



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Engenharia Civil



Trabalho de Conclusão de Curso

Estudo de tráfego para o Bairro Élisson Prieto em Uberlândia, Minas Gerais

Discente: Leydijane Olivia de Carvalho

Orientadora: Camilla Miguel Carrara Lazzarini



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL



Leydijane Olivia de Carvalho

Estudo de tráfego para o Bairro Élisson Prieto em Uberlândia, MG

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia Civil da
Faculdade de Engenharia Civil da Universidade
Federal de Uberlândia para a obtenção do título de
Graduação em Engenharia Civil.

Aprovado em __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Professora Doutora Camilla Miguel Carrara Lazzarini

Professor Doutor Jean Rodrigo Garcia

Professora Doutora Raquel Naiara Fernandes Silva

Uberlândia, janeiro de 2019.

AGRADECIMENTOS

À Deus, autor de todas as coisas.

À minha família, em especial minha mãe, meu pai e meus irmãos por serem meu suporte em toda minha graduação e em toda minha vida, compartilhando comigo os momentos de alegrias e tristezas sempre.

A todos os meus amigos, em especial Nicolás Garcia e Nathália Lima, que souberam oferecer auxílio ou alguma palavra amiga com carinho, compreensão e paciência, indispensáveis para o bom êxito deste trabalho.

À ONG CVU (Centro de Voluntariado Universitário), que possibilitou o meu primeiro contato com o Bairro Élisson Prieto e outros tantos momentos que contribuíram para minha formação pessoal.

À orientadora Profa. Dr. Camilla Miguel Carrara Lazzarini, pelas conversas e orientações, tanto no planejamento como no desenvolvimento de todo o projeto.

A todos os professores e técnicos da Faculdade de Engenharia Civil que contribuíram com o meu aprendizado.

A todos os meus colegas de faculdade, pelo convívio e pela contribuição no meu desenvolvimento acadêmico.

In memoriam ao Prof. Dr. Élisson Prieto.

RESUMO

O Bairro Élisson Prieto, ou "Ocupação do Glória" como é popularmente conhecido, é uma área localizada às margens da BR-050, na zona leste de Uberlândia, que se encontra em processo de regularização fundiária pela Companhia de Habitação do Estado de Minas Gerais (Cohab-MG). A infraestrutura da região ainda é precária, pois as vias não possuem pavimentação, não há rede de esgoto, abastecimento de água e rede elétrica regular. A área foi planejada urbanisticamente de maneira predominantemente intuitiva pelos próprios moradores e colaboradores. Mesmo assim, possui ruas demarcadas, lotes numerados, com tipo de uso sendo, na maioria, residencial e com alguns pontos de comércio, características as quais foram constatadas através de visitas de campo semanais, no período de dois meses. Este trabalho pretende realizar o estudo de tráfego do Bairro Élisson Prieto, classificando as vias de acordo com as funções que exercem, e executar o projeto de sinalização horizontal e vertical no objetivo de reduzir os problemas de tráfego no bairro por causa da falta do planejamento técnico.

ABSTRACT

The neighborhood Élisson Prieto, or “Ocupação do Glória”, as it popularly known, it’s an area located alongside of BR-050 road, in the eastern part of Uberlândia city, that is now in process of land regulamentation by the Companhia de Habitação do Estado de Minas Gerais (Cohab-MG). The infrastructure of the region is precarious, because there are unpaved roads; there is no sewer system, water supply and electrical grid. The area was urbanistically and intuitively planned by the residents and collaborators. Even tough, the streets are delimited, there are numbered lots, mostly, residences and some trade points, characteristics that were verified through weekly field visits in the two-month period. This paper aims to perform a traffic study of neighborhood Élisson Prieto, classifying its streets according to its functions and execute a horizontal and vertical signalization project in order to reduce traffic problems in the neighborhood because of the lack of technical planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa da divisão das glebas da Fazenda do Glória	10
Figura 2 – Visão aérea do bairro Élisson Prieto	12
Figura 3 – Unidades habitacionais do Bairro Élisson Prieto	13
Figura 4 – Veículo de projeto VP	16
Figura 5 – Gráfico com os tipos de interseção em áreas urbanas	17
Figura 6 – Linhas de Fluxo Opostos Simples	19
Figura 7 – Linha de Fluxo Oposto	20
Figura 8 – Linhas de Mesmo Sentido Simples	20
Figura 9 – Linha de Retenção (LRE)	21
Figura 10 – Faixa de Travessias “Tipo Zebrada” (FTP-1)	22
Figura 11 – Seta Indicativa para execução de movimentos (PEM)	23
Figura 12 – Legendas	23
Figura 13 – Regulamentação de Preferência de Passagem	25
Figura 14 – Regulamentação de Velocidade (R-19)	25
Figura 15 – Sentido de Circulação (R-24a)	26
Figura 16 – Movimentos de Circulação Proibidos	27
Figura 17 – Movimentos de Circulação Obrigatórios	28
Figura 18 – Proibido Estacionar	29
Figura 19 – Alterações de traçado na pista	30
Figura 20 – Sentido de Circulação	31
Figura 21 – Pedestres e Crianças	32
Figura 22 – Interseções	37
Figura 23 – Postes de energia elétrica no bairro	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características desejáveis para cada categoria funcional das vias.....	15
Tabela 2 – Principais dimensões básicas dos veículos de projeto (m)	16
Tabela 3 – Diretrizes básicas para regulamentação da velocidade máxima em vias urbanas	26
Tabela 4 – Largura das faixas de estacionamento	29
Tabela 5 – Classificação das vias	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Contexto histórico	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Classificação funcional das vias.....	13
2.2 Características de cada categoria funcional.....	14
2.3 Parâmetros teóricos	15
2.4 Interseções.....	17
2.5 Sinalização horizontal	18
2.5.1 Marcas Longitudinais.....	18
2.5.2 Marcas Transversais.....	21
2.5.3 Inscrições no Pavimento.....	22
2.6 Sinalização Vertical de Regulamentação	24
2.6.1 Regulamentação de Preferência de Passagem.....	24
2.6.2 Regulamentação de Velocidade	25
2.6.3 Sentido de Circulação.....	26
2.6.4 Movimentos de Circulação.....	27
2.6.5 Estacionamento	28
2.7 Sinalização Vertical de Advertência	29
2.7.1 Traçado da Pista	30
2.7.2 Sentido de Circulação.....	31
2.7.3 Pedestres e Ciclistas	31
3 PROJETOS DO BAIRRO ÉLISSON PRIETO	32
3.1 Classificação funcional das vias.....	32
3.2 Sinalizações horizontal e vertical.....	34
3.2.1 Parâmetros de projeto.....	34
3.2.2 Acesso ao bairro	35
3.2.3 Interseções.....	36
3.2.4 Ruas sem saída	37
3.2.5 Cuidado com pedestres.....	37
3.2.6 Outras considerações.....	38
4 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

O estudo de tráfego de uma região é um elemento indispensável no planejamento urbano de uma cidade. E para que o estudo seja eficiente, além do conhecimento técnico, é exigido uma imersão nas relações socioeconômicas das pessoas com seu meio. O projeto propõe que seja feito o estudo do tráfego em uma região, conhecida inicialmente como “Ocupação do Glória”, que encontra-se atualmente em fase de regularização, sendo denominada, portanto, Bairro Élisson Prieto. Onde a qualidade de vida das pessoas é ainda insatisfatória, devido, sobretudo, à história em que estão inseridas.

A regularização fundiária possibilita que os projetos de infraestrutura sejam enfim concebidos e encaminhados para aprovação municipal. Esse tema foi escolhido, a partir da vivência de um projeto social (“ABC do Glória”) e de um trabalho de extensão (“Cadastro de moradores do Assentamento Élisson Prieto”) no bairro, como uma proposta para uma região sem planejamento técnico efetivo, no intuito de servir como base para outras regiões de contexto histórico semelhante.

Isso porque as ferramentas, que é o caso das visitas de campo, levantamento de dados técnicos físicos, *in loco* e por meio de programas computacionais como o Google Earth e o Google Maps, e o modo de execução dos projetos, através da classificação das vias e definição dos sentidos de circulação, ampliação das ruas e inserção de sinalização horizontal e vertical, podem ser repetidos, adaptando-se para cada caso específico.

1.1 Contexto histórico

A área planejada para se implantar o campus Glória é pertencente à Universidade Federal de Uberlândia. De acordo com Prieto (2005), a doação da área do Glória à Fundação Universidade de Uberlândia foi obtida com a aprovação e sanção da Lei Municipal nº 1.996 em 04 de outubro de 1971.

Conforme se observa na Figura 1, tem-se a Área 3, que é pertencente à Fundação de Assistência, Estudo e Pesquisa de Uberlândia (FAEPU), com 2.791.427 m² - 43,7% em relação à área total (Prieto, 2012). A área destinada ao câmpus é formada pelas denominadas no mapa de Área 1(A) e Área 2, com 2.937.044 m² - 45,98% em relação à área total (Prieto 2012) .

Com a implantação da rodovia BR-050 (Uberlândia – Uberaba), a Área 1 foi dividida em Área 1(A) e a Área 1(B). A Área 1(B) é conhecida como “Triângulo do Glória” e a partir da divisão, foi inserida na malha urbana, adjacente ao bairro São Jorge, a qual apresenta 659.388 metros quadrados – 10,32% em relação à área total (Prieto, 2012).

Figura 1 – Mapa da divisão das glebas da Fazenda do Glória



Fonte: Prieto, 2010.

A gleba conhecida como “triângulo” está inserida em uma região caracterizada pela Prefeitura Municipal de Uberlândia como Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), adjacente a um bairro que resulta de loteamentos habitacionais destinados à população de baixa renda. Sendo assim, era provável que tivesse como destino o Programa Minha Casa, Minha Vida do governo federal, ou como previsto por Élisson Prieto em 2005: “Por ser uma área desocupada e ao lado de um bairro residencial, os maiores problemas enfrentados são a ameaça de invasões por famílias sem-teto e a degradação da área”.

De acordo com a COHAB MINAS (2017), a ocupação do Triângulo do Glória, que teve início no dia 13 de janeiro de 2012, era formada inicialmente por famílias despejadas, no mesmo ano, de outra ocupação localizada próxima à Central Estadual de Abastecimento (CEASA) de Uberlândia, famílias que estavam em outras ocupações na cidade, e por famílias locatárias de imóveis em bairros próximos à região, correspondendo a aproximadamente 50 famílias no total. Atualmente, o assentamento conta com cerca de 2.200 famílias e 10 mil moradores.

Durante os autos da reintegração de posse do assentamento, houve diversas negociações entre a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), a Advocacia Geral da União (AGU) e a Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU) com o objetivo de atenuar ao máximo os danos possíveis no processo. A partir do número de ocupantes na área, dados da Polícia Militar para um possível confronto na desocupação e diversos protestos do Movimento dos Sem Teto (MSTB), foi possível concluir que:

“A saída mais fácil seria a doação das terras para a posse da Prefeitura, que encaminharia o processo de regularização fundiária, tornando o Glória, efetivamente, um bairro.” (Glória: contexto e lutas pela terra, 27/06/2016).

De acordo com o G1 Triângulo Mineiro, em março de 2017, a UFU aprovou a doação do “triângulo” à PMU. No dia 14 de dezembro de 2017, foi assinado o termo de compromisso que definiu as diretrizes, competências e prazos para o processo de regularização fundiária assumido pela Companhia de Habitação do Estado de Minas Gerais (Cohab-MG).

A infraestrutura do bairro é precária, as vias não possuem pavimentação, as unidades habitacionais possuem fossas que são construídas pelos moradores e que estão ligadas apenas aos banheiros e a ligação de água e de luz no local é feita através de “gato”. Entretanto, nesse ano de

2018, a Cohab iniciou o processo de regularização, disposto sob a Lei Federal nº 13.465, de 11 de julho de 2017, em que já se fixou o nome do bairro (“Elisson Prieto” – um falecido professor de geografia da UFU, que ajudou no traçado urbano e topográfico além de ter sido um ator social representativo da comunidade na instituição) e se estabeleceu nova numeração de casa, lotes e quadras, de acordo com as Normas da PMU, o que configura uma melhora futura das condições do bairro.

Na Figura 2 é possível observar que a área possui lotes, ruas e quadras demarcadas, obedecendo-se a um projeto pré-existente de loteamento feito pela própria Associação de Moradores do Bairro Elisson Prieto (AMBEP) e outros colaboradores.

Figura 2 – Visão aérea do bairro Elisson Prieto



Fonte: COHAB, 2017.

Os lotes são numerados e o tipo de uso, na maioria das vezes, é residencial, com alguns pontos de comércio. As edificações são geralmente de alvenaria sem reboco, como é possível observar na Figura 3.

Figura 3 – Unidades habitacionais do Bairro Élisson Prieto



Fonte: G1 Triângulo Mineiro, 2018.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Classificação funcional das vias

No planejamento de tráfego, o estudo de vias urbanas é feito através da análise das funções de cada via com o objetivo de estabelecer critérios eficientes de gestão de tráfego. Por isso, é importante que o primeiro passo de um projeto seja a classificação das vias de acordo com suas funções, processo pelo qual as vias são agrupadas hierarquicamente em subsistemas, conforme o tipo de serviço que oferecem e a função que exercem.

A Lei Municipal de nº 4868 (22/12/1988) estabelece o sistema viário de Uberlândia e serve como diretriz para classificação de todo espaço existente ou projetado cujo objetivo seja a circulação ou utilização da população em geral. De acordo com essa lei, a via é classificada da seguinte forma:

- Arterial: estabelece as ligações entre bairros e entre o centro e os bairros;
- Coletora: recebe e distribui o tráfego proveniente de vias locais e recebe e alimenta o tráfego das vias arteriais;
- Locais: se destinam predominantemente ao acesso aos lotes;
- Via para pedestres: onde é vedada a circulação de veículos, podendo utilizar-se rampas e escadas para sua implantação; e, por fim,
- Ciclovias: destinadas ao tráfego de bicicletas e ou similares, não motorizados.

Essa lei também recomenda larguras mínimas para a pista de rolamento. Sendo que em vias coletoras, a pista dupla para tráfego deve ter 6,5 m cada uma e o canteiro central largura mínima de 1 m; as vias locais devem ser compostas de pista simples com largura mínima de 6 m.

2.2 Características de cada categoria funcional

O Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT (2010) considera que o nível de serviço adequado ao cumprimento da função de cada via, em face do volume e tipo de tráfego a atender, serve de base para determinar a velocidade de projeto e características geométricas adequadas e que o uso da classificação funcional na definição do tipo de projeto promove a integração do planejamento rodoviário com a execução do projeto.

Na Tabela 1, retirada do referido Manual, estão mostrados os elementos desejáveis para concepção dos projetos de sinalização de acordo com cada categoria de via urbana. É importante ressaltar que essas características são teóricas e que deve ser considerado o traçado geométrico pré-existente do bairro para a determinação dos elementos que constituirão o projeto.

Tabela 1 – Características desejáveis para cada categoria funcional das vias

CARACTERÍSTICAS DE PROJETO E CONTROLE	SISTEMA ARTERIAL PRINCIPAL			SISTEMA ARTERIAL SECUNDÁRIO	SISTEMA COLETOR	SISTEMA LOCAL
	Via Expressa Primária	Via Expressa Secundária	Via Arterial Primária			
Controle de Acesso	Total	Total ou Parcial	Parcial	Livre	Livre	Livre
Via Expressa Primária	Desnível	Desnível	Desnível	Desnível ou Travessia sem conexão	Travessia s/ conexão ou bloqueio	Bloqueio
Via Expressa Secundária	Desnível	Desnível	Desnível ou Nível	Nível	Nível ou Bloqueio	Bloqueio
Via Arterial Primária	Desnível	Desnível ou Nível	Desnível ou Nível	Nível	Nível	Nível
Sistema Arterial Secundário	Desnível ou Travessia sem conexão	Nível	Nível	Nível	Nível	Nível
Sistema Coletor	Travessia s/ conexão ou bloqueio	Nível ou Bloqueio	Nível	Nível	Nível	Nível
Sistema Local	Bloqueio	Bloqueio	Nível	Nível	Nível	Nível
Controle de Tráfego nas Interseções	Total (Desnível)	Parcial: Semáforos, Placas de parada nas vias secundárias	Parcial: Semáforos, Placas de parada nas vias secundárias	Parcial: Semáforos, Placas de parada nas vias secundárias	Parcial: Semáforos, Placas de parada nas vias secundárias	Placas de Parada
Acesso às Propriedades Adjacentes	Nenhum	Nenhum ou Restrito	Restrito	Restrito ou Livre	Livre	Livre
Travessia de Pedestres	Desnível	Desnível	Desnível ou Faixa zebra	Desnível ou Faixa zebra	Faixa zebra	Livre
Vias Marginais	Onde necessário	Onde necessário	Geralmente não	Não	Não	Não
Canteiro Central	Sempre	Sempre	Onde possível	Geralmente não	Não	Não
Estacionamento	Proibido	Proibido	Controlado	Controlado	Controlado ou Livre	Livre
Acostamento	Sempre com largura total	Com largura total ou parcial	Nenhum ou Faixa de estacionamento	Nenhum	Nenhum	Nenhum

Fonte: DNIT, 2010.

As características técnicas básicas de cada categoria funcional estão resumidas e dispostas em tabelas (Anexo A) retiradas do Manual do DNIT (2010).

2.3 Parâmetros teóricos

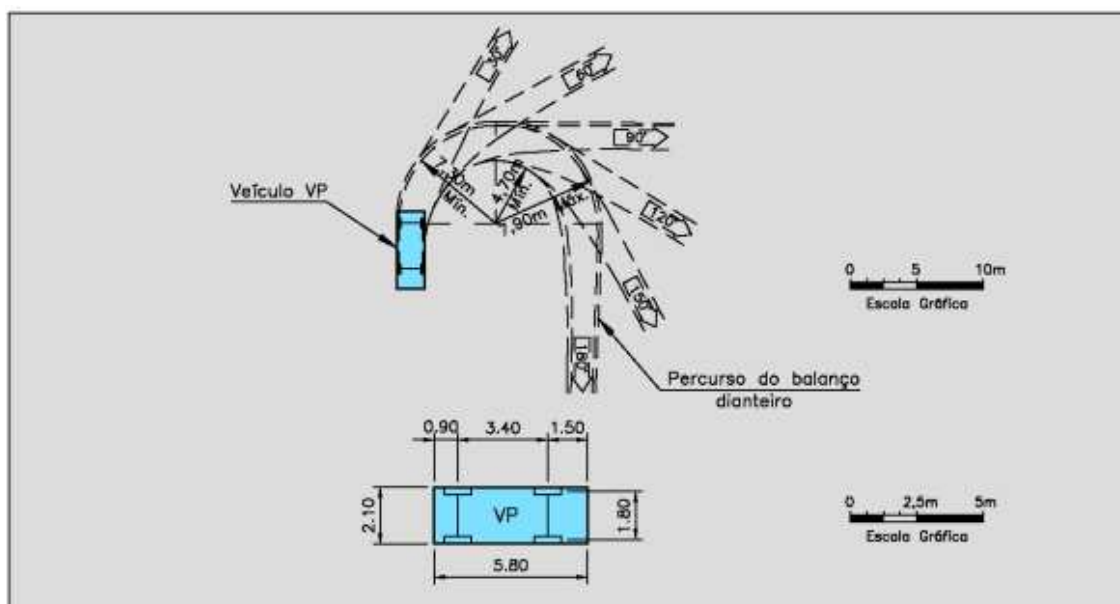
É necessário definir parâmetros teóricos para o projeto, como a largura mínima do veículo de projeto e o raio de giro, pois as vias precisam ser adequadas à passagem dos veículos assegurando conforto aos usuários. Na Tabela 2, são mostradas as principais dimensões básicas dos veículos de projeto (DNIT), cujas dimensões e pesos foram regulamentados pela CONTRAN, estabelecidos pelas Resoluções nº 210 e 211, de 13 de novembro de 2006 e 305, de 06 de março de 2009. Na Figura 4, estão os gabaritos, as dimensões e o menor valor de giro do veículo de projeto adotado, veículo de passeio (VP), de acordo com o Manual do DNIT.

Tabela 2 – Principais dimensões básicas dos veículos de projeto (m)

Características	Designação do Veículo								
	Veículo leve (VP)	Cam./Ônibus conv. (CO)	Ônibus urbano longo (O)	Ônibus rodoviário (OR)	Carreta (CA)	Bitrem de 7 eixos (BT7)	Cegonheiro (CG)	Bitrem de 9 eixos (BT9)	Bitrem longo/Rodotr. (BTL)
Largura total	2,1	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Comprimento total	5,8	9,1	12,2	14,0	18,6	19,8	22,4	25,0	30,0
Raio mín. da roda externa dianteira	7,3	12,8	12,8	13,8	13,7	13,7	13,7	14,8	16,6
Raio de giro do eixo dianteiro (RED)	6,4	11,5	11,5	12,5	12,5	12,5	12,5	13,6	15,4
Raio mín. da roda interna traseira	4,7	8,7	7,1	7,7	6,1	6,8	1,6	4,5	3,9

Fonte: DNIT, 2010.

Figura 4 – Veículo de projeto VP

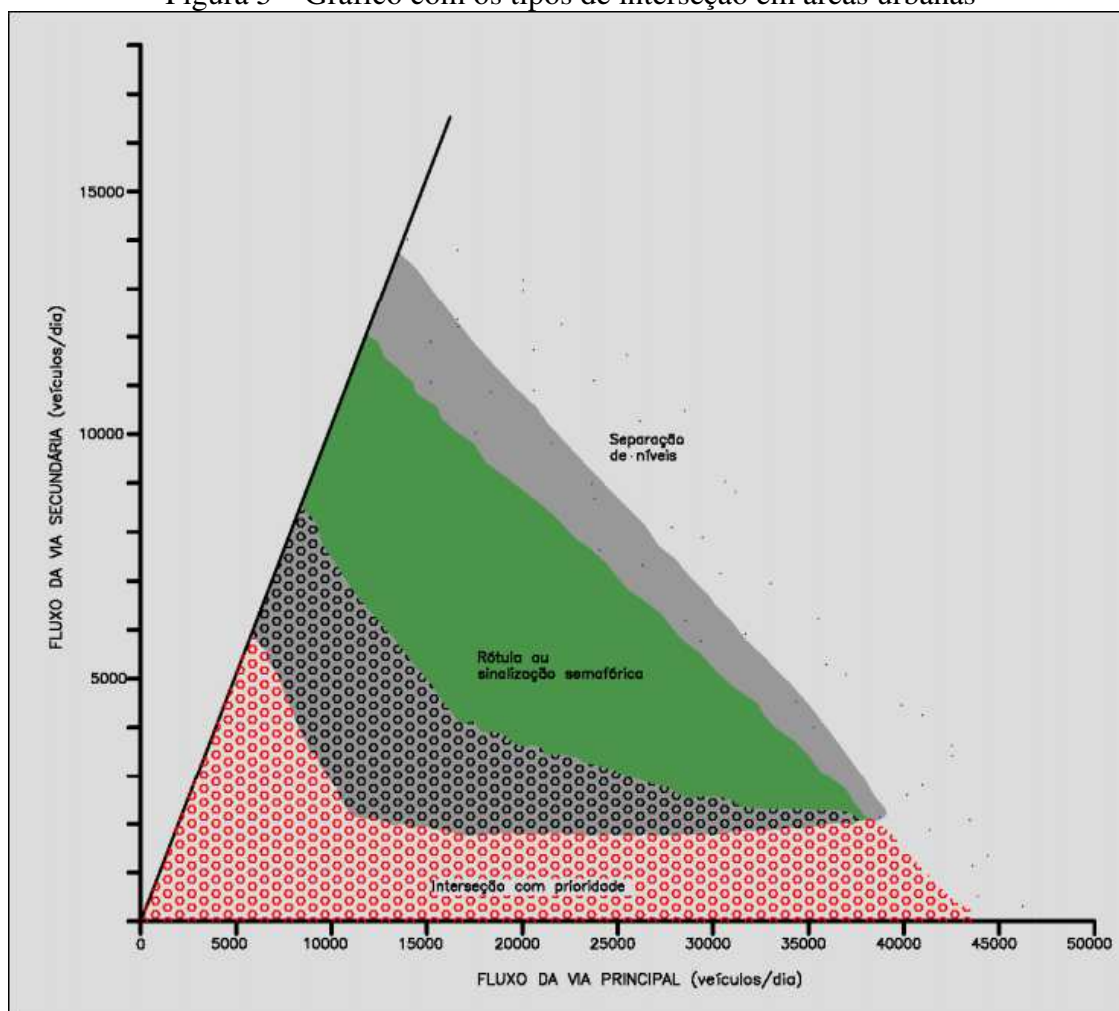


Fonte: DNIT, 2010.

2.4 Interseções

O Manual de Projeto de Interseções do DNIT (2005) apresenta todas as recomendações em relação a esse assunto e por isso serviu de referência teórica para determinar as melhores condições de trafegabilidade nas interseções. Destaca a considerável importância de se estudar fatores como a velocidade das vias e o volume do tráfego para se escolher o tipo de interseção a ser projetada. Na Figura 5, é mostrada a relação entre os tipos básicos de interseções com os volumes de tráfego das vias que se interceptam.

Figura 5 – Gráfico com os tipos de interseção em áreas urbanas



Fonte: DNIT, 2005.

2.5 Sinalização horizontal

O Manual de Sinalização Horizontal do CONTRAN (2007) serviu de referencial para todas as informações acerca da sinalização horizontal contidas no presente trabalho. De acordo com esse manual, para garantir a real eficácia da sinalização de trânsito, a sinalização horizontal deve obedecer a princípios como a legalidade, a suficiência, a padronização, uniformidade, clareza, precisão e confiabilidade, visibilidade e legibilidade, manutenção e conservação. Esse tipo de sinalização possui a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização da via de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

O padrão de formas e cores definem os diversos tipos de marcas viárias. As funções e características físicas e operacionais da via estipulam as larguras das linhas longitudinais; o tipo de linha e a velocidade regulamentada para a via determinam as dimensões das linhas tracejadas e seccionadas; e, as características físicas da via, o tipo de linha e/ou a velocidade regulamentam a largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas.

Para fins de objetividade, fazem parte do trabalho apenas as definições de marcas e inscrições no pavimento utilizadas no projeto.

2.5.1 Marcas Longitudinais

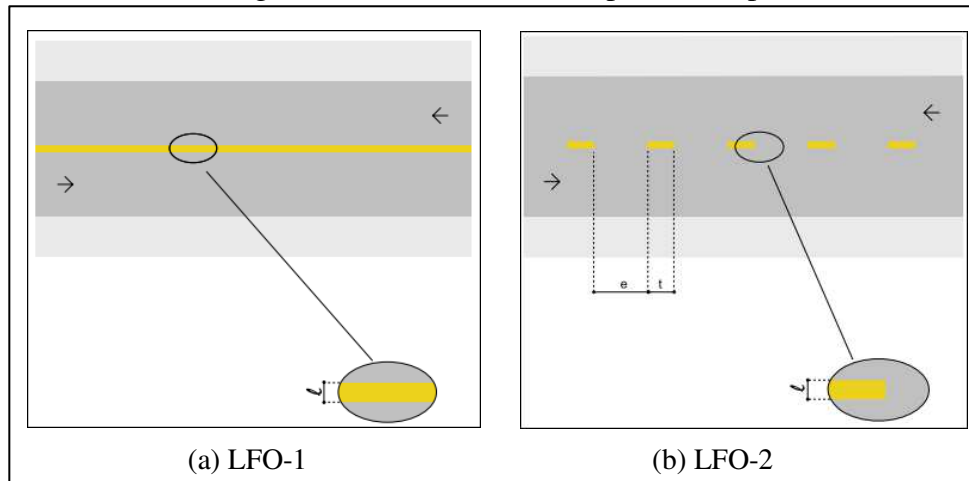
As marcas longitudinais são divididas de acordo com suas funções. Dessa maneira, dividem-se em Linhas de Divisão de Fluxos Opostos (LFO); Linhas de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido (LMS); Linha de Bordo (LBO) e Linha de Continuidade (LCO).

Na Figura 6(a), é exibido um esquema da linha simples contínua (LFO-1), cuja cor é amarela e a função é dividir fluxos opostos de circulação, delimitando assim o espaço para cada sentido e regulamentando a proibição da ultrapassagem e deslocamentos laterais nos trechos. Esse tipo de linha é utilizado em vias urbanas nas situações em que houver apenas uma faixa de trânsito por sentido; ou ainda, em via com alinhamento vertical ou horizontal irregular (curvas acentuadas), que comprometa a segurança do tráfego por falta de visibilidade. Pode ser utilizada em toda

extensão ou em trechos de via com sentido duplo de circulação e largura inferior a 7,00 m e/ou baixo volume veicular.

A linha simples seccionada (LFO-2), apresentada na Figura 6(b) e de cor amarela, divide fluxos opostos de circulação, assim como a LFO-1, entretanto indica os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. Pode ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de sentido duplo de circulação, em vias urbanas com velocidade regulamentada superior a 40 km/h ou em que a fluidez e a segurança do trânsito estejam comprometidas em função do volume de veículos.

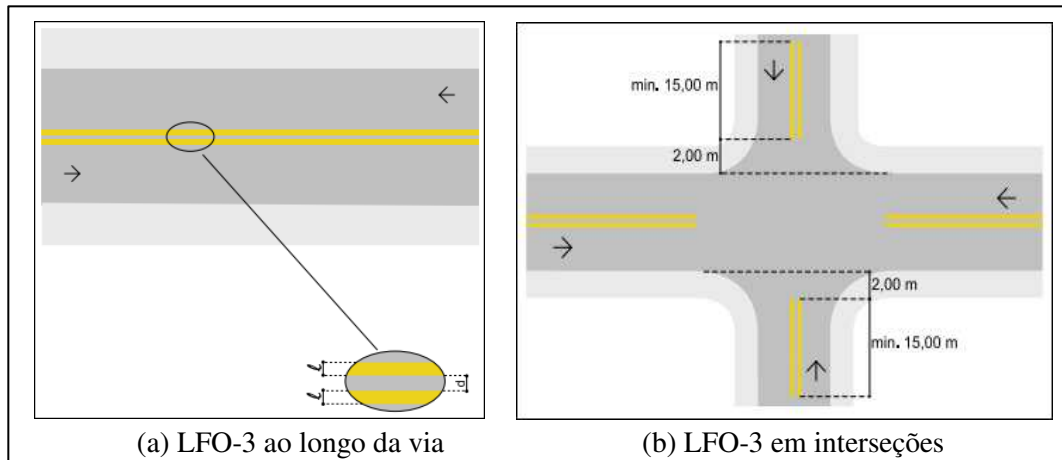
Figura 6 – Linhas de Fluxo Opostos Simples



Fonte: CONTRAN, 2007.

A linha dupla contínua (LFO-3) divide fluxos opostos de circulação, onde a ultrapassagem é proibida, bem como a LFO-1. O que difere é que a LFO-3 deve ser utilizada em vias com largura igual ou superior a 7,00 m e/ou volume veicular significativo. Na Figura 7(a), é mostrada a representação da LFO-3, a qual deve estar presente em vias urbanas onde houver mais de uma faixa de trânsito ou em locais de transição de largura de pista. É recomendado também em interseções, numa extensão mínima de 15,00 m, aplicada a partir de 2,00 m do alinhamento da pista transversal ou da faixa de pedestres (quando existir), ou ainda junto à linha de retenção, conforme representação na Figura 7(b).

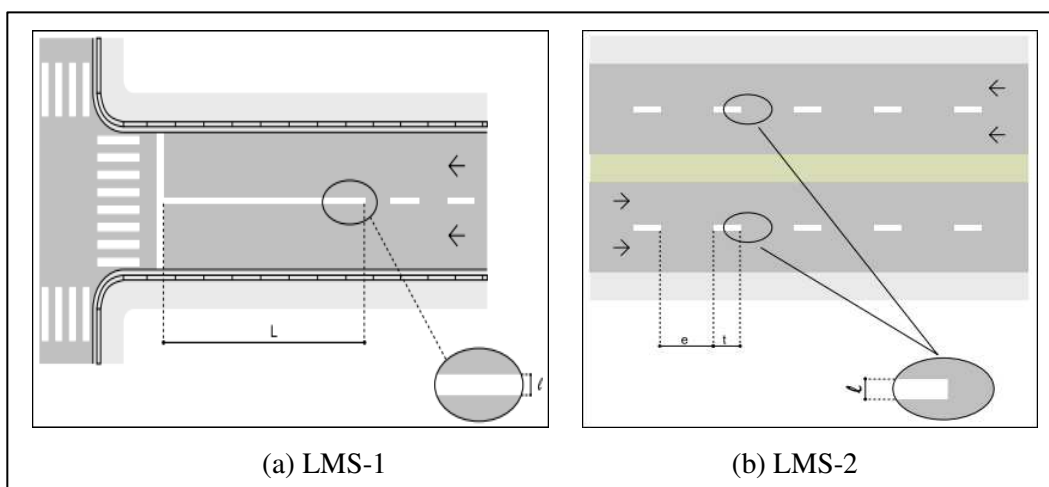
Figura 7 – Linha de Fluxo Oposto



Fonte: CONTRAN, 2007.

A linha simples contínua (LMS-1) é uma linha de cor branca e ordena fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e regulamentando a proibição da ultrapassagem e da transposição de faixa de trânsito. Essa linha está representada na Figura 8(a) e deve ser utilizada em interseções ou locais com faixa específica para movimento de conversão ou de retorno, dando continuidade à marca de canalização, com comprimento de 30,00 m. A linha simples seccionada (LMS-2), também de cor branca, ordena fluxos de mesmo sentido de circulação, onde a ultrapassagem e a transposição são permitidas (Figura 8(b)).

Figura 8 – Linhas de Mesmo Sentido Simples



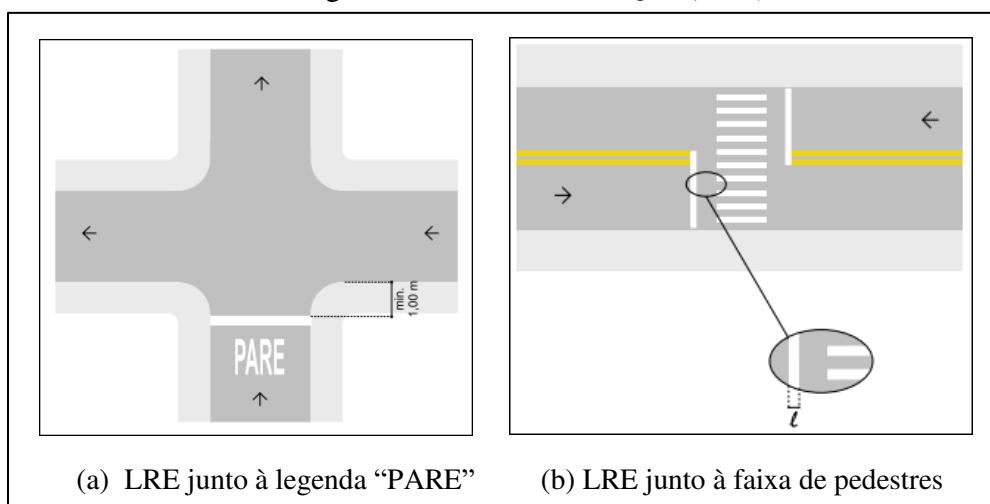
Fonte: CONTRAN, 2007.

2.5.2 Marcas Transversais

As marcas transversais servem para ordenar os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizar com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informar os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicar travessia de pedestres e posições de parada. Dessa maneira, são subdivididas em: Linha de Retenção (LRE); Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade (LRV); Linha de “Dê a preferência” (LDP); Faixa de Travessia de Pedestres (FTP); Marcação de Cruzamentos Rodocicloviários (MCC); Marcação de Área de Conflito (MAC); Marcação de Área de Cruzamento com Faixa Exclusiva (MAE); e, Marcação de Cruzamento Rodoferroviário (MCF).

Na Figura 9, é exibida a linha de retenção (LRE), linha de cor branca que indica o local limite em que deve parar o veículo, sendo utilizada em todas aproximações de interseções semaforizadas, em cruzamento rodocicloviário e/ou rodoferroviário, junto a faixa de travessia de pedestre (Figura 9(b)), e em locais onde houver necessidade por questões de segurança (Figura 9(a)).

Figura 9 – Linha de Retenção (LRE)

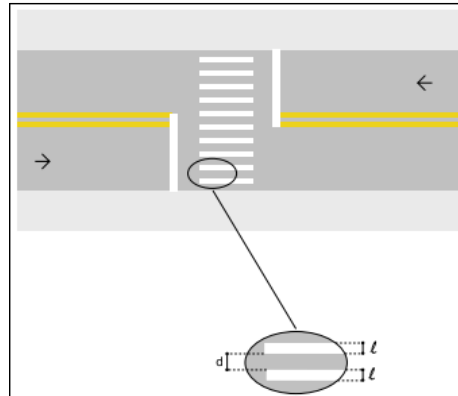


Fonte: CONTRAN, 2007.

A faixa de travessia de pedestres “tipo zebra” (FTP-1), cuja cor é branca, delimita a área destinada à travessia de pedestres regulamentando a prioridade de passagem dos mesmos em

relação aos veículos. A FTP-1 deve ser utilizada em locais, semaforizados ou não, onde o volume de pedestres é significativo, nas proximidades de escolas ou pólos geradores de viagens, em meio de quadra ou onde houver necessidade. Na Figura 10, é mostrada a representação dessa faixa.

Figura 10 – Faixa de Travessias “Tipo Zebra” (FTP-1)



Fonte: CONTRAN, 2007.

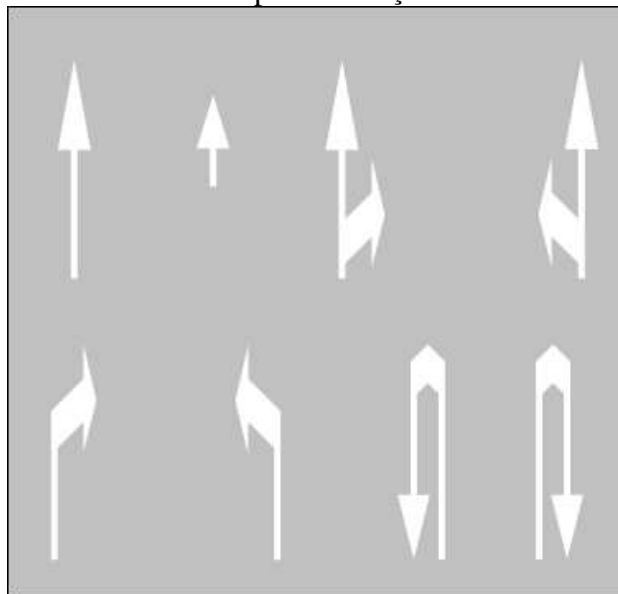
2.5.3 Inscrições no Pavimento

As inscrições no pavimento complementam o projeto de sinalização e podem ser representadas por meio de setas direcionais, símbolos ou legendas.

As setas direcionais possuem função de orientar os fluxos de tráfego nas vias, direcionando o posicionamento dos veículos nas faixas de acordo com o regulamentado. Na Figura 11, são exibidas setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM). Essas setas são utilizadas próximas às interseções onde existe a necessidade de orientar os condutores para o adequado posicionamento na pista, para que não efetuem mudanças bruscas no seu trajeto e comprometam a segurança no local.

As conformações de setas indicativas de posicionamento podem significar: Siga em Frente; Vire à Esquerda; Vire à Direita; Siga em Frente ou Vire à Esquerda; Siga em Frente ou Vire à Direita; Retorne à Esquerda; ou Retorne à Direita conforme o tipo de movimento recomendado. As dimensões e características das setas estão indicadas no Manual (2007).

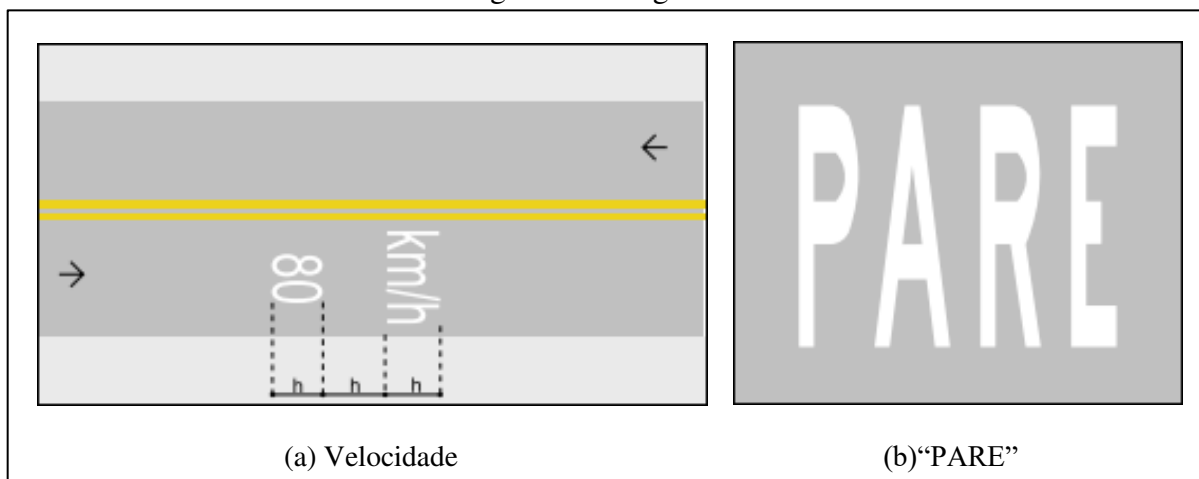
Figura 11 – Seta Indicativa para execução de movimentos (PEM)



Fonte: CONTRAN, 2007.

As legendas possuem função de reforçar a sinalização vertical, comunicando aos condutores informações necessárias para o bom desempenho do fluxo viário, devendo conter mensagens simples e curtas. Na Figura 12(a) é mostrada a legenda de regulamentação de velocidade e na Figura 12(b) é exibida a legenda de “PARE”.

Figura 12 – Legendas



(a) Velocidade

(b) “PARE”

Fonte: CONTRAN, 2007.

2.6 Sinalização Vertical de Regulamentação

O Manual de Sinalização Vertical de Regulamentação do CONTRAN (2007) serviu de referencial para todas as informações acerca deste assunto no presente trabalho.

De acordo com esse manual, a sinalização vertical de regulamentação possui a função de transmitir condições, proibições ou restrições no uso das vias urbanas e rurais aos usuários. Todos esses elementos funcionais contribuem para garantir a segurança e por isso, deve-se ter o cuidado de respeitar a coerência entre diferentes regulamentações, ou seja, deve ser feito de maneira que a obediência a uma regulamentação não implique na desobediência à outra.

A abrangência dos sinais, as formas, cores, dimensões e demais características como a retrorrefletividade e a iluminação estão especificadas no manual. A relação dos nomes de todos os sinais de regulamentação encontra-se no Anexo B. Para fins de objetividade, foram definidos apenas os sinais de regulamentação utilizados no projeto.

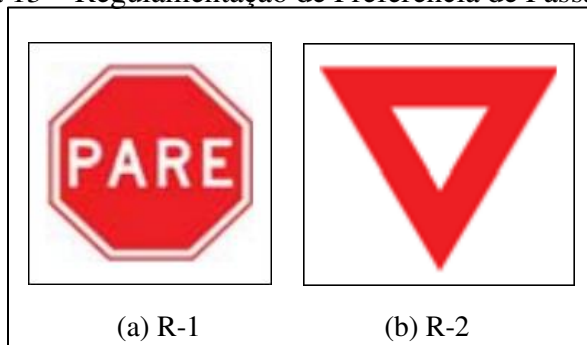
2.6.1 Regulamentação de Preferência de Passagem

Este tipo de regulamentação constitui-se dos sinais que determinam os fluxos de veículos que devem parar ou dar preferência de passagem em uma interseção. Na Figura 13(a), é mostrado o sinal R-1 “Parada Obrigatória” que deve ser utilizado quando a parada de veículos for realmente necessária, sendo insuficiente ou perigosa a simples redução da velocidade, ou quando o risco potencial ou a ocorrência de acidentes demonstre sua necessidade, como por exemplo: nas interseções sem controle por semáforo, em área que tenha grande número de interseções semaforizadas; nas passagens de nível não semaforizadas; em vias transversais, junto a interseções com vias consideradas preferenciais, devido suas condições geométricas, de volume de tráfego ou continuidade física; em interseções em que a via considerada secundária apresenta visibilidade restrita.

Na Figura 13(b), é mostrado o sinal R-2 “Dê a Preferência” que deve ser utilizado para controlar o fluxo que irá entrar em uma via com preferência de passagem somente se houver boa

intervisibilidade entre os veículos que se aproximam e quando o uso do sinal R-1 “Parada Obrigatória” for considerado demasiado restritivo; se deseja alterar a regra de direito de passagem, estabelecida no art. 29, Inciso III do CTB; nos acessos às vias que têm preferência de passagem, de forma a garantir o fluxo contínuo dos veículos da via preferencial.

Figura 13 – Regulamentação de Preferência de Passagem



Fonte: CONTRAN, 2007.

2.6.2 Regulamentação de Velocidade

Essa categoria de sinais determina a velocidade máxima regulamentada para a pista ou faixa. Na Figura 14, é mostrado o sinal R-19 que representa a velocidade máxima permitida e deve ser utilizada em vias que se deseja informar ao usuário essa regulamentação ou em vias fiscalizadas com equipamentos medidores de velocidade. Na Tabela 3, são apresentadas diretrizes que estabelecem a velocidade máxima para vias urbanas de acordo com as categorias funcionais das vias.

Figura 14 – Regulamentação de Velocidade (R-19)



Fonte: CONTRAN, 2007.

Tabela 3 – Diretrizes básicas para regulamentação da velocidade máxima em vias urbanas

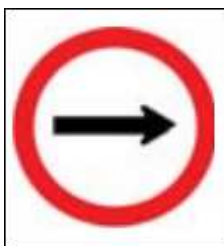
Classificação Viária Art. 60 CTB	Indicadores físicos	Nº de faixas de trânsito por sentido	Velocidade máxima permitida (km/h)
Via de Trânsito Rápido	Pista simples com sentido de circulação único ou duplo	2 ou mais	80 ou 90
	Pista dupla		
Via Arterial	Pista simples ou dupla	2 ou mais	60 ou 70
	Pista simples ou dupla	1	50 ou 60
Via Coletora	Pista simples ou dupla	1 ou mais	40 ou 50
Via Local	Pista simples ou dupla	1 ou mais	30 ou 40

Fonte: CONTRAN, 2007.

2.6.3 Sentido de Circulação

Essa categoria de sinais possui a função de determinar o sentido de circulação da via, e pode indicar ao condutor que a via ou pista sinalizada tem sentido único (R-24a), sinal representado na Figura 15, usado para aumentar a capacidade ou fluidez, melhorar condições de segurança da via, disciplinar e ordenar a circulação em vias estreitas, ou ainda organizar os deslocamentos nos entornos de pólos geradores.

Figura 15 – Sentido de Circulação (R-24a)

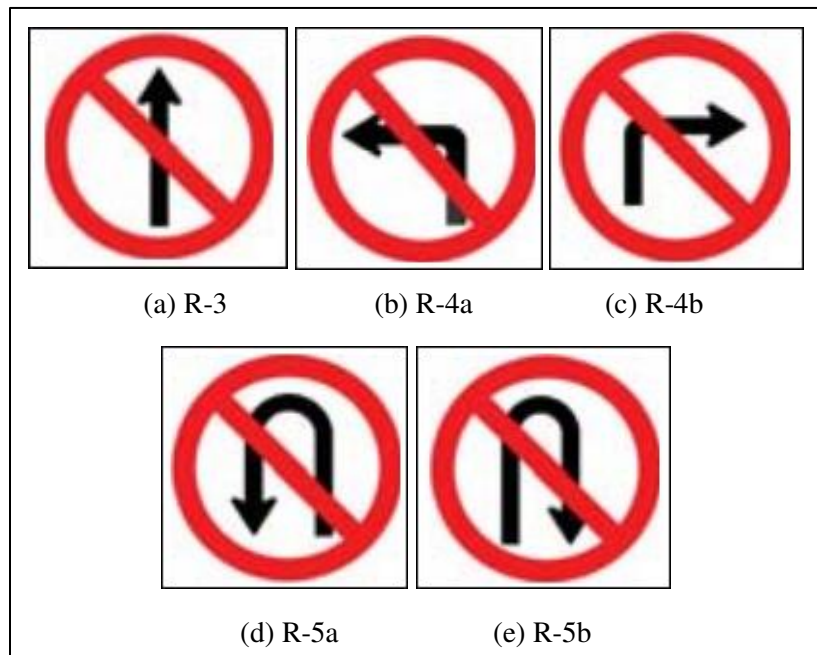


Fonte: CONTRAN, 2007.

2.6.4 Movimentos de Circulação

São sinais que restringem determinados tipos de movimentos na via, com a possibilidade destes movimentos serem proibidos ou obrigatórios. Podem indicar sentido proibido (R-3), utilizado em interseções ou vias em geral para se estabelecer proibição circular em determinado sentido e representado na Figura 16(a). Podem indicar também proibição de se virar a uma direção, à esquerda (R-4a) ou à direita (R-4b), respectivamente apresentadas nas Figuras 16(b) e 16(c), ou proibição do movimento de retorno, à esquerda (R-5a) ou à direita (R-5b), respectivamente exibidas nas Figuras 16(d) e 16(e), utilizados quando esses movimentos, se fossem permitidos, prejudicariam a segurança e fluidez do trânsito.

Figura 16 – Movimentos de Circulação Proibidos

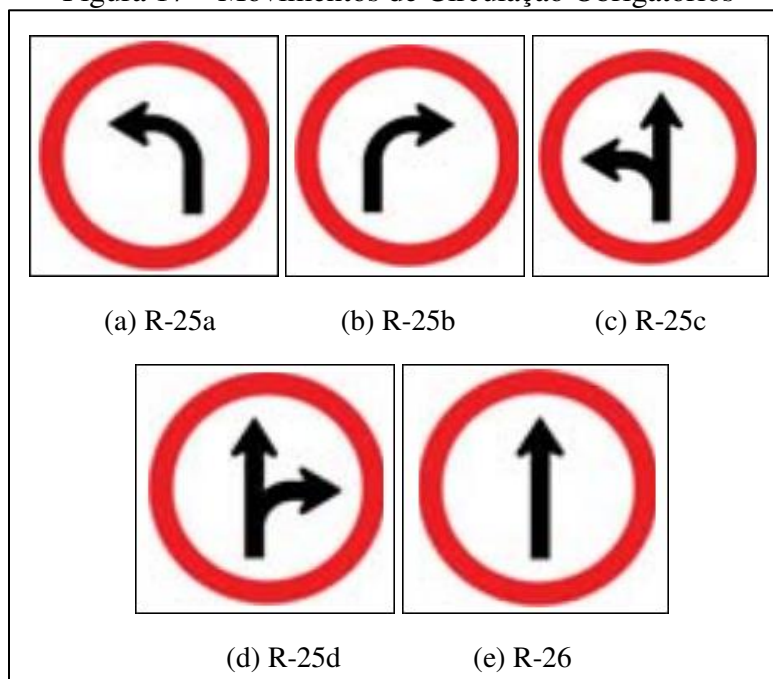


Fonte: CONTRAN, 2007.

Em relação aos movimentos de circulação obrigatórios, estes podem indicar movimento de conversão obrigatório à esquerda (R-25a) ou à direita (R-25b), respectivamente apresentados nas Figuras 17(a) e 17(b). Podem indicar também que os movimentos permitidos são apenas os indicados como o sinal de seguir em frente ou à esquerda (R-25c), o sinal de seguir em frente ou

à direita (R-25d) ou o de seguir em frente (R-26), respectivamente nas Figuras 17(c), 17(d) e 17(e). Todos esses sinais devem ser utilizados em interseções com objetivo de orientar o condutor a respeito do movimento permitido.

Figura 17 – Movimentos de Circulação Obrigatórios



Fonte: CONTRAN, 2007.

2.6.5 Estacionamento

Essa categoria regulamenta a parada e o estacionamento de veículos nas vias. Indica que é proibido estacionar (R-6a) e deve ser utilizado quando o estacionamento prejudicar a visibilidade ou fluidez do tráfego, por questões de segurança. O sinal correspondente encontra-se representado na Figura 18.

Figura 18 – Proibido Estacionar



Fonte: CONTRAN, 2007.

No que diz respeito às condições em que deve-se proibir o estacionamento, o Manual do DNIT (2010) destaca as restrições à visibilidade mútua dos pedestres e veículos em movimento que veículos estacionados perto de travessias podem ocasionar. Em ruas com velocidades limitadas de 30 a 50 km/h, deve-se proibir o estacionamento em trecho de 6 m, a partir do local de travessia de pedestre. A largura da faixa de estacionamento, caso exista, é determinada em função do tipo da via e está especificado na Tabela 4.

Tabela 4 – Largura das faixas de estacionamento

Tipo de uso e Intensidade do tráfego	Largura das faixas de estacionamento (m)
Uso predominante por veículos leves; Tráfego moderado	2,50
Uso compartilhado por veículos comerciais; Tráfego intenso	3,00
Uso intenso por veículos comerciais	Largura da faixa de rolamento

Fonte: CONTRAN, 2007.

2.7 Sinalização Vertical de Advertência

O Manual de Sinalização Vertical de Advertência do CONTRAN (2007) serviu de referencial para todas as informações acerca deste assunto no presente trabalho.

De acordo com esse manual, a sinalização vertical de advertência possui a função de alertar os usuários sobre condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela; condições que podem não estar evidenciadas por si só. Todos esses elementos

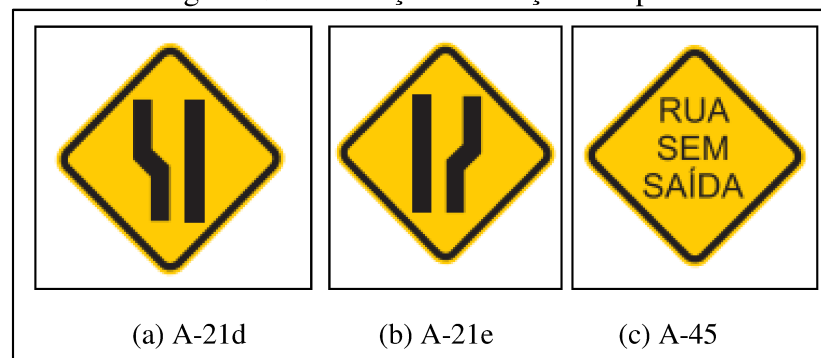
funcionais contribuem para garantir a segurança e, por isso, deve-se ter o cuidado de evitar o seu uso indiscriminado ou excessivo para não comprometer a confiabilidade e a eficácia da sinalização.

A abrangência dos sinais, as formas, cores, dimensões e demais características, como a retrorrefletividade e a iluminação estão especificadas no manual supracitado. A relação dos nomes de todos os sinais de advertência encontra-se no Anexo C. Para fins de objetividade, foram definidos apenas os sinais de advertência utilizados no projeto.

2.7.1 Traçado da Pista

Este subgrupo da sinalização vertical de advertência compõe-se de sinais cujas funções consistem em alertar os condutores de veículos sobre alterações de traçado da pista. Podem indicar alargamento de pista à esquerda (A-21d) ou alargamento de pista à direita (A-21e) e devem ser utilizados com o objetivo a que os próprios nomes se referem. Estão representados respectivamente nas Figuras 19(a) e 19(b). São utilizados também para sinalizar a existência de via sem continuidade, rua sem saída (A-45), a qual deve ser disposta na entrada de vias sem interligação com outras vias e encontra-se representada na Figura 19(c).

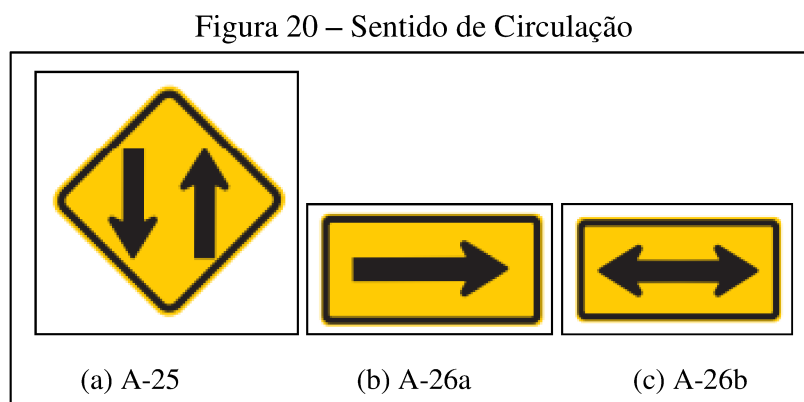
Figura 19 – Alterações de traçado na pista



Fonte: CONTRAN, 2007.

2.7.2 Sentido de Circulação

Esta categoria apresenta função de alertar aos condutores sobre alterações de sentido. Se a alteração de sentido for de sentido único para duplo é utilizado o sinal “Mão Dupla Adiante” (A-25), representado na Figura 20(a). Os sinais de “Sentido Único” (A-26a) e “Sentido Duplo” (A-26b) são exibidos respectivamente nas Figuras 20(b) e 20(c), que são utilizados para alertar ou reforçar o entendimento da alteração de sentido do sentido único ou duplo, respectivamente.

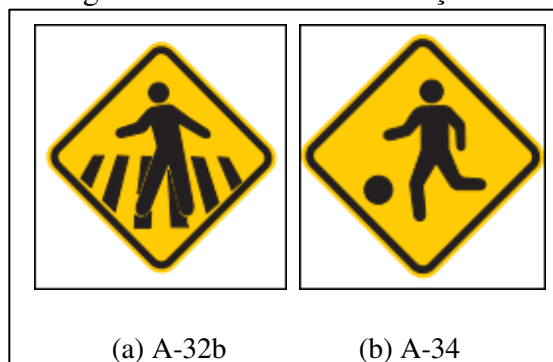


Fonte: CONTRAN, 2007.

2.7.3 Pedestres e Ciclistas

Os sinais deste grupo possuem função de alertar quanto às travessias, sinalizadas ou não, ou da área de com presença de pedestres, ciclistas e crianças. Pode advertir quanto a “Passagem Sinalizada de Pedestres” (A-32b) (Figura 21(a)), o qual deve ser usado para reforçar a mensagem e garantir a segurança dos usuários da via. Pode advertir o condutor quanto a existência de área adjacente de lazer de crianças, como quadras de esportes, parques e jardins; trata-se do sinal “Crianças” (A-34) (Figura 21(b)).

Figura 21 – Pedestres e Crianças



Fonte: CONTRAN, 2007.

Outros sinais referentes a qualquer tipo de sinalização citada no presente trabalho podem vir a ser utilizados, caso surja a necessidade. Não foram citados por questões de objetividade, mas encontram-se nos respectivos Manuais do CONTRAN.

3 PROJETOS DO BAIRRO ÉLISSON PRIETO

3.1 Classificação funcional das vias

A classificação funcional foi estabelecida respeitando-se a mobilidade e acessibilidade previamente existentes no bairro. Na Tabela 5, é mostrada a classificação de todas as ruas, feita em concordância com a Lei nº 4868 (22/12/1988) citada anteriormente.

Todas as ruas do Bairro Élisson Prieto, relacionadas na Tabela 5, estão representadas e identificadas no Apêndice A.

Tabela 5 – Classificação das vias

RUA	CLASSIFICAÇÃO
Chapada dos Guimarães	Via coletora
Antônio Nunes de Souza	Via local
Karl Marx	Via local
Frei Tito	Via local
Antônio Ribeiro	Via local
Antônio Messias Arcanjo de Oliveira	Via local
Crisvaldo Guimarães dos Santos	Via local
Olga Benário	Via local
Marli Aparecida Romana	Via local
Luiz Humberto Lucena	Via local
Dom Tomaz	Via local
Ociano Libano da Silva	Via local
Floreston Fernandes	Via coletora
Valdir Araújo	Via local
Gabriel Aparecido de Rezende	Via local
Cacique Poti	Via local
Aparecida Divina da Mata de Oliveira	Via local
Paulo Alexandre Gárcia	Via local
Manoel Paulo da Cunha	Via local
Geralda Francisca Borges	Via local
Maria Aparecida da Silva	Via local
Paulo Freire	Via local
Irmã Dorothy	Via local

Fonte: Autor, 2019.

A Rua Chapada dos Guimarães pertence ao bairro São Jorge e é classificada como via coletora, de acordo com o mapa base viário da cidade do ano de 2018, presente no portal da PMU. Essa via divide os dois bairros e por isso precisou ser modificada, respeitando-se as características da categoria. De forma análoga, por separar bairros, receber e distribuir o tráfego proveniente de

vias locais, alimentando o tráfego das vias arteriais, a via Floreston Fernandes foi classificada também como via coletora.

As vias restantes foram classificadas como vias locais, pois se destinam predominantemente em prover acesso aos lotes. Existem ainda, as vias de pedestres no bairro, como é possível ver no Apêndice A, mas que já estavam previamente assim definidas pelos próprios moradores.

3.2 Sinalizações horizontal e vertical

Para a execução dos projetos de sinalização horizontal e vertical foram consideradas as características pré-existentes no bairro. Os traçados das vias, das quadras e interseções, bem como as linhas de limite do bairro foram representados a partir do real, com auxílio dos aplicativos *Google Maps* e *Google Earth*. A partir disso, todas as decisões foram tomadas com o objetivo de atenuar os problemas de tráfego que poderiam existir em relação aos movimentos de circulação e larguras mínimas para a execução de manobras.

3.2.1 Parâmetros de projeto

Como já citado anteriormente, o planejamento geométrico do bairro foi feito de forma intuitiva por moradores e colaboradores anteriormente à regularização, e por isso, há algumas inconformidades técnicas, quanto à largura mínima das vias, por exemplo. Embora seja recomendada largura mínima de 6 metros para pistas simples em vias locais e 6,5 para cada uma da pista dupla das vias coletoras, o traçado do bairro possui trechos de vias locais com 5 metros de largura. Por isso, foram definidos sentidos de circulação da maneira que melhor garantisse segurança aos usuários.

Para verificação da possibilidade de se dividir a pista em duas faixas de trânsito utilizou-se o veículo de passeio como parâmetro, cuja largura padrão é de 2,10 metros conforme mostrado na

Tabela 2. Foi verificado que as vias locais possuem 7 ou 5 metros, assim, as de 7 metros foram definidas sendo mão dupla e as de 5 metros mão única - a não ser que fossem ruas sem saídas, definidas também como sendo mão dupla. Assim sendo, foi feito o projeto de sinalização horizontal utilizando as faixas de acordo com suas funções para representar o estabelecido em cada rua, conforme é possível ver no Apêndice A.

Em relação à velocidade regulamentada, essa foi definida de acordo com os dados da Tabela 3. Como consta na tabela, as vias coletoras podem ter 40 ou 50 km/h e as locais 30 ou 40 km/h, assim, definiu-se que em todo bairro a velocidade regulamentada seria de 40 km/h. Isso com objetivo de evitar prováveis confusões dos usuários e propiciar um projeto de sinalização mais homogêneo.

3.2.2 Acesso ao bairro

O acesso ao bairro se dá pelas vias coletoras Chapada dos Guimarães e Floreston Fernandes, por isso foram dimensionadas e projetadas para atender a demanda do volume de tráfego e proporcionar conforto para as manobras necessárias.

A via Floreston Fernandes encontrava-se com dimensões inapropriadas para passagem de pelo menos um veículo, por isso foi redimensionada para adequar à largura mínima exigida para via coletora. A pista ampliada encontra-se representada no Apêndice A; a qual foi definida como sentido único por questões de fluidez do tráfego e a largura mínima da pista ficou sendo 6,5 m em conformidade com a Lei Municipal de nº 4868 (22/12/1988) já citada.

A via Chapada dos Guimarães, que faz parte do bairro São Jorge, possui dimensões de aproximadamente 6 metros de largura, de acordo com o mapa base de Uberlândia, encontrado no Portal da PMU. Então fez-se uma adequação viária desta via, incorporando-a ao bairro Élisson Prieto, de modo que as modificações, como inserção de um canteiro central e divisão de faixas de mesmo sentido, desta via estão representadas no Apêndice A.

3.2.3 Interseções

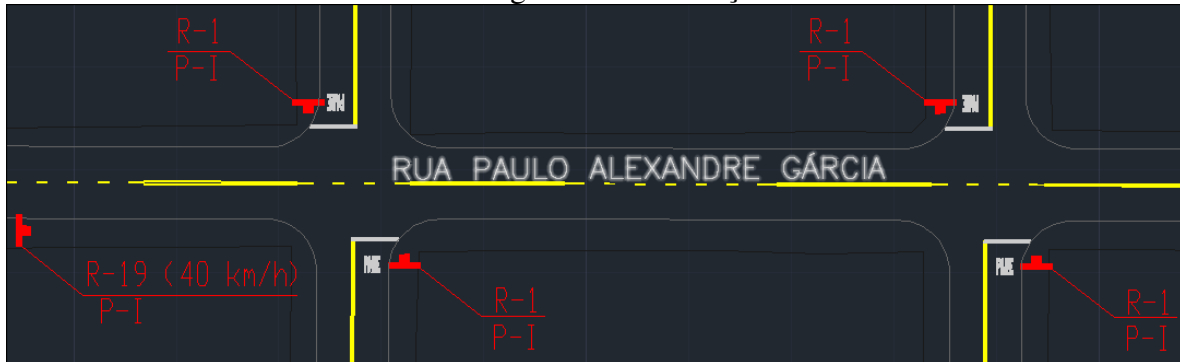
Determinar um tipo de veículo de projeto e as dimensões mínimas necessárias para o mesmo realizar curvas (conforme Figura 4) significou, em termos gerais, a possibilidade de se conferir os raios das interseções reais com o mínimo permitido ou ainda a alteração da largura de ruas caso necessário, como na ampliação da via Floreston Fernandes.

Através de visitas de campo, foi possível constatar o baixo volume de tráfego, pois o bairro é formado majoritariamente por pessoas de baixa renda que não possuem veículos. A partir disso e de acordo com os dados apresentados na Figura 5, estabeleceu-se que as interseções seriam do tipo “Interseção com prioridade”.

As interseções foram sinalizadas horizontalmente com o objetivo de assegurar fluidez ao fluxo de tráfego. As vias locais Antônio Messias Arcaño de Oliveira e Geralda Francisca Borges foram definidas como sendo principais, pois são mais largas, apresentando 14 e 13 metros respectivamente. As locais perpendiculares à via Chapada dos Guimarães também foram definidas como principais, pois é por onde o fluxo se encaminha preferencialmente depois que sai da via coletora, principal acesso ao bairro. Assim sendo, as legendas de “PARE”, que deve ser utilizada como reforço ao sinal de regulamentação R-1 “Parada Obrigatória” conforme Manual do CONTRAN (2007), foram inscritas apenas nas perpendiculares a estas vias.

A escolha dos elementos de sinalização vertical nas interseções foi feita com o mesmo propósito, além de orientar os condutores quanto ao sentido de movimentação permitido na via adjacente ou advertir quanto às ruas sem saída. Dessa maneira, compreenderam a sinalização vertical, o sinal de regulamentação R-1 “Parada Obrigatória”, conforme item 2.3.1, e sinais de movimentos de circulação, permitidos ou proibidos, conforme item 2.3.4., também inseridos apenas nas vias perpendiculares às vias principais. Na Figura 22, é possível verificar a disposição da sinalização nas interseções.

Figura 22 – Interseções



Fonte: Autor, 2019.

3.2.4 Ruas sem saída

As ruas sem saída apresentam larguras de 7 metros ou 5 metros. No que se refere às ruas com 7 metros não houve óbice e definiu-se o sentido mão dupla. Quanto às vias com 5 metros, houve a necessidade de também definí-las como sendo mão dupla para possibilitar o deslocamento dos moradores dessas ruas até a via adjacente, mesmo que não seja o recomendado.

Assim estipulado, a sinalização horizontal precisou se adequar, as faixas fixadas indicam mão dupla e a sinalização vertical constituiu-se de sinal de advertência A-45, já demonstrado anteriormente. Os elementos de sinalização foram feitos respeitando-se dimensões e materiais especificados nos manuais do CONTRAN (2007). A configuração final das ruas sem saída podem ser vistas no Apêndice 2.

3.2.5 Cuidado com pedestres

Como mencionado anteriormente sobre o baixo volume de tráfego, o número de acidentes é mínimo, não havendo, portanto, necessidade da existência de sinalização para pedestres, de

maneira geral. Além disso, as quadras são formadas, na maioria, por lotes de uso residencial, não existindo muitas opções que se caracterizem como pólo gerador de viagem.

A Quadra 28, entretanto, possui um campo de futebol e uma igreja, que gera um fluxo relativamente considerável, principalmente de pedestres no entorno. A partir desta verificação, definiu-se então a “Linha de Retenção” (LRE) e a “Faixa de Pedestre do Tipo Zebrada” (FTP-1), conforme recomendações de uso descritos no item 2.2.2, como composição da sinalização horizontal em frente a igreja e em frente aos dois acessos do campo de futebol.

A sinalização vertical serviu para reforçar a sinalização horizontal, advertindo os condutores da presença de crianças e pedestres, sendo, portanto, utilizado os sinais “Passagem Sinalizada de Pedestres” (A-32b), e “Crianças” (A-34), conforme item 2.4.3.. As dimensões e os posicionamentos dos sinais estão contidos no Manual do CONTRAN (2007).

A configuração final do entorno da quadra em questão pode ser verificada no Apêndice 3.

3.2.6 Outras considerações

O Bairro Élisson Prieto, por ser uma ocupação em processo de regularização, não apresenta energia elétrica regulamentada. A população utiliza do “gato” para conseguir a energia, por isso não existe postes de concreto. Através de visitas de campo, constatou-se que a CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais), esteve fazendo o levantamento para os pontos de energia elétrica, mas até o momento da finalização deste trabalho não havia nenhum projeto pronto.

Na Figura 23, são mostrados como são os postes improvisados pelos próprios moradores espalhados pelo bairro.

Figura 23 – Postes de energia elétrica no bairro



Fonte: Autor, 2018.

Como esses postes existentes não estão alocados corretamente, não foi possível prever no projeto de sinalização vertical se as placas seriam fixadas em postes de concreto ou pontaletes. Por isso, adotou-se que todos seriam em pontaletes. Caso exista um poste de concreto no lugar, deverá substituir e dar preferência a esse, pois já estará implantado, sendo portanto uma medida mais econômica.

4 CONCLUSÃO

Os projetos de sinalização para o Bairro Élisson Prieto foram concluídos com êxito, levando em consideração todas as características físicas e sociais existentes no bairro, conforme mencionado anteriormente. Todas as medidas foram tomadas a fim de diminuir os problemas que podem existir devido à falta de planejamento urbano técnico no início da ocupação do mesmo.

A classificação funcional das vias permitiu estabelecer a prioridade de cada via em relação à outra, o que auxiliou a definição do sentido de circulação bem como a permissão ou restrição dos movimentos em cada trecho das mesmas. Além disso, através da classificação, identificaram-se também as ruas que deveriam ser ampliadas de acordo com suas funções.

A concepção do projeto de sinalização horizontal e vertical mostrou que as particularidades de um bairro, como os acessos, as interseções, as ruas sem saída, devem ser estudadas e adaptadas em cada caso específico. Sendo possível perceber também a importância do estudo de tráfego em mais de um momento para uma região, pois isso possibilita acompanhar a dinamicidade do tráfego. Não foi possível concluir taxas de acidentes e necessidade de semaforização, por exemplo, por motivos de quantidades extremamente baixa de fluxos de veículos na região. Motivo esse que tende a mudar com o passar do tempo, pois com a regularização, aumentará o número de veículos, pedestres e atividades comerciais na região.

Este projeto de sinalização será apresentado à PMU na justificativa de que um trabalho acadêmico pode e deve ter aplicação prática. Para mais, este pode contribuir para a definição de uma futura rota de ônibus e de coleta de lixo, serviços que não atendem o bairro por enquanto e que são fundamentais para garantir a segurança e qualidade de vida à população em geral.

No decorrer do trabalho foi constatada a necessidade de um estudo a parte sobre esses serviços, visto que os raios de giro das esquinas foram verificados para o veículo de projeto, sendo, então, inviáveis para manobras de ônibus. Além de que a distância máxima recomendada, entre o usuário e o ponto de ônibus, de 400 m deve ser respeitada. Por isso, terá que ser avaliada a proposta de um micro-ônibus para atender ao bairro e determinados lugares específicos para a passagem do caminhão de coleta de lixo.

REFERÊNCIAS

COHAB Minas. Assentamento Élisson Prieto “Glória”. *In*: SEMINÁRIO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA, 2017. Tema: Desafios e perspectivas da aplicação da Lei 13.465/17. Disponível em: <http://www.cohab.mg.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-Alessandro-marques.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. Brasília: Contran, 2007. Disponível em: http://www.denatran.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual_VOL_IV_2.pdf. Acesso em: 15 out. 2018.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Volume II – Sinalização Vertical de Advertência. Brasília: Contran, 2007. Disponível em: http://www.denatran.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual_VOL_IV_2.pdf. Acesso em: 15 dez. 2018.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Volume IV – Sinalização Horizontal. Brasília: Contran, 2007. Disponível em: http://www.denatran.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual_VOL_IV_2.pdf. Acesso em: 15 out. 2018.

GLÓRIA: contexto e lutas pela terra. A luta pela terra e a cisão política do país refletidos na realidade de movimentos sociais. Jornalismo UFU, Uberlândia, 27 junho 2016. Disponível em: <https://medium.com/@jornalismoufu/gl%C3%B3ria-contexto-e-lutas-pela-terra-985d8886230c>. Acesso em: 10 set. 2018.

GOVERNO de MG recebe oficialmente terreno do 'assentamento Glória' para regularização em Uberlândia. **G1 Triângulo Mineiro**, Uberlândia, 05 julho 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/governo-de-mg-recebe-oficialmente-terreno-do-assentamento-gloria-para-regularizacao-em-uberlandia.ghtml>. Acesso em: 15 nov. 2018.

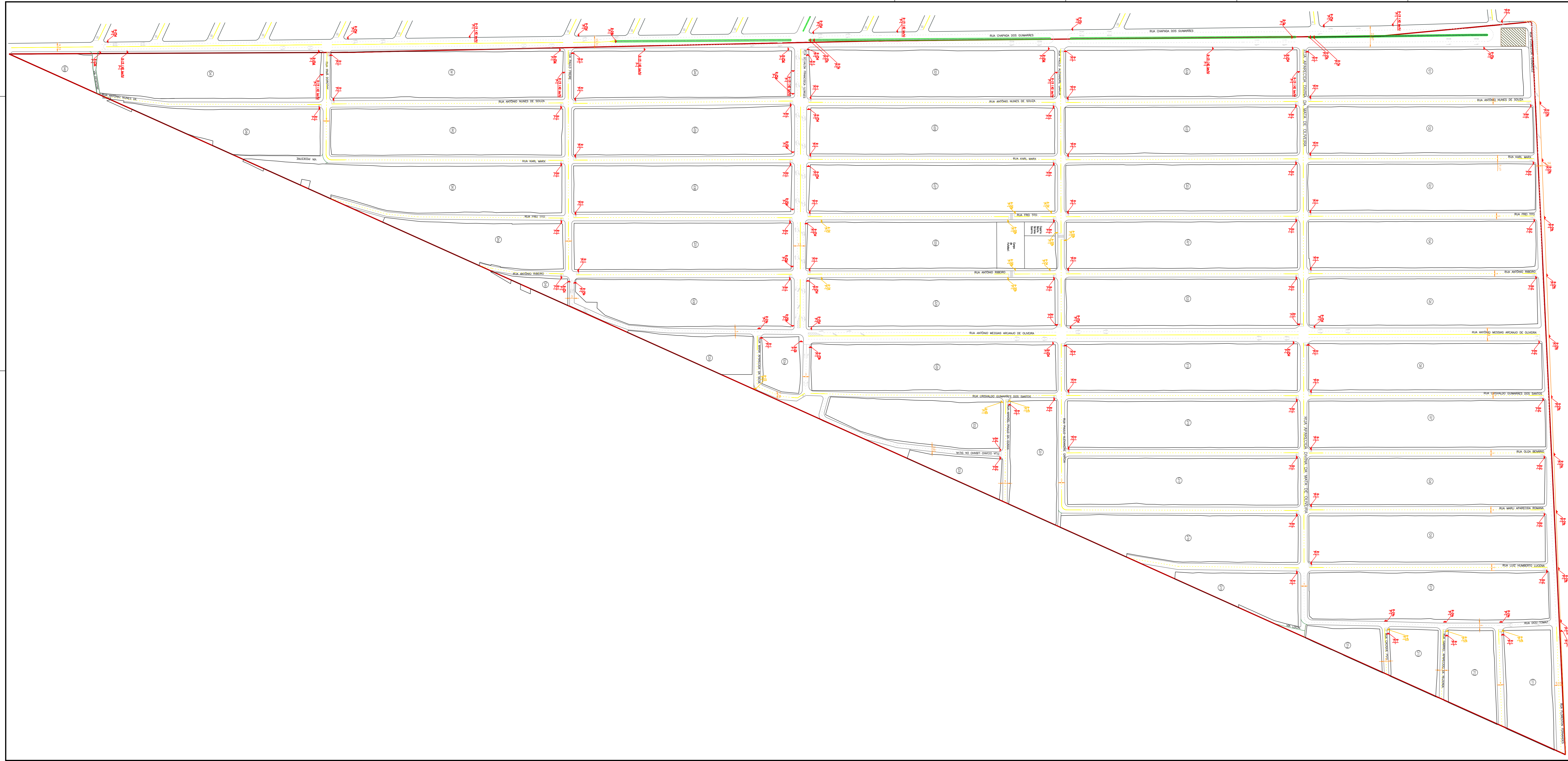
PRIETO, Élisson Cesar; COLESANTI, Marlene Teresinha de Muno . **Câmpus Glória: Os impactos socioambientais da expansão da Universidade Federal de Uberlândia**. Soc. & Nat., Uberlândia, ano 24 n.3, 461-476, set/dez. 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/3213/321327330007/>. Acesso em: 08 nov. 2018.

PRIETO, Élisson Cesar. **Os desafios institucionais e municipais para implantação de uma cidade universitária: o câmpus Glória da Universidade Federal de Uberlândia**. Dissertação (Mestrado na Área de Concentração Geografia e Gestão do Território) - Faculdade Geografia Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005. 275 p. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/16274/1/DesafiosInstitucionaisMunicipais.pdf>. Acesso em: 26 set. 2018.

UBERLÂNDIA. Lei nº 4.868, de 22 de dezembro de 1988. Estabelece o sistema viário da cidade de Uberlândia. Uberlândia: Prefeitura Municipal [2018]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/u/uberlandia/lei-ordinaria/1988/486/4868/lei-ordinaria-n-4868-1988-estabelece-o-sistema-viario-da-cidade-de-uberlandia>. Acesso em: 10 set. 2018.

PMU. Portal da Prefeitura de Uberlândia. Mapas de Uberlândia. Mapa base viário – 2018. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/?pagina=Conteudo&id=134>. Acesso em : 04 dez. 2018.

APÊNDICE A – PROJETO FINAL DE SINALIZAÇÃO

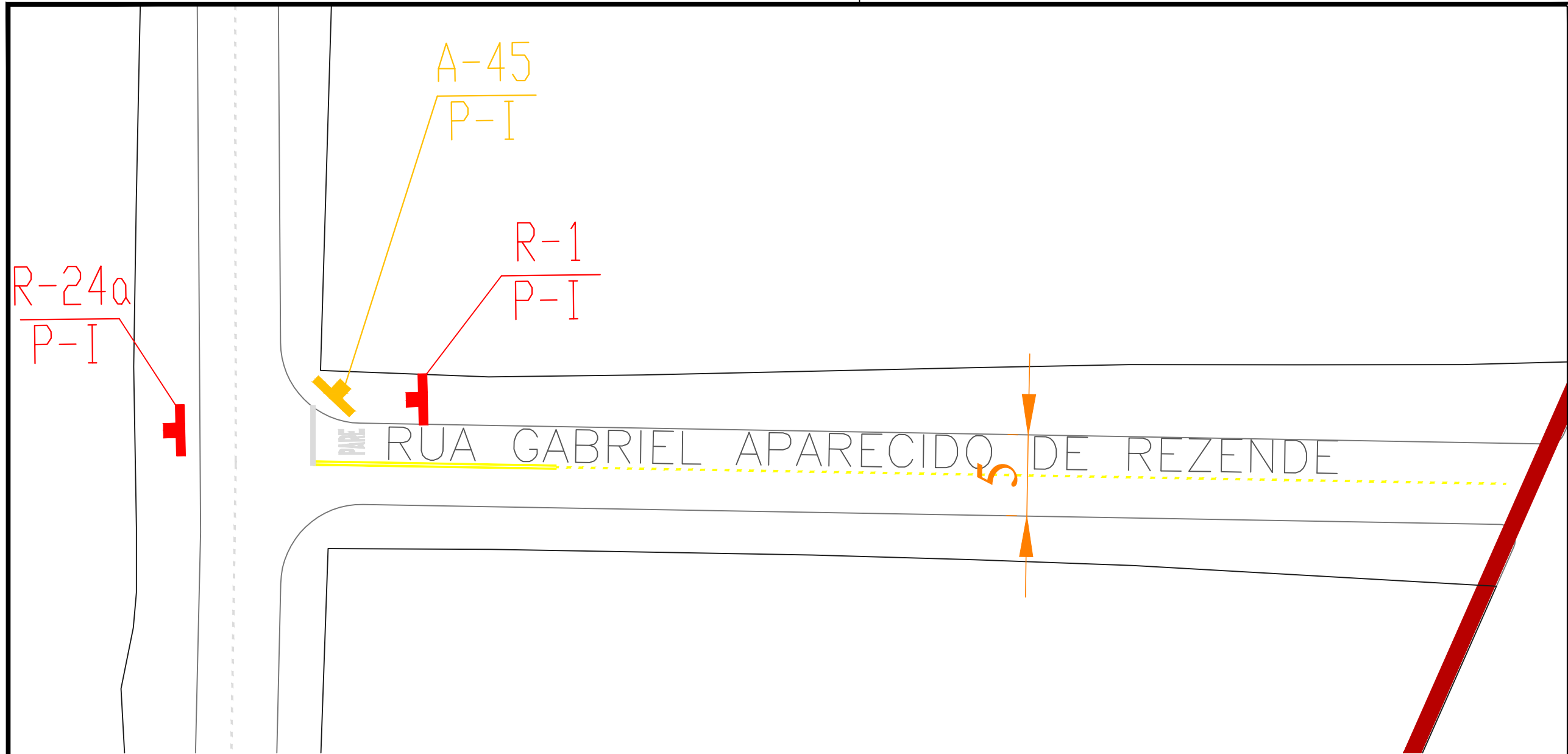


LEGENDA

	Limite do Terreno		Área de Regulamentação		Área de 100 metros
	Limite de Bloco		Área de 50 metros		Área de 50 metros
	Via de Acesso		Área de 25 metros		Área de 25 metros
	Perímetro de Bloco Construído		Área de 10 metros		Área de 10 metros
	Perímetro de Bloco a Construir		Área de 5 metros		Área de 5 metros
	Área de Bloco a ser		Área de 2 metros		Área de 2 metros
	Área de Bloco a ser		Área de 1 metro		Área de 1 metro
	Indicador de Direção de Regulamentação		Área de 0,5 metros		Área de 0,5 metros
	Indicador de Direção de Regulamentação		Área de 0,2 metros		Área de 0,2 metros
	Indicador de Direção de Regulamentação		Área de 0,1 metros		Área de 0,1 metros
	Indicador de Direção de Regulamentação		Área de 0,05 metros		Área de 0,05 metros
	Indicador de Direção de Regulamentação		Área de 0,02 metros		Área de 0,02 metros
	Indicador de Direção de Regulamentação		Área de 0,01 metros		Área de 0,01 metros
	Indicador de Direção de Regulamentação		Área de 0,005 metros		Área de 0,005 metros
	Indicador de Direção de Regulamentação		Área de 0,002 metros		Área de 0,002 metros
	Indicador de Direção de Regulamentação		Área de 0,001 metros		Área de 0,001 metros

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
 Estado de Minas Gerais - São João del-Rei - Minas Gerais
 Leopoldo Oiticima de Carvalho
 Instituto de Engenharia de Minas Gerais
 Rua Leopoldo Oiticima de Carvalho, 100 - São João del-Rei - Minas Gerais - CEP: 38.600-000
 Telefone: (35) 3210-1000
 E-mail: fecc@ufu.br

APÊNDICE B – RUAS SEM SAÍDA

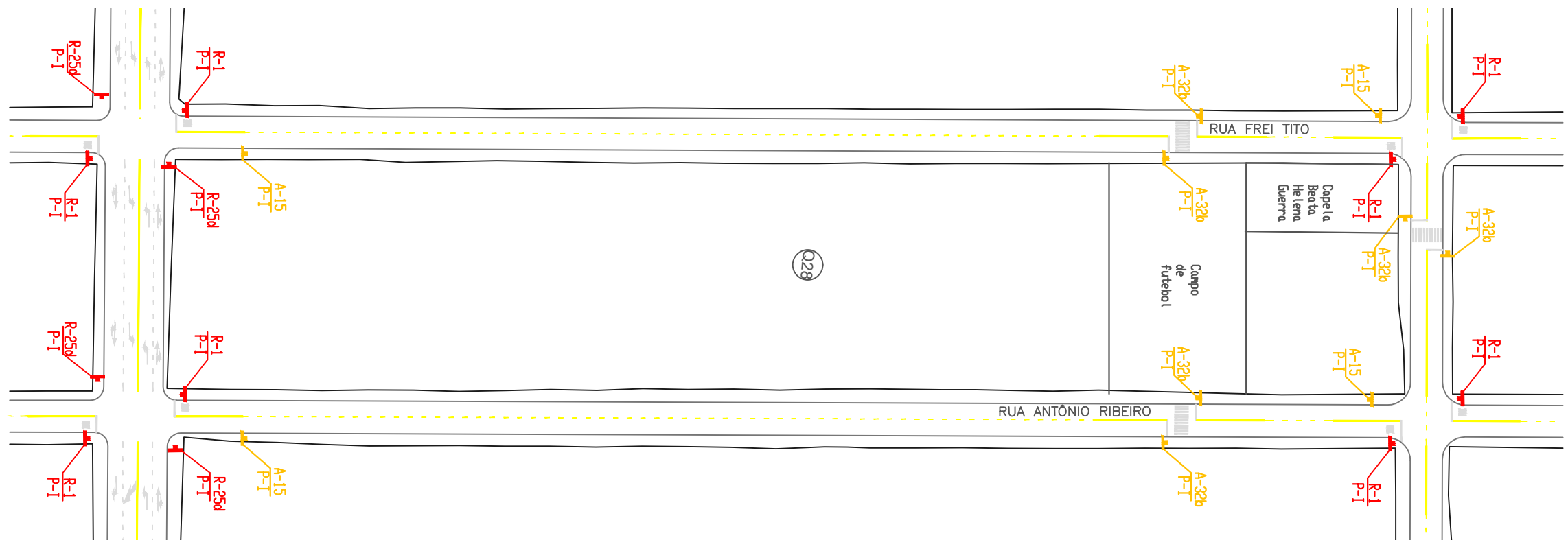


LEGENDA:

	Sinais de Regulamentação	Sinais de Advertência
Limite do bairro	PARE	RUA SEM SAÍDA A-45
Meio-fio	R-1	
Sinalização Vertical de Regulamentação	R-24a	
Sinalização Vertical de Advertência		
P: Pontalete		
I: Implantar		

TÍTULO:	Estudo de tráfego para o Bairro Élisson Prieto	PROJETISTA:	Leydijane Olívia de Carvalho
ASSUNTO:	Detalhamento 1 - Ruas sem saída	ESCALA:	1:250
DISCIPLINA:	Trabalho de Conclusão de Curso	FOLHA:	02/03
		PROFESSORA:	Camilla Lazzarini
		DATA:	Jan/2019

APÊNDICE C – QUADRA 28



LEGENDA:

	Sinais de Regulamentação	Sinais de Advertência
Meio-fio	R-1	A-32b
Sinalização Vertical de Advertência	R-25d	A-34
P: Pontalete		
I: Implantar		

TÍTULO:	Estudo de tráfego para o Bairro Élisson Prieto	PROJETISTA:	Leydijane Olivia de Carvalho
ASSUNTO:	Detalhamento 2 - Quadra 28	ESCALA:	1:1000
DISCIPLINA:	Trabalho de Conclusão de Curso	PROFESSORA:	Camilla Lazzarini
		FOLHA:	03/03
		DATA:	Jan/2019

**ANEXO A – RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS DE CADA CATEGORIA DE VIAS
URBANAS**

Tabela 82 - Características Básicas do Projeto Geométrico do Sistema de Vias Coletoras
Via Coletora

Características	Desejável	Absoluto
Velocidade diretriz mínima	60 km/h	50 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	85 m	65 m
Raio mínimo de curva horizontal		
• e = 4%	135 m	85 m
• e = 0%	170 m	105 m
Taxa máxima de superelevação	4%	4%
Rampa máxima	5%	9%*
Rampa mínima	0,5%	0,35%
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	11	7
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	18	13
Largura da faixa de rolamento	3,50 m	3,00 m
Declividade transversal da pista	2%	3%
Gabarito mínimo vertical	4,50 m	4,50 m
Largura da faixa de estacionamento	3,00 m	2,50 m

(*) 11% para região ondulada, 12% para região montanhosa

Tabela 83 - Características Básicas do Projeto Geométrico do Sistema de Vias Locais**Via Local**

Características	Desejável	Absoluto
Velocidade diretriz mínima	40 km/h	30 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	50 m	35 m
Raio mínimo de curva horizontal		
• e = 2%	50 m	25 m
• e = 0%	55 m	30 m
Taxa máxima de superelevação	2%	2%
Rampa máxima	6%	15%
Rampa mínima	0,5%	0,2%
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	4	2
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	9	6
Largura da faixa de rolamento	3,30 m	3,00 m
Declividade transversal da pista	2%	3%
Gabarito mínimo vertical	4,50 m	4,50 m
Largura da faixa de estacionamento	2,50 m	2,20 m

ANEXO B – SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO

2. ÍNDICE DOS SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO

Sinal	Código	Nome	Página
	R-1	Parada obrigatória	39
	R-2	Dê a preferência	42
	R-3	Sentido proibido	70
	R-4a	Proibido virar à esquerda	73
	R-4b	Proibido virar à direita	75
	R-5a	Proibido retornar à esquerda	77
	R-5b	Proibido retornar à direita	79
	R-6a	Proibido estacionar	141
	R-6b	Estacionamento regulamentado	147
	R-6c	Proibido parar e estacionar	151
	R-7	Proibido ultrapassar	95
	R-8a	Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da esquerda para direita	98
	R-8b	Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da direita para esquerda	100

Sinal	Código	Nome	Página
	R-9	Proibido trânsito de caminhões	107
	R-10	Proibido trânsito de veículos automotores	109
	R-11	Proibido trânsito de veículos de tração animal	111
	R-12	Proibido trânsito de bicicletas	113
	R-13	Proibido trânsito de tratores e máquinas de obras	115
	R-14	Peso bruto total máximo permitido	131
	R-15	Altura máxima permitida	133
	R-16	Largura máxima permitida	135
	R-17	Peso máximo permitido por eixo	137
	R-18	Comprimento máximo permitido	139
	R-19	Velocidade máxima permitida	45
	R-20	Proibido acionar buzina ou sinal sonoro	128
	R-21	Alfândega	129
	R-22	Uso obrigatório de corrente	130

Sinal	Código	Nome	Página
	R-23	Conserve-se à direita	102
	R-24a	Sentido de circulação da via/pista	61
	R-24b	Passagem obrigatória	81
	R-25a	Vire à esquerda	83
	R-25b	Vire à direita	85
	R-25c	Siga em frente ou à esquerda	87
	R-25d	Siga em frente ou à direita	90
	R-26	Siga em frente	93
	R-27	Ônibus, caminhões e veículos de grande porte mantenham-se à direita	104
	R-28	Duplo sentido de circulação	66
	R-29	Proibido trânsito de pedestres	154
	R-30	Pedestre, ande pela esquerda	155
	R-31	Pedestre, ande pela direita	156
	R-32	Circulação exclusiva de ônibus	117

Sinal	Código	Nome	Página
	R-33	Sentido de circulação na rotatória	68
	R-34	Circulação exclusiva de bicicletas	119
	R-35a	Ciclista, transite à esquerda	157
	R-35b	Ciclista, transite à direita	158
	R-36a	Ciclistas à esquerda, pedestres à direita	159
	R-36b	Pedestres à esquerda, ciclistas à direita	160
	R-37	Proibido trânsito de motocicletas, motonetas e ciclomotores	121
	R-38	Proibido trânsito de ônibus	123
	R-39	Circulação exclusiva de caminhão	125
	R-40	Trânsito proibido a carros de mão	127

ANEXO C – SINAIS DE ADVERTÊNCIA

2. ÍNDICE DOS SINAIS DE ADVERTÊNCIA

Sinal	Código	Nome	Página
	A-1a	Curva acentuada à esquerda	34
	A-1b	Curva acentuada à direita	34
	A-2a	Curva à esquerda	37
	A-2b	Curva à direita	37
	A-3a	Pista sinuosa à esquerda	41
	A-3b	Pista sinuosa à direita	41
	A-4a	Curva acentuada em “S” à esquerda	43
	A-4b	Curva acentuada em “S” à direita	43
	A-5a	Curva em “S” à esquerda	45
	A-5b	Curva em “S” à direita	45
	A-6	Cruzamento de vias	49
	A-7a	Via lateral à esquerda	52
	A-7b	Via lateral à direita	52

Sinal	Código	Nome	Página
	A-8	Interseção em “T”	58
	A-9	Bifurcação em “Y”	58
	A-10a	Entroncamento oblíquo à esquerda	54
	A-10b	Entroncamento oblíquo à direita	54
	A-11a	Junções sucessivas contrárias primeira à esquerda	61
	A-11b	Junções sucessivas contrárias primeira à direita	61
	A-12	Interseção em círculo	63
	A-13a	Confluência à esquerda	56
	A-13b	Confluência à direita	56
	A-14	Semáforo à frente	65
	A-15	Parada obrigatória à frente	67
	A-16	Bonde	69
	A-17	Pista irregular	76
	A-18	Saliência ou lombada	77

Sinal	Código	Nome	Página
	A-19	Depressão	78
	A-20a	Declive acentuado	79
	A-20b	Aclive acentuado	79
	A-21a	Estreitamento de pista ao centro	82
	A-21b	Estreitamento de pista à esquerda	82
	A-21c	Estreitamento de pista à direita	82
	A-21d	Alargamento de pista à esquerda	84
	A-21e	Alargamento de pista à direita	84
	A-22	Ponte estreita	86
	A-23	Ponte móvel	70
	A-24	Obras	92
	A-25	Mão dupla adiante	94
	A-26a	Sentido único	95
	A-26b	Sentido duplo	95

Sinal	Código	Nome	Página
	A-27	Área com desmoronamento	98
	A-28	Pista escorregadia	100
	A-29	Projeção de cascalho	102
	A-30a	Trânsito de ciclistas	108
	A-30b	Passagem sinalizada de ciclistas	109
	A-30c	Trânsito compartilhado por ciclistas e pedestres	110
	A-31	Trânsito de tratores ou maquinária agrícola	103
	A-32a	Trânsito de pedestres	111
	A-32b	Passagem sinalizada de pedestres	112
	A-33a	Área escolar	113
	A-33b	Passagem sinalizada de escolares	114
	A-34	Crianças	115
	A-35	Animais	104
	A-36	Animais selvagens	104

Sinal	Código	Nome	Página
	A-37	Altura limitada	117
	A-38	Largura limitada	118
	A-39	Passagem de nível sem barreira	71
	A-40	Passagem de nível com barreira	71
	A-41	Cruz de Santo André	73
	A-42a	Início de pista dupla	87
	A-42b	Fim de pista dupla	87
	A-42c	Pista dividida	89
	A-43	Aeroporto	105
	A-44	Vento lateral	106
	A-45	Rua sem saída	91
	A-46	Peso bruto total limitado	119
	A-47	Peso limitado por eixo	121
	A-48	Comprimento limitado	123