extremamente concentrado) a 1,0 (fluxo completamente uniforme), porém, tais extremos são raramente encontrados. Valores de FHP entre 0,75 e 0,90 são os mais comuns encontrados, sendo que em áreas urbanas geralmente situa-se na faixa de 0,80 a 0,98. Fluxos maiores que 0,95 indicam grandes volumes de tráfego (DNIT, 2006).

Foi realizado o levantamento topográfico planialtimétrico cadastral georreferenciado da área, com o auxílio dos seguintes equipamentos topográficos: um par de GPS Geodésico e uma estação total. Os dados obtidos foram manipulados no software *Datageosis Office* para realização dos desenhos dos elementos levantados *in loco*.

A análise das informações foi embasada no Plano Diretor da Prefeitura de Nova Santa Rita (2016); no CTB (BRASIL, 1997) e demais leis que consolidam o planejamento da via e entorno. A partir da análise das informações, foram propostas as melhorias de curto e longo prazo. A análise dos dados coletados foi exposta em tabelas e mapas que serviram de base para a tomada de decisão referente aos aspectos que precisariam sofrer mudanças para que a via ofereça mobilidade e segurança.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

4.1. Contagem volumétrica e motivação das viagens

Foram realizadas contagens volumétricas dos veículos no trecho em estudo, sendo estabelecido o posto de contagem localizado no número 4.168, na Av. Getúlio Vargas, exatamente onde localiza-se um ponto de ônibus. A contagem foi feita durante três dias, das 00:00h às 24h. Constatou-se que na via ocorreu 76% de fluxo de automóveis, na sequência 13% motocicletas, 8% caminhões, 2% ônibus e 1% de bicicletas, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Classificação de veículos que transitam na via

Tipo de veículo	Quantidade	Percentual
Carros de passeio	2914	76%
Ônibus	65	2%
Caminhões	305	8%
Motocicleta	492	13%
Bicicletas	39	1%
Total	3815	100%

Os carros de passeio apresentaram o maior percentual na via, mas cabe ressaltar que há um percentual considerável de motocicletas, o que mostra a vulnerabilidade deste tipo de meio de transporte, pois as pessoas acabam utilizando-o para facilitar os deslocamentos e dar maior rapidez. Além disso, por ser um meio relativamente econômico, acaba sendo uma opção de uso intensificada. Os caminhões no trecho são provenientes das empresas no entorno, os quais fazem com que o trânsito se torne mais lento principalmente nas curvas acentuadas, onde reduzem consideravelmente a velocidade. Foram constatados que os principais motivos das viagens, nos horários de maior pico são provenientes das entradas e saídas de empresas da região, de escolas locais e do 3º Batalhão de Suprimentos do Exército Brasileiro.

Ao se considerar a especulação imobiliária da região e projetos de novos loteamentos, tendem a aumentar o fluxo de veículos. No ano de 2010 a população era de 22.716, já em 2016 aumentou para 26.086, o que representa um aumento de 14%. O número de veículos, assim como o de pessoas também cresceu, passando de 5.153 em 2005 para 15.513 em 2015, ou seja, em 10 anos houve um aumento de 201 % (IBGE, 2015). Caso nos próximos 10 anos, tal crescimento se mantenha em proporções é possível que o trecho não comporte a demanda.

4.2. Fator horário de pico (FHP) e medidas de tempo de viagem

O trecho objeto de estudo demonstrou apresentar fluxos comuns, variando o FHP entre 0,72 e 0,84, o que representa que a via ainda se encontra em níveis bons de aceitabilidade. O FHP encontrado no período das 7h às 8h da manhã variou entre 0,77 e 0,84; no período das 16h às 17h foi de 0,78; e no período entre as 17h às 18h a variação foi entre 0,72 e 0,78, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Fator Horário de Pico

Data	Período do dia		Total de veículos	FHP
10/mai	07:00	08:00	292	0,82
10/mai	17:00	18:00	294	0,72
11/mai	07:00	08:00	297	0,84
11/mai	17:00	18:00	299	0,78
12/mai	07:00	08:00	300	0,77
12/mai	16:00	17:00	302	0,78

A velocidade máxima da via estabelecida é de 60 km/h, assim como em qualquer outra via arterial, conforme define o CTB (BRASIL, 1997), tendo em vista que não há sinalização local, porém a velocidade média do percurso calculada foi de 52,8 Km/h. A Tabela 3 apresenta as medições dos tempos das viagens.

Tabela 3: Medidas de Tempo de Viagem

Medidas	Tempo (h)	Distância (km)
A	0,0212	1,15127 km
B	0,0217	1,15127 km
C	0,0227	1,15127 km

Por meio de verificações e do levantamento topográfico, observou-se que a largura da faixa de rodagem é de 3,6m e não há recuo no ponto de ônibus para embarque e desembarque. Nos horários de pico, ocorre a existência de filas, que, em média, atingem 150 metros e duram de

3 a 4 minutos. Tal fato ocorre, porque no ponto de ônibus não há recuo para que os ônibus possam estacionar sem interromper o fluxo do trânsito, ocasionando a lentidão no trecho. No recuo para o tráfego geral, o ônibus não obstrui a via durante o embarque/desembarque. Mas para a operação do transporte público, dependendo do fluxo de veículos, o tempo para o ônibus sair do recuo pode representar perda de eficiência na operação dos coletivos, já que ele terá dificuldade de se inserir novamente na corrente de tráfego.

4.3. Acidentes no trecho

Após a visita à Brigada Militar (BM) na jurisdição de Nova Santa Rita, que é o órgão responsável pelas ocorrências locais, foi informado o relatório de acidentes de trânsito ocorridos de janeiro de 2015 até maio de 2017. Os dados não apresentam tanta fidelidade, pois muitos dos acidentes e dos conflitos de tráfego não são registrados e apurados nas estatísticas. Na tabela 4 são apresentados os números de acidentes e correspondentes tipos.

Tabela 4: Acidentes em 01/2015 a 05/2017

Tipo de Acidente	Nº de Acidentes
Abalroamento	6
Colisão	4
Choque	2
Total	12

Fonte: Informações da BM de Nova Santa Rita, RS

Cabe ressaltar que não ocorreram acidentes com vítimas ou com lesões no trecho, apenas acidentes com danos materiais. Os casos de abalroamento ocorreram no cruzamento, entre a Av. Santa Rita e o Bairro Califórnia. A justificativa dos motoristas, conforme relatos do boletim de ocorrência seria a falta de uma placa de PARE, o que, de fato, não há no local. Já os casos de colisão e choque ocorreram no trecho provavelmente por falta de sinalização.

O raio mínimo de curvatura horizontal para uma velocidade de 60 km/h é 125m em regiões planas (DNIT, 2006), porém o raio das duas curvas existentes no local são de 46m e 45m, respectivamente. Ou seja, além das curvas serem fechadas, com um raio pequeno, não há sinalização que indique a sinuosidade à frente, nem faixas ou placas de proibido ultrapassar. Esse fato poderia agravar a ocorrência de acidentes, que provavelmente não ocorrem com frequência porque a velocidade de tráfego ainda está abaixo da velocidade da via.

4.4. Sinalização horizontal e vertical

Verificou-se que a sinalização vertical é precária, não existem placas de velocidade máxima, de curva sinuosa e de proibido ultrapassar, bem como placas de “PARE” na interseção. A sinalização horizontal, esta praticamente inexistente (Figura 2), principalmente em relação aos veículos que circulam no sentido do Bairro Morretes ao Centro e precisam convergir à esquerda, pois não há indicação de proibições ou restrições, podendo ocasionar acidentes.



Figura 2: Sinalização inexistente (sentido do Bairro Morretes ao Centro)

Foi observado também o baixo número de pedestres e ciclistas circulando no trecho, que pode se dar em razão de não existir sinalização adequada, acostamento, áreas de calçadas ou passeios, faixas de pedestres e espaços que garantam a mobilidade com segurança.

4.5. Propostas de melhorias

Como medida para amenizar os impactos das curvas fechadas, interseções não sinalizadas e do número de acidentes, em curto prazo e baixo custo, é sugerido um projeto de sinalização viária vertical e horizontal, para o trecho em pauta, com o propósito de tornar a via mais segura e melhorar a fluidez, conforme visualizado nas Figuras 3 e 4.

Durante a noite, a principal queixa é falta de iluminação na via, tornando-a mais perigosa tanto para o condutor do veículo, quanto para o pedestre. A falta de iluminação diminui a visibilidade e faz com que o trecho se torne um ambiente propício à assaltos. Sugere-se que a prefeitura municipal faça a implementação de postes com luminárias em todo o percurso. Outra medida de curto prazo que visa a melhor fluidez do trânsito e evitaria possíveis filas seria o alargamento da via nos pontos de embarque e desembarque de ônibus. Permitindo, assim, que os ônibus possam parar sem obstruir o fluxo. Além disso, os proprietários dos terrenos deveriam construir calçadas para a melhoria da mobilidade e acessibilidade urbana.

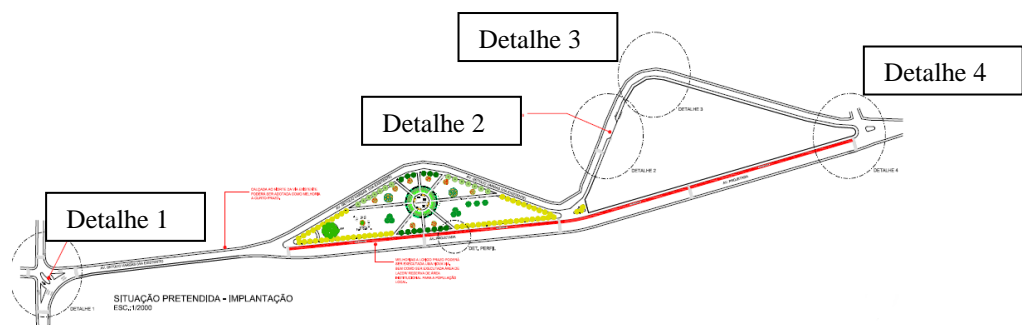


Figura 3: Trecho analisado com os detalhes pontuais propostos

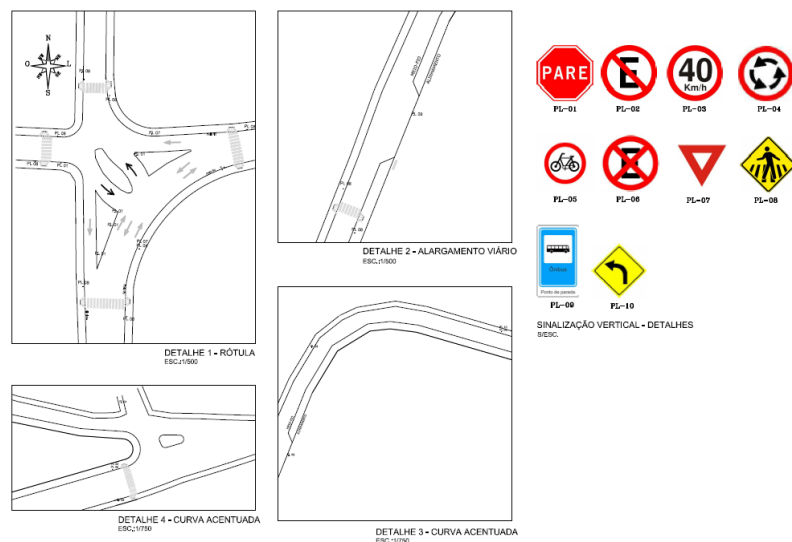


Figura 4: Detalhamento das propostas de sinalização

Já as propostas de melhorias de longo prazo e alto custo seriam a reformulação da via e também a construção de uma ciclovia, que serviria como incentivo à prática de esportes e à

melhoria da saúde populacional, conforme Figura 5.

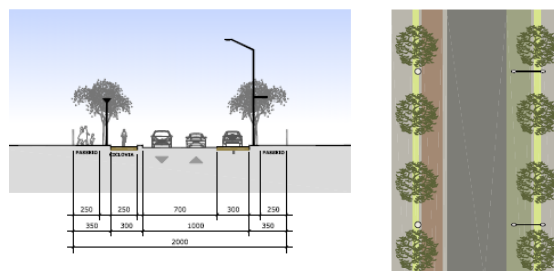


Figura 5: Perfil do logradouro

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi constatado que o volume de tráfego no trecho é considerado em condições de normalidade e fluidez. O fator que prejudica a trafegabilidade são as curvas muito fechadas, sem a angulação mínima estipulada para segurança viária. Nos últimos dez anos, o crescimento do número de automóveis na cidade de Nova Santa Rita foi alto. Calcula-se a projeção, caso o crescimento se mantenha nas mesmas proporções, em dez anos o VMD possa chegar a 11.400 veículos. Portanto, o trecho não terá capacidade de comportar a demanda crescente, caso não forem tomadas medidas de intervenção local.

Além dos problemas geométricos, outros fatores influenciam o tráfego e evidenciam o risco à segurança dos usuários da via, tais como, sinalização vertical e horizontal praticamente inexistentes. Não há calçadas nem infraestrutura cicloviária, de modo que os ciclistas e pedestres dividem a pista com os automóveis e não há recuo para os que os pedestres possam efetuar o embarque e desembarque com segurança. Atualmente a demanda local viabiliza muito o veículo em contrapartida ao transporte ativo. Sendo assim, deveriam ser amenizados os problemas com a intervenção técnica em curto prazo e com baixo custo e tentar solucioná-los de maneira preventiva, já em longo prazo os investimentos são de alto custo. Ressalta-se que as demandas de melhoria dependem atualmente de ações da comunidade e interesses políticos. Enfim, recomenda-se à administração local, junto aos seus órgãos competentes a criação de critérios técnicos de coleta e análise de dados do tráfego.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL (1997) Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. *Código de Trânsito Brasileiro*. Brasília, DF, 23 set. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm>.
- BRASIL. (2006) Ministério das Cidades, Secretária de Transporte e da Mobilidade Urbana. Brasília: MCidades, 2006. *Curso gestão integrada da mobilidade urbana*. FINATEC, 1ª ed. Brasília.
- CASTELLO, Regina Iára. (2008) *Bairros, Loteamentos e Condomínios – Elementos para o Projeto de Novos Territórios Habitacionais*. 1ª ed. UFRGS.
- DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. 2006. *Manual de Estudos de Tráfego*. Publicação IPR 723. Rio de Janeiro.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015) Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=431337&idtema=153&search=rio-grande-do-sul|nova-santa-rita|frota-2015>>.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA SANTA RITA (2016) Lei nº 814, de dez. 2006. *Plano Diretor de Nova Santa Rita*. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-nova-santa-rita-rs>>.

Fábio Bonetti (bonettiam@hotmail.com)

Anelise Schmitz (anelise.schmitz@gmail.com)

Danielle Clerman Bruxel (daniclerman@yahoo.com.br)

Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Metodista IPA

Rua Frederico Mentz, 1606, Cep: 90240-111, Bairro Navegantes, Porto Alegre, RS, Brasil