



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

**CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE**

**NÚCLEO DE TECNOLOGIA**

**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE  
ESTACIONAMENTO ROTATIVO NA CIDADE DE GRAVATÁ – PE**

**GISELE BEZERRA DE OLIVEIRA**

Caruaru

2018

**GISELE BEZERRA DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE  
ESTACIONAMENTO ROTATIVO NA CIDADE DE GRAVATÁ – PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Universidade Federal de Pernambuco, curso  
superior de Engenharia Civil, como requisito  
parcial para a obtenção do título de Bacharel  
em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jocilene Otilia da Costa

Caruaru

2018

Catalogação na fonte:  
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

O48a Oliveira, Gisele Bezerra de.  
Avaliação da viabilidade de implantação de um Sistema de Estacionamento Rotativo na cidade de Gravatá – PE. / Gisele Bezerra de Oliveira. – 2018.  
67 f. il. : 30 cm.

Orientadora: Jocilene Otilia da Costa.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia Civil, 2018.  
Inclui Referências.

1. Engenharia de tráfego. 2. Veículos. 3. Estacionamento de automóveis. 4. Mobilidade urbana. I. Costa, Jocilene Otilia da (Orientadora). II. Título.

CDD 620 (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-317)

## **GISELE BEZERRA DE OLIVEIRA**

# AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE ESTACIONAMENTO ROTATIVO NA CIDADE DE GRAVATÁ – PE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Pernambuco, curso superior de Engenharia Civil, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Jocilene Otilia da Costa

Caruaru, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

A banca examinadora, composta pelos docentes abaixo, considera a discente **APROVADA** com nota: \_\_\_\_\_.

Professora Doutora Jocilene Otilia da Costa – Orientadora

Professora Mestre Larissa Virgínia da Silva Ribas

Professor Doutor José Moura Soares

Professor Doutor Elder Alpes de Vasconcelos – Coordenador da Disciplina

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus, que me deu força, coragem, sabedoria e oportunidade para percorrer esse longo caminho na conclusão do curso de Engenharia Civil.

Agradeço aos meus pais por me proporcionarem concluir um curso superior, sempre se esforçando e me incentivando para que eu nunca desistisse dos meus objetivos. Agradeço à minha mãe que está comigo em todos os momentos, por saber que posso contar com ela sempre, por ser meu porto seguro e por ter me feito ser o que sou hoje.

Agradeço à minha avó Helena, que é a mais pura tradução do que é o amor.

Agradeço às minhas irmãs, Gerliny, Géssica, Gabi e Grazi, por todo o apoio, companheirismo e paciência nos meus momentos de aperreio.

Agradeço à minha orientadora, Professora Jocilene Otilia da Costa, por ter me aceitado, pela sua paciência, pelo suporte e pelos conhecimentos transferidos.

Agradeço às professoras Dannúbia Ribeiro Pires e Shirley Minnel Ferreira de Oliveira, por, respectivamente, ter sido a primeira a me acolher, auxiliando na escolha do tema, e por ter aceitado me orientar na disciplina TCC 1, contribuindo bastante para o desenvolvimento desse trabalho.

Agradeço a todos os professores que me auxiliaram nessa caminhada pelo conhecimento, desde aquele que me ensinou a ler e escrever até aquele que contribuiu para a minha graduação.

Agradeço à Prefeitura Municipal de Gravatá, representada pelo secretário Joeides Pereira e pelo guarda municipal Rinaldo, por todo apoio na realização dessa pesquisa.

Agradeço à Everton, Jadson, Henrique (Bifocal), José Roberto (Baé), Héber e Daniele (Dani) por terem me ajudado logo quando entrei na universidade, me proporcionando momentos de conhecimento e descontração.

Agradeço à Raísa Pires, que foi a primeira pessoa que falei no primeiro dia de aula, e que se tornou uma companheira inseparável, dividindo comigo as alegrias e tristezas da vida.

Agradeço às amigas que iniciaram comigo a caminhada, mas devido à troca de faculdade, não tive o prazer de tê-las até o fim, Catarina (Cata), Jessyane (Jessy) e Wedja (Vedjinha).

Agradeço a todos os amigos de curso, especialmente para os que se tornaram pessoas essenciais no decorrer dessa longa trajetória, Sabrina Simões (minha parea), Maria Manuelle (Manu), Arthur Pinheiro, Larissa Albuquerque, Rafaella Moura, Izael Nascimento, Sérgio (Serginho), Júnior (Raimundo), Maria Mariana, Waltner (WW, melhor monitoria da vida), Yhago, Emerson (Ermisu), desejo um caminho de muitas conquistas para todos.

Agradeço a todos do grupo busão clandestinão, por terem feito minhas viagens serem mais prazerosas e descontraídas, servindo como uma válvula de escape para toda a pressão da faculdade.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que contribuíram para que eu chegasse onde cheguei, acreditando no meu potencial e me impulsionando para chegar cada vez mais longe.

*“É preciso força pra sonhar e perceber que a estrada vai além  
do que se vê...” Los Hermanos.*

## **RESUMO**

Os transtornos causados pelo aumento no uso dos veículos vêm se tornando cada vez mais comuns. O problema passou a atingir não só os grandes centros urbanos, como também as cidades de menor porte, demonstrando a necessidade de gerenciar e planejar de forma adequada as infraestruturas de transportes. A utilização mais frequente dos automóveis trouxe à tona um problema já conhecido, mas que muitas vezes é negligenciado, que é a destinação de locais apropriados para estacionar. Devido à falta de planejamento, o tráfego nas áreas centrais dos municípios se tornou um verdadeiro caos, trazendo riscos não só aos motoristas, como também aos pedestres que por ali transitam. Uma medida que visa contribuir para amenizar esse cenário é a implantação de um Sistema de Estacionamento Rotativo. Através da limitação do tempo em que o condutor pode usufruir da vaga ocupada, se tem um incentivo à rotatividade no uso do espaço. Com o intuito de analisar a necessidade de implantação de um Sistema de Estacionamento Rotativo, foi escolhido o município de Gravatá, localizado no agreste pernambucano. A cidade dispõe de alguns requisitos que justificam sua implantação, como por exemplo, ser uma cidade turística, que recebe pessoas tanto em épocas festivas, quanto nos finais de semana. Para tal, foi escolhida a Rua Rui Barbosa, localizada no centro da cidade, para a análise do tempo de ocupação em que cada veículo permanecia na vaga. Foram escolhidos quatro dias da semana, durante um período de doze horas por dia, de forma que se tivesse uma representação mais próxima possível do dia a dia daquela região. Através das análises feitas, ficou constatado um baixo índice na taxa de renovação das vagas, demonstrando uma tendência de o usuário permanecer por longos períodos no mesmo local. Dessa forma, pode-se concluir que a via em questão necessita de medidas que visem proporcionar uma maior rotatividade no uso das vagas, sendo viável para tal a implantação de um sistema de estacionamento rotativo, incentivando a utilização consciente das vagas disponibilizadas.

**Palavras-chave:** Engenharia de tráfego. Veículos. Estacionamento rotativo. Contagem de tráfego.

## **ABSTRACT**

The disorder caused by the increase in the use of vehicles is becoming more common nowadays. The problem has reached not only large urban centers, but also smaller cities, demonstrating the need to properly manage and plan transport infrastructures. The more frequent use of cars has brought up an already known but often neglected problem, which is the allocation of suitable parking places. Due to the lack of planning, traffic in the central areas of the cities has become a chaos, bringing risks not only to the drivers, but also to the pedestrians who pass through it. One measure that aims to contribute to soften this scenario is the implementation of a Rotating Parking System. Through the limitation of the time that the driver can use the parking vacancy, there is an incentive to the rotation in the use of the space. In order to analyze the need to implement a Rotating Parking System, the city of Gravatá, located in the rural area of Pernambuco, was chosen. The city has some requirements that justify its implementation, such as being a tourist town, which welcomes people both in festive times and on weekends. For that, Rui Barbosa Street, located in the city center, was chosen to analyze the occupation time in which each vehicle remained in the parking spot. Four days in a week were chosen, for a period of twelve hours a day, so that one could have a representation as close as possible to the daily life of that region. Through the analyzes, a low index was found in the rate of renewal of vacancies, demonstrating a tendency for the user to stay for extended periods in the same place. Thus, it can be concluded that the route in question needs measures that aim to provide greater rotation in the use of vacancies, being feasible for such implantation of a rotating parking system, encouraging the conscious use of the parking spots made available.

**Keywords:** Traffic engineering. Vehicles. Rotating parking. Traffic counting.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Localização da Cidade.....	17
Figura 02	Praça Padre Joaquim Cavalcanti.....	44
Figura 03	Localização da Via de Estudo.....	45
Figura 04	Parâmetros geométricos fundamentais utilizados no dimensionamento das vagas na via pública.....	46
Figura 05	Esquema da alocação das vagas na Rua Rui Babosa.....	50
Figura 06	Novo esquema da alocação das vagas na Rua Rui Babosa.....	51
Figura 07	Quantidade de vagas ocupadas x Período de tempo – Dia 01.....	52
Figura 08	Permanência dos veículos na vaga x Intervalo de tempo – Dia 01.....	53
Figura 09	Períodos de ocupação x Intervalos de tempo – Dia 01.....	53
Figura 10	Taxa de renovação das vagas – Dia 01.....	54
Figura 11	Quantidade de vagas ocupadas x Período de tempo – Dia 02.....	54
Figura 12	Permanência dos veículos na vaga x Intervalo de tempo – Dia 02.....	55
Figura 13	Períodos de ocupação x Intervalos de tempo – Dia 02.....	56
Figura 14	Taxa de renovação das vagas – Dia 02.....	56
Figura 15	Quantidade de vagas ocupadas x Período de tempo – Dia 03.....	57
Figura 16	Permanência dos veículos na vaga x Intervalo de tempo – Dia 03.....	58
Figura 17	Períodos de ocupação x Intervalos de tempo – Dia 03.....	58
Figura 18	Taxa de renovação das vagas – Dia 03.....	59
Figura 19	Quantidade de vagas ocupadas x Período de tempo – Dia 04.....	59
Figura 20	Permanência dos veículos na vaga x Intervalo de tempo – Dia 04.....	60
Figura 21	Períodos de ocupação x Intervalos de tempo – Dia 04.....	60
Figura 22	Taxa de renovação das vagas – Dia 04.....	61

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01	Distâncias aceitáveis para percorrer a pé a partir do estacionamento.....	29
Tabela 02	Valores para os parâmetros geométricos utilizados no dimensionamento do estacionamento.....	46
Tabela 03	Quantidade de vagas disponíveis de acordo com a orientação escolhida.....	47

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	14
1.2	MOTIVAÇÃO.....	15
1.3	OBJETIVOS.....	16
1.3.1	Objetivo Geral.....	16
1.3.2	Objetivos Específicos.....	16
<b>2</b>	<b>O CASO DO MUNICÍPIO DE GRAVATÁ.....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
3.1	URBANIZAÇÃO DAS CIDADES BRASILEIRAS.....	19
3.2	O USO DO AUTOMÓVEL.....	19
3.3	MOBILIDADE URBANA.....	22
3.4	DECADÊNCIA NA MOBILIDADE URBANA.....	23
3.5	CONGESTIONAMENTOS.....	25
3.6	ALGUMAS MEDIDAS DE DESESTÍMULO AO USO DO AUTOMÓVEL.....	26
3.6.1	Taxa de Congestionamento ou Pedágio Urbano.....	26
3.6.2	Rodízio de Veículos.....	26
3.6.3	Faixa Exclusiva para Ônibus.....	27
3.7	ESTACIONAMENTOS.....	27
3.7.1	Políticas de Estacionamento.....	30
3.7.2	Características do Estacionamento.....	31
3.7.3	Tipos de Estacionamento.....	32
3.7.4	Restrições quanto ao Uso dos Estacionamentos.....	33
3.7.5	Restrição Física.....	34
3.7.6	Restrição Regulamentar.....	35
3.7.6.1	<i>Restrição por Tempo de Permanência.....</i>	36
3.7.6.2	<i>Restrição por Horário.....</i>	36
3.7.6.3	<i>Restrição por Característica do Veículo ou Usuário.....</i>	36
3.7.7	Restrição Fiscal.....	37
3.7.7.1	<i>Restrição com Cobrança por Localização.....</i>	37
3.7.7.2	<i>Restrição com Cobrança por Tipo de Veículo ou Usuário.....</i>	38
3.8	ESTACIONAMENTO ROTATIVO PAGO.....	38
3.8.1	Características que Justificam sua Implantação.....	40
3.8.2	Competência Administrativa.....	41
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>43</b>
4.1	DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	43
4.2	DEFINIÇÃO DA QUANTIDADE DE VAGAS.....	45
4.3	DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE PERMANÊNCIA.....	47
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>49</b>
5.1	QUANTIDADES DE VAGAS DISPONÍVEIS.....	49
5.2	TEMPO DE PERMANÊNCIA.....	51
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>63</b>
	REFERÊNCIAS.....	64
	ANEXO A – Planilha para coleta de dados – Turno da manhã.....	67

## 1 INTRODUÇÃO

Devido ao expressivo aumento da população e a necessidade cada vez maior de locomoção os veículos tornaram-se um meio mais rápido e cômodo de transporte. Atrelado a tal fato, se tem um crescimento significativo no número de veículos que passam a trafegar pelas vias, acarretando uma situação bastante caótica, com congestionamentos, ausência de locais adequados para estacionamento, poluição sonora e atmosférica, evidenciando assim a falta de planejamento das cidades (MIRANDA *et al.*, 2005).

O uso do transporte particular fez surgir uma grande demanda por locais apropriados para estacionar. Boa parte dos condutores já se deparou com a dificuldade de encontrar áreas propícias para tal finalidade, gerando uma disputa permanente não só pelo espaço em si, mas englobando também a batalha que surge entre os veículos que estão em circulação e aqueles que almejam uma vaga para estacionar (ELIAS, 2001).

Segundo Paradela *et al.* (2015), uma opção viável para se trabalhar a questão da escassez de vagas de estacionamento é a implantação de um estacionamento que introduza mais mobilidade ao tráfego, de forma que ele forneça locais disponíveis para estacionar, sem comprometer as condições mínimas de fluidez necessárias.

Dessa forma, uma possibilidade apresentada como alternativa para aliviar o caos vivenciado nos centros urbanos é a implantação de um Estacionamento Rotativo, que tem a função de auxiliar o usuário na busca por espaços de estacionamento regulamentados. Através da estipulação do tempo máximo de permanência na vaga ocupada, se tem um estímulo a rotatividade dos veículos que ocupam o espaço público, de modo que seja assegurado aos cidadãos o acesso e a disponibilidade de utilizar o espaço regulamentado (CAPRI *et al.*, 2006).

A região central da cidade de Gravatá, localizada no agreste pernambucano, foi escolhida como a área para o estudo de implantação de um Estacionamento Rotativo Pago. A cidade demonstra um grave problema devido à ausência de uma eficiente política de mobilidade urbana, que passou a ser mais evidente à medida que a população foi gradativamente aumentando e em contrapartida os locais disponíveis para estacionar nas vias foram ficando cada vez mais escassos.

Além disso, se pode observar que a mesma preenche alguns requisitos que fomentam a necessidade de sua implantação, como o aumento expressivo no número de veículos nos últimos anos, ser uma cidade turística que recebe várias pessoas tanto em épocas festivas quanto nos finais de semana e pela dificuldade que a população residente tem na busca por vagas de estacionamentos. Dessa forma, a necessidade do gerenciamento das vagas disponíveis nas vias públicas é uma medida primordial para a estruturação de uma fragilizada política de mobilidade urbana que assola o município.

A inclusão de medidas que tornem a mobilidade urbana mais sustentável traz benefícios como a diminuição dos congestionamentos e a redução da poluição, além de auxiliar na diminuição do número de acidentes, impactando de forma direta para uma melhora na qualidade de vida da população (BRINCO, 2016).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Segundo dados do Censo 2010, realizado pelo IBGE, o município de Gravatá apresentou um aumento significativo no quantitativo de veículos, passando de 9053 em 2006 para 29516 em 2016, evidenciando um aumento de mais de 300% em um período de 10 anos. Em contrapartida, não foram observadas grandes modificações na infraestrutura viária da cidade que objetivassem a absorção, de forma eficiente, para toda essa demanda gerada.

Além disto, por se tratar de uma cidade turística onde se tem um aumento sazonal no montante de veículos, verifica-se uma grande necessidade por geração de novas vagas para estacionamento, com o intuito de englobar todo esse volume originado. A atual oferta não satisfaz toda essa necessidade, sendo fundamental a regulação desses espaços, de forma a acarretar em uma maior rotatividade no uso das vagas disponíveis (DE ARAUJO, 2013).

A implantação de um Sistema de Estacionamento Rotativo é uma proposta que traz uma solução, ainda que paliativa, para o problema vivenciado de escassez de vagas para estacionamentos nas vias públicas. Seu princípio é baseado na limitação do tempo de permanência na área utilizada, através do pagamento de um valor correspondente ao período em que o veículo estiver ocupando a vaga. Dessa forma, tem-se um estímulo à racionalização do uso das vias, incentivando a rotatividade no uso das vagas (ELIAS, 2001).

## 1.2 MOTIVAÇÃO

A cidade de Gravatá obteve um grande crescimento nos últimos anos, no entanto as obras de infraestrutura voltadas à organização do trânsito não foram executadas. Os congestionamentos acarretados pelo grande número de veículos que trafegam pelos centros urbanos tornaram-se um fato cada vez mais corriqueiro. É comum se deparar com veículos estacionados em locais indevidos, como, por exemplo, na praça da cidade, como também ver os condutores parando em fila dupla nas principais vias da região central, gerando transtornos para os motoristas que trafegam naquelas ruas.

É notória a dificuldade que o motorista se depara ao buscar um local apropriado para estacionar. Por vezes vagas que deveriam ser ocupadas por clientes que desejam usufruir dos serviços disponíveis na região são ocupadas pelos próprios lojistas do entorno, que mantêm o veículo parado durante todo o horário de funcionamento do comércio.

A implantação de um Sistema de Estacionamento Rotativo, desde que amparado por uma fiscalização eficiente, surge como uma possibilidade para trazer mais fluidez ao trânsito. Uma vez que o mesmo incentiva à rotatividade na ocupação das vagas, faz com que dessa forma o acesso ao estacionamento das vias públicas se torne mais democrático, além de ser um estímulo aos condutores para o uso do transporte coletivo, visando uma melhora não só no trânsito, mas na qualidade de vida dos cidadãos como um todo.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade de implantação de um Sistema de Estacionamento Rotativo, visando aumentar a disponibilidade de vagas na Rua Rui Barbosa, situada na região central da cidade de Gravatá, auxiliando em uma melhora do tráfego naquela região.

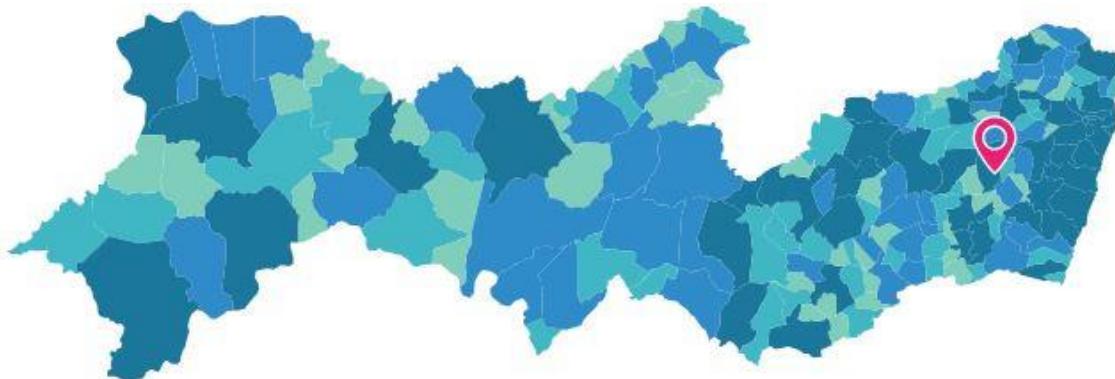
### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Definir a localidade de interesse para o estudo dentro da região central da cidade de Gravatá;
- Fazer o levantamento do quantitativo de veículos que utilizam a área escolhida como local para estacionamento e período de tempo em que os mesmos permanecem ocupando a vaga;
- Propor a implantação de um sistema de estacionamento rotativo para a região escolhida.

## 2 O CASO DO MUNICÍPIO DE GRAVATÁ

A cidade de Gravatá está localizada na região agreste do estado de Pernambuco, distante 84 km da capital Recife (Figura 01). De acordo com o Censo 2010, realizado pelo IBGE, a cidade possui uma população estimada em 83241 habitantes, ocupando a posição 18º em termos populacionais no estado. Por meio de uma parceria entre o Ministério das Cidades e a prefeitura do município, Gravatá foi escolhida para sediar o Projeto Piloto do Programa de Apoio à Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana, sendo a cidade definida como representante da região Nordeste. A mesma está localizada às margens da BR 232, importante rodovia que faz a ligação entre a capital e o interior do estado.

**Figura 01 – Localização da Cidade**



Fonte: IBGE, 2018.

Por estar inserida geograficamente no Planalto da Borborema, a uma altitude de 447 m acima do nível do mar, possui um clima ameno, o que a faz ser conhecida como a “Suiça Pernambucana”. Devido tal fato, a cidade se tornou uma importante rota turística do estado de Pernambuco, servindo principalmente de refúgio para os turistas que buscam fugir da agitação que as grandes cidades oferecem.

A cidade dispõe de uma requintada rede hoteleira, sendo considerada como uma das maiores do estado. A gastronomia é outro diferencial que a cidade dispõe, composta de diversos bares e restaurantes que servem desde pratos mais sofisticados, como o fondué, até os mais regionais, com destaque para a buchada de bode e galinha de cabidela.

Além disso, possui uma tradição na produção de móveis rústicos em madeira maciça, sendo uma importante atividade que compõe a economia do município. O artesanato da cidade é conhecido tanto no país, como fora do mesmo, com suas peças de bronze, artigos de couro e as “Bonequinhas da Sorte”. Gravatá também faz parte da “Rota do Forró”, atraindo ainda mais turistas de todas as regiões do país.

Devido ao elevado quantitativo de turistas que incrementam a população da cidade, ainda que de forma sazonal, o município vive um grande problema de caráter público, que é acarretado devido a uma infraestrutura viária com característica ainda simplória e insuficiente para absorver toda essa demanda.

Apesar de a cidade estar inserida na rota turística do estado, as vias públicas centrais do município de Gravatá, onde está concentrado o comércio local, não passaram por nenhum tipo de melhoria que objetivassem proporcionar uma mobilidade urbana mais adequada.

Decorrente disso, o que é observado em épocas com maior concentração de turistas são vias saturadas de automóveis, com congestionamentos intermináveis, formação de filas duplas e inúmeros condutores estacionando em locais indevidos, obstruindo em alguns casos até a calçada, expondo ao perigo os pedestres que precisam disputar espaço nas vias com os demais veículos em circulação.

O trânsito da cidade ainda não é municipalizado, havendo assim a falta de leis e diretrizes que regulamentem o uso das vias públicas. O surgimento de espaços privados utilizados como estacionamentos evidenciam ainda mais a necessidade de gerenciamento das vagas disponíveis.

A implantação de um sistema de estacionamento rotativo vem como uma proposta para facilitar ao usuário encontrar vagas disponíveis a um preço acessível, bem como melhorar a circulação dos veículos, havendo ainda a possibilidade de reverter o dinheiro arrecadado para o beneficiamento do próprio sistema.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 URBANIZAÇÃO DAS CIDADES BRASILEIRAS**

Através do advento da industrialização, na última metade do século passado, o processo de urbanização invadiu os países em desenvolvimento, fazendo surgir um contingente populacional que migrou para as cidades, acarretando em um crescimento inesperado que trouxe à tona disputas pela apropriação e uso dos espaços públicos (BOARETO, 2008).

De acordo com De Vasconcellos *et al.* (2011), ao passo em que esse processo atingiu o Brasil, trouxe consigo um intenso crescimento tanto das cidades quanto das regiões metropolitanas, colocando à prova uma estrutura de mobilidade de baixa eficiência e insuficiente para absorver toda a demanda gerada, causando impactos negativos não só para a população, mas também para o meio ambiente. A partir dos anos de 1960, em decorrência desse intenso processo de urbanização, as cidades brasileiras passaram a apresentar uma nova proposta de mobilidade urbana, impulsionada principalmente pela acentuada utilização dos automóveis particulares e dos transportes coletivos.

#### **3.2 O USO DO AUTOMÓVEL**

Com o declínio econômico ocorrido em 1930, o governo passou a criar meios através dos quais pudesse retomar seu crescimento econômico. Para isso, utilizou do artifício de criar uma infraestrutura adequada com a intenção de incentivar o empresário privado a produzir e distribuir suas mercadorias e serviços. Esse estímulo fez com que o empresário começasse a investir em industrialização, gerando assim empregos e causando modificações no espaço urbano. Servindo como suporte para todo esse avanço, surge o automóvel. Inserido em todo esse contexto cultural, ele passa a suprir tanto as necessidades de locomoção dos indivíduos como também para escoar toda a produção gerada, trazendo posteriormente consequências nos âmbitos social, econômico e, principalmente, ambiental (RIBEIRO, 2008).

Após os anos de 1950, período no qual os Estados Unidos alcançaram o patamar de potência mundial, o estilo de vida americano passou a ser disseminado por todo o mundo. Através da utilização de meios de comunicação em massa, como

a televisão, o cinema, a música, entre outros, os demais países foram induzidos a adotar os mesmos costumes por eles usados. Assim, o automóvel passou a ocupar um posto de destaque, virando objeto de desejo dos constituintes de todas as classes sociais, tornando-se símbolo da moderna organização industrial e comercial (FLORIANI, 2013).

A crescente utilização do automóvel foi responsável pela expansão urbana desenfreada, já que o mesmo trouxe a conveniência de movimentação com conforto e facilidade. Em contrapartida, toda essa situação gerou um cenário insustentável. Como as cidades tiveram um acréscimo considerável de território urbano, para que as necessidades de locomoção dos indivíduos fossem garantidas, houve a necessidade de construção de novas vias, gerando impactos ambientais devido à redução de áreas verdes e impermeabilização do solo. Sob outra perspectiva, é justamente a construção dessas infraestruturas que trazem os congestionamentos, a poluição, os acidentes de trânsito e tantos outros dilemas, que acabam por restringir a mobilidade e acessibilidade a qual todo esse sistema deveria assegurar (RIBEIRO, 2008).

No Brasil, a indústria automotiva tem forte impacto sobre a economia, chegando também a influenciar muitos outros setores. A cultura de valorização do automóvel que se instalou no país gerou um grande aumento na venda de veículos, trazendo impactos para as cidades brasileiras. Quanto maior é esse crescimento, mais se tem efeitos negativos na qualidade de vida da sociedade como um todo. A emissão de gases poluentes que são oriundos dos veículos em congestionamentos alcança valores absurdos, e, embora exista toda uma política de incentivo à renovação da frota onde um de seus objetivos é retirar de circulação os carros poluentes, os impactos ambientais que serão provocados ainda atingem proporções drásticas (FLORIANI, 2013).

Para a sociedade brasileira, além de ícone de mobilidade, o automóvel virou referência de ascensão social e liberdade, tendo bastante influência sobre a vida do indivíduo, ditando regras e redefinindo a concepção da sociedade e do espaço. Logo, todo esse valor que a ele foi destinado tem o poder de ocupar e modificar todo o espaço urbano, sem necessariamente beneficiar a coletividade (FLORIANI, 2013).

Com o crescimento cada vez mais acentuado na utilização dos veículos particulares, o uso de combustíveis fósseis sofreu um aumento considerável, sendo um dos responsáveis pela emissão de gases poluentes para a atmosfera. A partir da regulamentação determinada pelo Programa de Controle de Poluição Veicular e de

certas medidas estabelecidas pelos próprios municípios, a taxa de emissão de gases poluentes expelidos pelos novos veículos produzidos sofreu uma redução. Mesmo assim, o cenário atual de poluição atmosférica ainda é delicado, gerando maiores transtornos à saúde na parcela da população considerada mais frágil, que engloba os idosos e as crianças (DE VASCONCELLOS, 2011).

Outro tipo de poluição bastante observada e que tem sua causa principal nos congestionamentos decorrentes do excesso de veículos nas vias é a poluição sonora. Os residentes em localidades de grande movimento estão sujeitos ao incômodo constante que os ruídos dos automóveis provocam, sendo intensificados principalmente em horários de pico, acarretando em uma queda na qualidade de vida daquela população. Com a diminuição da quantidade de veículos em circulação, os benefícios relacionados ao bem-estar da população são inúmeros, podendo ser destacado a redução do nível de estresse na qual os usuários estão constantemente expostos (VIANNA, 2013).

Os automóveis também são os causadores de grande parte dos acidentes de trânsito, que vitimam centenas de pessoas todos os anos, a maioria composta por jovens entre 18 e 25 anos, causando aos mesmos danos de grande magnitude ou até mesmo o óbito (VIANNA, 2013). O custo total do acidente engloba alguns outros custos específicos, como a utilização do sistema de saúde, danos à propriedade, custos das seguradoras, dos serviços de emergência e os mais relevantes e que se sobressaem em relação aos demais, que são os custos não monetários, onde os mesmos estão atrelados justamente ao processo que não só a vítima, mas os próprios familiares passam, seja pela perda de qualidade de vida ou até mesmo pela perda da própria vida (BRASIL, 2015).

Portanto, o veículo está presente no cenário da política brasileira industrial há mais de 60 anos. As diversas medidas de incentivo à sua aquisição, como aumentos salariais, facilidade de obtenção de crédito e os incentivos fiscais às montadoras, fez com que o país se tornasse o quarto maior mercado automobilístico do mundo. Isso faz com que a utilização do transporte individual se intensifique, aumentando ainda mais não só a desvalorização do transporte individual, mas também os impactos ambientais, econômicos e sociais do país (FLORIANI, 2013).

### 3.3 MOBILIDADE URBANA

Desde os primórdios, o transporte é um quesito fundamental no que diz respeito ao planejamento urbano, de forma que o crescimento da cidade exerce influência e, em contrapartida, é influenciado pelos meios de transportes acessíveis à população. O modo através do qual ocorre a movimentação urbana intervém no planejamento de transportes, nos congestionamentos, nas áreas reservadas para estacionamentos, entre outros. Desse modo, a ausência de infraestrutura, associada ao uso excessivo do automóvel, a poluição do meio ambiente, e tantos outros fatores, geram um crescimento urbano desalinhado, causando impactos diretos na qualidade de vida da sociedade. Assim, fazem-se necessárias ações conjuntas para solucionar tais questões, já que as mesmas se apresentam de forma integrada (MAGAGNIN; DA SILVA, 2008).

Ainda de acordo com Magagnin e Da Silva (2008), uma solução para suprir a ineficiência na qual o sistema de planejamento está inserido é aprimorar e aplicar a proposta de um planejamento de forma integrada, tendo como intuito ampliar as questões do uso do solo e transportes, oferecendo uma nova sugestão que venha a sanar as dificuldades pelas quais a população é exposta. Sendo assim, esse planejamento é reformulado e ampliado, agregando novos conceitos, como o de mobilidade urbana, sustentabilidade e da própria ideia de planejamento, com a finalidade de associar as questões de infraestrutura, circulação e transporte público ao uso e ocupação do solo, meio ambiente, entre outros (MAGAGNIN; DA SILVA, 2008).

Conceitualmente, entende-se como mobilidade urbana uma nova perspectiva de tratar as questões relacionadas aos deslocamentos urbanos, que dizem respeito não apenas ao trânsito em si, mas passam a incorporar questões intrínsecas ao mesmo de forma conjunta, como a infraestrutura viária, o transporte coletivo, a administração das calçadas, entre tantos outros fatores, que possuem influência direta em toda a movimentação de bens e pessoas (BRASIL, 2007).

A mobilidade rege as necessidades de circulação dos indivíduos para desenvolver suas atividades e, consequentemente, afeta também o próprio indivíduo e as atividades comerciais que o mesmo realizará, assim como de forma mais preponderante influencia a região central da cidade. Desse modo, os deslocamentos

se dão, de maneira geral, para a concepção de atividades tidas como imprescindíveis para a sociedade (MENDES, 2010).

O desenvolvimento das cidades aliado à necessidade cada vez maior por consumo que norteia a sociedade gerou um incentivo a expansão no uso do automóvel, impactando de forma clara a mobilidade urbana (MENDES, 2010).

À medida que o automóvel garante mobilidade aos usuários, facilitando a locomoção dos mesmos no desenvolvimento de suas obrigações, traz como desvantagens, devido ao fato de não ser um transporte de massa, a necessidade de adequações, sejam de estruturas urbanas, sociais ou até mesmo a demanda de combustíveis, com o objetivo de dar suporte ao quantitativo gerado. Logo, observa-se que da mesma forma que o automóvel possui a proposta de oferecer uma maior facilidade na locomoção, o aumento da frota não só no Brasil como também no mundo, faz com que essa proposição perca a sua finalidade, já que o usuário não consegue mais usufruir da total liberdade esperada (TORALLES; PAULITSCH, 2010).

A Política Nacional de Mobilidade Urbana surgiu a partir da lei 12.587/02, tendo como objetivo auxiliar os municípios a desenvolverem suas políticas de planejamento urbano, beneficiando todos os cidadãos que compõem esse cenário.

De acordo com o Ministério das Cidades, por meio do artigo 24 da lei 12.587/02, os municípios que possuem mais de 20 mil habitantes devem elaborar seu Plano de Mobilidade Urbana, sob pena de não receberem recursos federais para investimentos no setor. Por apresentar características como ser um município com menos de 100 mil habitantes e ter um fluxo considerável de veículos, Gravatá foi escolhida para sediar um projeto piloto do Ministério das Cidades, que prevê a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana do município, tornando mais acessível o tráfego nas vias públicas.

### 3.4 DECADÊNCIA NA MOBILIDADE URBANA

O acelerado processo de urbanização gerou impactos consideráveis no Brasil, fazendo com que, atualmente, se tenha um percentual de 85% da população concentrada nos centros urbanos. O fato de o crescimento ter ocorrido de forma súbita, culminou no processo de expansão das cidades sem o mínimo de planejamento. Uma das principais consequências de todo esse processo é justamente o trânsito. A dificuldade na qual os cidadãos se deparam todos os dias para se

locomover tem se intensificado cada vez mais, acarretando em menos tempo livre para os indivíduos, queda no rendimento econômico e baixa qualidade de vida (SENADO FEDERAL, 2013).

Por vezes o conceito de mobilidade é totalmente desvinculado da ideia de circulação, gerando transtornos nos centros urbanos. O grande incentivo à utilização do automóvel, aliado a persistente separação feita entre uso e ocupação do solo e políticas de transporte tem contribuído para uma mobilidade cada vez mais deteriorada. A opção de realizar os deslocamentos por meio de veículos é uma resposta às possibilidades existentes que, de certa forma, induzem ao usuário optar por tal alternativa, como as características da infraestrutura disponível e do tipo de ocupação do solo (FLORIANI, 2013).

Como forma de sanar ou amenizar o déficit da mobilidade, tem-se uma tendência a ampliar a infraestrutura viária disponível, de modo a disponibilizar meios pelos quais os veículos possam trafegar e promover uma maior fluidez ao trânsito. Porém, estender toda essa malha viária não se mostra uma solução eficaz, uma vez que, inicialmente, se tem uma redução no tempo que se precisa para realizar os mesmos deslocamentos, fazendo com que a utilização do transporte individual se sobressaia das demais, passando a ser uma forma mais atrativa de locomoção. Esse alívio momentâneo gera uma falsa sensação de fluidez, funcionando como um incentivo à utilização do automóvel. Tal fato é um dos responsáveis pelos transtornos corriqueiros, como congestionamentos, acidentes, poluição e o ineficiente transporte público (SENADO FEDERAL, 2013).

A realidade que se vê é que nos últimos anos o incentivo para os usuários utilizarem o transporte público é muito menor do que para o transporte individual. Medidas como renúncias fiscais são estimulantes para o setor automobilístico, promovendo a troca do transporte coletivo pelo individual. Essa questão contribui para tornar ainda mais precária as condições de circulação através de outros meios, como o ônibus, a bicicleta e até mesmo a pé (SENADO FEDERAL, 2013).

Dessa forma, a quantidade de residências com veículos é um valor que não para de crescer. De fato, com a desvalorização do transporte coletivo, o valor pago para se deslocar através do mesmo durante um mês se equipara ao valor desembolsado para custear a parcela de um carro ou uma moto. Logo, como o transporte coletivo passa a ser menos usado, sua arrecadação diminui, sendo necessárias medidas para minimizar o desfalcque na receita, como por exemplo, o

aumento das tarifas. Desse modo, os usuários deixam de utilizar esses serviços e migram para o transporte individual, formando assim um ciclo vicioso (SENADO FEDERAL, 2013).

### 3.5 CONGESTIONAMENTOS

A ocorrência dos congestionamentos nas cidades brasileiras tem se intensificado nos últimos tempos. Além de todo transtorno de perda de tempo e dinheiro que ele causa, essa situação acaba por atingir também ao usuário, devido ao estresse que esse contexto o expõe, e não menos importante, ao meio ambiente (DE RESENDE; DE SOUSA, 2009). Todo esse cenário é uma resposta ao aumento indiscriminado no uso do automóvel, que gera a redução da utilização do transporte coletivo (BRINCO, 2006).

O crescimento demasiado dos congestionamentos é em grande parte decorrente da utilização excessiva do transporte individual em relação à estrutura viária disponível. Em posse de um veículo, o usuário passa a utilizá-lo como ferramenta indispensável para se deslocar, gerando um aumento no número de viagens, que consequentemente, vai aumentar o tempo para se percorrer a mesma trajetória (MENDES, 2010).

Em alguns casos, o congestionamento acaba por inviabilizar a circulação do transporte coletivo, uma vez que a grande circulação de veículos faz com que as vias disponíveis ao tráfego dos mesmos fiquem sobrecarregadas, gerando a migração dos condutores para as faixas exclusivas aos ônibus (MENDES, 2010).

Os congestionamentos trazem consigo custos associados das mais diversas naturezas, que englobam o tempo perdido para fins tanto profissionais quanto pessoais, o consumo de combustíveis, a manutenção do sistema viário, despesas geradas devido aos acidentes e os gastos com doenças provocadas pelas substâncias tóxicas que são expelidas no meio urbano (BRINCO, 2006).

A decadente mobilidade urbana, responsável pelos congestionamentos e ineficiência do transporte coletivo, pode ser solucionada com a implantação de medidas que visem uma melhor integração entre o uso e ocupação do solo. Entre essas medidas se tem a diminuição do espaço disponível para estacionamentos no meio-fio, de forma a aumentar a área destinada à circulação dos veículos, que em curto prazo reduz a incidência dos engarrafamentos nas vias (MENDES, 2010).

### 3.6 ALGUMAS MEDIDAS DE DESESTÍMULO AO USO DO AUTOMÓVEL

Levando em consideração todos os efeitos negativos que a excessiva utilização do automóvel acarreta, uma medida para provocar mais fluidez ao trânsito é desestimular a circulação de veículos (SENADO FEDERAL, 2013). Assim, tomando como base a avaliação do espaço urbano, devem ser tomadas as medidas mais apropriadas para o cenário observado, de forma que se tenha uma redução na quantidade de veículos que circulam na região em estudo (MENDES, 2010).

#### 3.6.1 Taxa de Congestionamento ou Pedágio Urbano

O pedágio pode ser entendido como uma taxa que o usuário desembolsa para poder ter acesso às vias regulamentadas (CRUZ, 2006). Essa taxa faz com que a utilização do transporte individual encareça o valor do deslocamento que se deseja efetuar, gerando um incentivo pela troca do veículo por outros tipos de meios de transporte, como o transporte público, por exemplo. Dessa forma, o usuário possui livre escolha para decidir qual meio irá utilizar e, por não se tratar de uma imposição, o cidadão é conduzido a assumir tal postura desejada, ainda que de forma indireta, gerando assim uma diminuição no uso do automóvel (GOMIDE; MORATO, 2011).

Essa alternativa possui como objetivos principais diminuir a quantidade de veículos que ocupam as vias nos horários de pico e gerar arrecadação financeira para os cofres públicos. O direcionamento dos recursos arrecadados para melhoria do transporte coletivo faz com que as vantagens de utilização desse meio se sobressaiam em relação ao individual, acarretando em um quantitativo de usuários que migrarão para esse sistema, uma vez que se tratando de um serviço de qualidade, a troca de modalidade é totalmente lucrativa (BRINCO, 2006).

#### 3.6.2 Rodízio de Veículos

O rodízio de veículos trata-se de um critério baseado na restrição de circulação, em alguns locais, dias e horários durante a semana, que o automóvel sofrerá tendo como base o último dígito da sua placa de licenciamento. Essa medida é bastante utilizada por exibir bons resultados em curto prazo, porém corre um grande risco de

se tornar ineficiente devido ao expressivo aumento na frota de veículos (GOMIDE; MORATO, 2011).

Tal medida possui alguns inconvenientes, que dizem respeito às tentativas de burlar o sistema. Em alguns casos, se observa o emprego de fraudes, como por exemplo, através do uso de placas adulteradas (GOMIDE; MORATO, 2011). Dessa forma, para poder coibir as tentativas de ludibriar o sistema, devem ser empregados sistemas de fiscalização complexos que possuem altos custos (CRUZ, 2006).

Além disso, esse ato de proibição induz ao usuário a aquisição de outro veículo. Por possuir a numeração da placa diferente do anterior, o novo automóvel suprirá as necessidades de locomoção do proprietário em outros períodos, a fim de garantir sua mobilidade em mais dias da semana. Dessa forma, a finalidade inicial dessa medida pode se tornar inútil, uma vez que, embora de forma não intencional, as regras de funcionamento do rodízio acarretam em um aumento no volume de veículos em circulação (GOMIDE; MORATO, 2011).

### 3.6.3 Faixa Exclusiva para Ônibus

Corresponde a destinação de uma ou mais faixas da via para uso específico dos ônibus. O objetivo é justamente priorizar o uso do transporte coletivo em detrimento ao individual, diminuindo assim a quantidade de automóveis em circulação de uma determinada área. Entre as desvantagens desse tipo de iniciativa está a dificuldade com que o operador se depara para conseguir fiscalizar. Devido à falta de respeito e educação do usuário, na grande maioria das vezes essas faixas são ocupadas por condutores que utilizam do transporte individual, gerando transtornos aos ônibus. Além disso, o ganho de tempo só é sentido pelos usuários que realizam viagens longas, sendo um fator indiferente para aqueles que realizam pequenos deslocamentos (CRUZ, 2006).

## 3.7 ESTACIONAMENTOS

Elementos como o veículo, a pista de rolamento e as áreas propícias para estacionamentos são responsáveis por dar corpo ao transporte, seja ele urbano ou rodoviário, e, por trabalharem de forma integrada, cada modificação em um elemento gera mudanças nos demais. Devido ao crescimento da população, as áreas

destinadas tanto aos veículos que estão estacionados como para aqueles que estão em deslocamento são um recurso cada vez mais escasso, havendo assim uma disponibilidade cada vez menor de ambientes para estacionamentos por habitante (ELIAS, 2001).

O ato de estacionar e a circulação de veículos são as duas principais atividades desenvolvidas dentro da cidade que caracterizam os automóveis. Assim, o modo com que são alocadas as áreas disponíveis para estacionar gera influência no funcionamento do trânsito e na fluidez da circulação dos veículos (PARADELA *et al.*, 2015).

O fato de o usuário encontrar locais disponíveis para permanecer impulsiona uma maior utilização do automóvel. Dessa forma, quanto maior o número de vagas disponíveis, maior será a quantidade de veículos transitando pelas vias, uma vez que os condutores intuitivamente já levarão em conta a circunstância de que sempre haverá uma vaga acessível para estacionar. Logo, a demanda por vagas está ligada diretamente com a duração da permanência na vaga e a sua rotatividade (CRUZ, 2006).

Outro fator indutor para os estacionamentos são as diversas atividades desenvolvidas pelos usuários, que sofrem variações no tempo e espaço, gerando uma maior procura nos locais de maior concentração de atividades e nos horários em que as mesmas são mais acentuadas (PARADELA *et al.*, 2015).

As localizações das vagas livres devem levar em consideração o deslocamento no qual o usuário deve percorrer desde o local onde o veículo foi parado até o local onde serão praticadas as atividades, onde as mesmas precisam estar em consonância com as características geográficas da região. Desta maneira, por questão de comodidade, o percurso deve ter distância suficiente para que possa ser feito a pé, onde o trajeto a ser seguido deve possuir condições mínimas, como a qualidade do pavimento, a facilidade de travessias em vias de grande fluxo, entre outros, conforme demonstrado na Tabela 01 (CRUZ, 2006).

**Tabela 01 – Distâncias aceitáveis para percorrer a pé a partir do estacionamento**

Próximas (menos de 30 m)	Distâncias pequenas (menos de 250 m)	Distâncias médias (menos de 400 m)	Distâncias longas (menos de 500 m)
– Pessoas com dificuldade de locomoção	– Mercaria	– Varejo em geral	– Estacionamento do aeroporto
– Entregadores e carregadores	– Serviços profissionais	– Restaurantes	– Evento de grande porte cultural ou esportivo
– Serviços de emergência	– Clínicas médicas	– Empregos	– Estacionamento saturado
– Loja de conveniência	– Residentes	– Centros de entretenimento	– Instituição religiosa

Fonte: Cruz, 2006.

Os estacionamentos variam conforme a localização das vagas disponíveis estarem presentes na via ou fora dela. Assim, os mesmos podem ser (CRUZ, 2006):

- Estacionamentos públicos operados por autoridade local: são de propriedade e responsabilidade da autoridade local ou gerenciados por meio de controle efetivo feito pela autoridade local através de acordos pré-estabelecidos;
- Estacionamentos públicos operados pelo setor privado: são administrados pelo próprio operador, porém a autoridade local ainda possui plenos poderes para exercer domínio físico através do controle da abertura de novos estacionamentos e da manutenção dos já operantes;
- Estacionamentos privados: são de propriedade e responsabilidade do setor privado, onde a autoridade pública só intervém por meio do controle físico, já que a mesma é responsável por disponibilizar as licenças de funcionamento.

Além disso, as vagas disponíveis nos estacionamentos podem sofrer algum tipo de restrição, que está relacionada a algum tipo de penalidade sofrida pelo usuário, ou simplesmente por estarem liberadas para o uso sem moderação. Dessa forma, se tem o emprego de três tipos de restrições, sendo elas (CRUZ, 2006):

- Restrição física: está relacionada com o controle ou eliminação das vagas disponíveis;
- Restrição regulamentar: pode estar relacionado com o tipo de veículo, tempo disponível para permanência na vaga, tipo de usuário, entre outros;
- Restrição fiscal: cobrança de uma taxa pela utilização da vaga.

### 3.7.1 Políticas de Estacionamento

Inicialmente, a ideia em torno do estacionamento o qualificava como uma infraestrutura independente do sistema de transportes. Com o aumento da popularidade e, consequentemente, utilização do automóvel, a medida mais empregada para suprir a necessidade de novos estacionamentos foi criar de forma irrestrita o máximo de vagas possíveis quanto fossem necessárias para atender a demanda. Como resultado para a estratégia traçada houve um aumento demasiado do tráfego, muito além do que a capacidade da via foi projetada para suportar, agravando a qualidade de vida dos pedestres e deteriorando a mobilidade urbana (SECO *et al.*, 2008).

Nos últimos anos, vêm-se observando o surgimento e aplicação das políticas de gerenciamento dos estacionamentos, de forma que as ofertas disponíveis são respaldadas em análises que levam em consideração a acessibilidade que os transportes mais sustentáveis concedem e os níveis de fluidez que se almeja obter nos espaços urbanos, de modo a resguardar as questões ambientais e a qualidade de vida que se deseja possuir (SECO *et al.*, 2008).

Nas cidades de grande porte, o tempo em que os automóveis permanecem ocupando determinada vaga está diretamente atrelado ao objetivo daquela trajetória, que terá uma menor duração caso esteja relacionado com compras, por exemplo, e será com maior duração caso se trate de condutores que se deslocam para desempenhar suas funções de trabalho. Em cidades menores, a utilização das vias públicas para estacionamento corresponde praticamente a todas as ocorrências verificadas, uma vez que o emprego de garagens comerciais não é tão comum. Na medida em que as cidades vão se desenvolvendo, a utilização do automóvel se intensifica e a demanda por estacionamentos se torna mais crescente, havendo a necessidade de criação de estacionamentos particulares no entorno dos locais em que serão desenvolvidas as atividades, como shoppings, teatros, cinemas e outros. (ELIAS, 2001).

Assim, de modo geral, os estacionamentos têm papel fundamental na política urbana, já que o mesmo gera bastante interferências na mobilidade urbana, é um gerador de receitas e é de fácil implantação a um custo relativamente baixo. Em contrapartida, a falta de fiscalização, os conflitos de interesses e tantas outras limitações podem colocar em risco o sucesso do projeto (SECO *et al.*, 2008).

### 3.7.2 Características do Estacionamento

Os estacionamentos geram grande influência na movimentação das cidades, podendo os mesmos alterarem não só as condições de mobilidade do trânsito, mas também diversas outras questões que estão atreladas a tal infraestrutura, tais como (PARADELA *et al.*, 2015):

- Acessibilidade: diz respeito à comodidade que o usuário terá em relação à distância que deverá ser percorrida desde o local onde o veículo foi estacionado, seja na via ou fora dela, até o espaço onde serão desempenhadas as atividades. Assim, quanto mais próximo for o local onde o usuário estaciona seu veículo, maior será a acessibilidade;
- Visibilidade: em algumas regiões da cidade, principalmente naquelas contidas nas zonas mais antigas, pode haver problemas de visibilidade decorrentes do traçado inadequado das vias, mais comumente encontrados em esquinas e interseções. Tal fenômeno, aliado aos veículos que estacionam nessas áreas, afetam a visibilidade dos demais condutores, se tornando um risco potencial para a ocorrência de acidentes;
- Acidentes: em alguns casos os veículos que se encontram estacionados na via podem ser os responsáveis pela ocorrência de acidentes, uma vez que para estacionar o condutor precisa estar em baixa velocidade para ter condições de realizar as manobras necessárias. Dessa forma, sua visão do entorno tende a ser mais limitada, diminuindo assim a fluidez do trânsito naquele determinado período;
- Ocupação do espaço destinado aos pedestres: devido ao excessivo aumento no número de veículos, as áreas disponíveis para estacionamento já não suprem mais a demanda. Como alternativa alguns motoristas usam as praças, as calçadas, os passeios públicos, entre outros, como local de parada para seu veículo. Nesse contexto, o pedestre, elemento mais frágil de todo esse sistema, é o mais prejudicado, pois é obrigado a dividir as vias com os demais automóveis para poder se locomover, colocando em risco sua própria segurança;
- Efeito de veículos estacionados: as longas filas formadas nas vias devido aos veículos que ali se encontram estacionados causam a diminuição do espaço

disponível para os demais condutores circularem. Tal fato acarreta numa diminuição relevante da capacidade de aproximação, já que os demais condutores tendem a manter certa distância dos veículos parados;

- Efeitos das manobras para estacionar: o tempo gasto pelos veículos que estão efetuando as manobras necessárias para estacionar causa transtornos à fluidez do trânsito, por passarem a ser obstáculos para a circulação dos demais condutores.

### 3.7.3 Tipos de Estacionamento

Com a finalidade de diminuir o quantitativo de veículos em circulação nas vias, é frequente a implantação de algum tipo de sistema de estacionamento (PARADELA *et al.*, 2015). Tal medida tem por objetivo gerenciar as áreas disponíveis para tal finalidade, de modo que haja uma melhor fluidez no trânsito, além de acarretar em uma melhoria para o transporte público, uma vez que haverá menos carros em circulação. Além disso, a partir do momento em que se têm menos automóveis nas vias, mesmo que de forma indiretamente, vários benefícios podem ser alcançados, tais como: melhoria na qualidade da saúde da população, controle das áreas destinadas à ocupação das vagas, geração de renda por meio das taxas cobradas, entre outros (CRUZ, 2006).

Os estacionamentos que estão posicionados fora das vias públicas são implantados em espaços que não possuem edificações, parques de estacionamento, garagens comerciais ou particulares. De forma geral, as garagens comerciais podem estar situadas no térreo, serem subterrâneas ou até mesmo se tratar de edifícios-garagens, os quais possuem rampas que dão o acesso necessário para o automóvel alcançar sua vaga e, em alguns casos, dispor de manobristas (ELIAS, 2001).

Dessa forma, os estacionamentos são classificados de acordo com as modalidades que seguem abaixo (GOMIDE; MORATO, 2011):

- Estacionamento na via pública livre, sem nenhuma restrição de acesso às vagas;
- Estacionamento na via pública regulamentado, porém, sem a cobrança de taxas pela utilização do espaço: pode estar relacionado com a faixa de horário disponível para o uso, o tipo de veículo ou usuário que tem autorização de utilizar tais vagas e o tempo máximo de permanência;

- Estacionamento na via pública, rotativo, pago, de veículos de transporte individual: é controlado por meio de cartão ou equipamento eletrônico, sendo o mesmo administrado pela autoridade local;
- Estacionamento na via pública, rotativo, pago, de veículos de carga: localizado em áreas com menor fluxo de veículos e que são abastecidas durante o horário comercial, tendo seu controle efetivado por meio de cartão;
- Estacionamento público fora da via, operado por autoridade local: é pertencente e administrado pela autoridade pública local;
- Estacionamento público fora da via, operado pelo setor privado: é administrado pelo setor privado, embora a autoridade local detenha o controle físico sobre o mesmo, por meio do gerenciamento dos estacionamentos em funcionamento e dos que estão em projeto.
- Estacionamentos privados fora da via: é de responsabilidade do setor privado, embora o poder público ainda tenha o controle físico dos estacionamentos, já que o mesmo disponibiliza as licenças necessárias para a implantação e funcionamento dos estacionamentos.

### 3.7.4 Restrições quanto ao Uso dos Estacionamentos

As medidas de restrições são necessárias para diminuir o volume de automóveis circulantes, trazendo assim melhorias para o tráfego da região em questão. Dessa forma, haverá uma menor incidência dos congestionamentos, elevando a eficácia do sistema como um todo. Em decorrência da diminuição dos congestionamentos se podem obter ainda outros produtos, como a redução dos impactos ao meio ambiente e a promoção da equidade entre os usuários. Esse tipo de restrição, embora seja mais usual aos automóveis privado e comercial, deve ser empregada a qualquer tipo de veículo (ELIAS, 2001).

Para implementar tais restrições, podem ser utilizados vários métodos, que variam em função do público que deve ser atingido e das penalidades aplicadas. Como restrições aplicadas ao público se tem a propriedade do veículo, o tipo de estacionamento, entre outros. Já para as penalidades, as restrições abrangem tanto a questão física, quanto a duração da permanência na vaga, controle normativo e as medidas financeiras (ELIAS, 2001).

### 3.7.5 Restrição Física

A restrição física dos estacionamentos está relacionada ao poder exercido sobre as vagas acessíveis utilizando para tal a eliminação das áreas disponíveis para estacionamento. Dessa forma, o usuário é incentivado a diminuir ou até mesmo evitar o uso do automóvel, já que as vagas disponibilizadas estão em menor quantidade se comparadas à demanda necessária. Seu objetivo é impedir a formação dos congestionamentos e diminuir a ocorrência de acidentes (CRUZ, 2006).

Em consonância com o artigo 181 do Código de Trânsito Brasileiro, fica proibido o estacionamento que impeça a circulação dos demais veículos, de modo que se a via não possuir largura suficiente para acomodar um veículo estacionado e outro trafegando, automaticamente o estacionamento naquele lugar está proibido, sem para isso haver a necessidade de sinalizações (CRUZ, 2006).

Nas áreas em que se deseja reduzir a quantidade de vagas disponíveis para estacionamento, acarretando numa queda no número de viagens para aquela região, é preciso que os estacionamentos localizados fora da via sejam monitorados, uma vez que os usuários passarão a utilizar os espaços privados como alternativa diante da situação. Como consequências, se tem uma redução nas áreas destinadas ao lazer e modificações de caráter ambiental, pois geralmente essas áreas são impermeabilizadas, contribuindo para alterar a temperatura do entorno. Por outro lado, se os estacionamentos forem estrategicamente alocados em áreas que facilitem aos usuários terem acesso ao transporte público, haverá uma tendência ao uso dessa modalidade de deslocamento (CRUZ, 2006).

Dois fatores que estão intrinsecamente ligados e que têm o domínio de modificar o espaço viário são a capacidade da via e a quantidade de vagas ofertadas. A capacidade da via é um fator decisivo para a avaliação do número de vagas que serão criadas e onde as mesmas estarão localizadas para estacionamento. A correta análise e compreensão dessa interação tornam as vias mais trafegáveis, principalmente nas regiões que possuem baixa fluidez (CRUZ, 2006).

Os efeitos observados devido à restrição dos estacionamentos nas vias são regiões com maior capacidade de tráfego, já que as áreas anteriormente ocupadas por veículos estacionados passam a ser ocupadas pelos veículos em circulação e a redução no quantitativo de viagens que possuem como destino final aquelas

localidades. Assim, para poder driblar as restrições, os condutores tendem a utilizar as áreas daquela localidade que não estão sob restrição física (CRUZ, 2006).

A proibição de estacionamentos imposta em determinadas localidades faz com que os usuários passem a circular pelas áreas vizinhas a procura de vagas livres. Logo, o que se observa é uma transferência de impactos, sejam eles relacionados aos congestionamentos ou até mesmo as questões ambientais, de uma região para outra. Além disso, as atividades e o comércio da região podem ser fortemente afetados, visto que haverá uma modificação dos destinos de viagens, que passarão a excluir os locais com proibição (CRUZ, 2006).

Dessa forma, como melhor alternativa, se tem a regulamentação das áreas adjacentes às proibidas, de forma que os usuários tenham acesso a esses locais e possam desenvolver suas atividades sem nenhum empecilho (CRUZ, 2006).

### 3.7.6 Restrição Regulamentar

A restrição regulamentar dos estacionamentos trata de um meio para restringir o uso das vagas, que pode ser feito através do controle do horário e tempo de permanência, reserva de algumas vagas para usuários específicos, como é o caso dos condutores com necessidades especiais, veículos de entrega e os habitantes da localidade. Com tais medidas se objetiva atingir dois propósitos: diminuir a ocorrência dos congestionamentos e melhorar o desempenho dos estacionamentos (CRUZ, 2006).

Nas cidades esse tipo de restrição é utilizado para nortear e controlar o tráfego. Medidas extremas como impedir a utilização dos automóveis ou autorizar o uso dos estacionamentos sem qualquer restrição não garantem que os espaços disponíveis nas vias sejam utilizados com mais sensatez. É preciso então associar um programa de gerenciamento dos estacionamentos, juntamente com vias com condições de circulação mais adequadas, facilidades de transporte e uso do solo (CRUZ, 2006).

Outro grande problema observado é a forma como essas vagas disponibilizadas são usadas. É comum encontrar veículos que ficam estacionados durante grande parte do dia no mesmo local. De forma a minimizar tal situação deve ser feito o controle do uso do solo, de modo que seu uso se torne misto, havendo vagas disponíveis para os usuários que desejam permanecer por longos períodos, em vários horários, visando a otimização das vagas fornecidas (CRUZ, 2006).

### *3.7.6.1 Restrição por Tempo de Permanência*

É caracterizado por ser um estacionamento localizado na via pública, que possui um tempo de permanência de curta duração, onde se tem a gratuidade de ocupação a depender de um período de permanência estipulado entre 3 minutos e duas horas, variando em função dos tipos de atividades que são desenvolvidas naquela região. Com isso, se tem a promoção da rotatividade no uso das vagas, disponibilizando a oportunidade de mais veículos utilizarem o espaço para estacionar (CRUZ, 2006).

### *3.7.6.2 Restrição por Horário*

É um tipo de estacionamento na via pública, que não possui custos para o usuário e que é regulamentado através dos horários em que o estacionamento é liberado. A utilização dessa modalidade tem por finalidade aumentar a fluidez do trânsito nos horários de pico, utilizado principalmente nas vias coletoras da cidade (CRUZ, 2006).

### *3.7.6.3 Restrição por Característica do Veículo ou Usuário*

Está relacionado a uma modalidade de estacionamento na via, que não possui custos e tem por finalidade restringir a utilização daquele espaço apenas para determinados tipos de veículos ou usuários. Essa medida é geralmente empregada nas áreas centrais das cidades, onde se busca melhorar o tráfego, por exemplo, impedindo o estacionamento de veículos de grande porte, ou também de forma contrária, facilitando o estacionamento dos veículos de carga. Por meio dessa forma de regulamentação também podem ser criados locais específicos para certos tipos de veículos, como táxis, ambulâncias, transportes escolares, entre outros (CRUZ, 2006).

Quando a regulamentação incide sobre os usuários ela garante que os residentes daquela região ou os condutores com necessidades especiais tenham assegurada sua vaga sem a existência de nenhuma forma de controle. A restrição por tipo de usuário pode ainda ser associada ao controle do tempo de permanência ou horário permitido. É o que ocorre em vagas disponíveis para condutores que se encontram em situação de emergência, por exemplo, proporcionando, para os

mesmos, facilidades ao embarcar ou desembarcar pessoas que possuem algum tipo de limitação de mobilidade ou até mesmo garantindo seu acesso a locais destinados a prestação de socorro (CRUZ, 2006).

### 3.7.7 Restrição Fiscal

Trata-se do estacionamento em via pública onde o controle do uso do espaço é feito por meio da cobrança de uma taxa. Um transtorno comumente enfrentado nesse tipo de restrição está relacionado à resistência que a sociedade apresenta em aceitar desembolsar um determinado valor para ter direito de utilizar a via pública como estacionamento. Assim, caso a proposta não tenha uma boa aceitação pelos usuários, a medida não entra em vigor. Visando obter o apoio da sociedade, um bom artifício utilizado é reverter o valor arrecadado em melhorias para a região da cidade na qual eles foram gerados (CRUZ, 2006).

Tal forma de restrição contribui para a diminuição na utilização do automóvel, uma vez que, em alguns casos, fazer o deslocamento a pé se torna mais vantajoso, seja por se tratar de pequenas distâncias, onde o valor pago encarecerá ainda mais o deslocamento, ou até mesmo por ter vagas disponíveis em locais relativamente distantes de onde as atividades serão desenvolvidas, que nesse caso não serão atrativos (CRUZ, 2006).

#### 3.7.7.1 Restrição com Cobrança por Localização

Está relacionado ao estacionamento rotativo pago, localizado dentro da via pública, onde o valor cobrado é inversamente proporcional à distância do local onde as atividades estão concentradas. O fluxo de veículos é mais intenso nas regiões em que a taxa cobrada é menor ou nas áreas que possuem melhor localização, como é o caso das alocadas mais próximas ao comércio, sendo dessa forma os locais onde a taxa é maior ou com localização menos privilegiada, menos ocupada (CRUZ, 2006).

Outro fator que deve ser considerado é a questão da distância da viagem. Para viagens mais curtas, a taxa possui grande peso, muitas vezes influenciando na troca do veículo pelo transporte coletivo ou mesmo, a depender da distância que será percorrida, o deslocamento pode ser feito a pé. Já para os deslocamentos mais longos o valor desembolsado para a taxa não tem tanto impacto, se tornando uma das causas

que desencadeia os congestionamentos. De forma a amenizar tal transtorno, uma solução que pode ser empregada é a cobrança de taxas mais elevadas nos horários de pico (CRUZ, 2006).

### *3.7.7.2 Restrição com Cobrança por Tipo de Veículo ou Usuário*

Está relacionado ao estacionamento rotativo pago, localizado dentro da via pública, onde a permissão de estacionamento engloba apenas alguns tipos de veículos ou usuários (CRUZ, 2006).

## 3.8 ESTACIONAMENTO ROTATIVO PAGO

De forma a tornar o tráfego mais fluido e gerar espaços de estacionamentos mais acessíveis, algumas medidas podem ser aplicadas para maximizar o número de vagas. Assim, em regiões que concentram grande número de atividades, o estacionamento regulamentado se apresenta como uma alternativa que visa trazer melhorias para a circulação dos veículos nas vias da cidade. Nele, a permissão de estacionamento é dada levando em consideração certas restrições. Logo, o Estacionamento Rotativo se apresenta como uma das alternativas mais aplicadas, e, embora seja observado um aumento na quantidade de veículos circulando em busca de uma vaga em áreas que já possuem um tráfego abundante, em contrapartida o mesmo visa facilitar o acesso dos usuários às vagas de estacionamento através da implantação de uma rotatividade no uso das mesmas (PARADELA *et al.*, 2015).

Esse tipo de sistema de estacionamento ocorre nas vias públicas e é fundamentado na restrição do tempo de permanência no qual o veículo poderá dispor da vaga ocupada, onde para tal é cobrada uma taxa que varia conforme a duração do estacionamento. É imprescindível que os locais onde o estacionamento é regulamentado por meio desse tipo de sistema sejam corretamente sinalizados, com o intuito de instruir o usuário de forma clara e objetiva. No Brasil, essa forma de restrição também é denominada por Zona Azul (MIRANDA *et al.*, 2005).

O período de permanência na vaga varia de acordo com o porte da cidade que o mesmo será implantado e com o tipo de restrição que se deseja impor ao usuário. Em alguns casos, as medidas necessárias para otimizar o uso da via pública são rejeitadas diante da população, havendo então a necessidade de difundir de forma

ampla os benefícios que tal medida acarreta para que sejam melhor compreendidos e aceitos pela sociedade (ELIAS, 2001).

Para esse tipo de sistema, nas regiões que possuem vagas destinadas a carga e descarga, deficientes, transportadoras de valores e farmácias o estacionamento passa a ser caracterizado como um sistema rotativo especial. Dessa forma, por possuírem finalidades diferenciadas e serem limitados, são caracterizados por serem isentos de taxas. O uso de vagas para carga e descarga é permitido apenas no ato de recepção e entrega de produtos, estando geralmente localizadas próximas dos estabelecimentos que utilizam tal serviço (MENDES, 2010).

Atrelado ao crescimento das cidades se tem o aumento no número de veículos em circulação pelas vias. Assim, a implantação de um sistema de Estacionamento Rotativo se faz necessário, uma vez que a demanda por vagas supera bastante a oferta disponibilizada para o usuário (PARADELA *et al.*, 2015).

A implantação desse tipo de sistema é fundamentada através do Código de Trânsito Brasileiro, por meio da Lei 9503/97, que caracteriza de competência dos órgãos e entidades de trânsito dos municípios as funções de implantação, manutenção e operação do estacionamento rotativo pago (DE ARAUJO, 2013).

A modalidade de estacionamento rotativo pago, no qual a medida de restrição imposta é o limite do tempo de permanência, deve ser implantado nas regiões comerciais das cidades ou em locais que apresentem uma concentração considerável de atividades relevantes sendo desenvolvidas, uma vez que esse tipo de providência incentiva o aumento na quantidade de vagas disponíveis para o público, propiciando o acesso dos usuários e viabilizando o desenvolvimento de suas atividades (MIRANDA *et al.*, 2005).

A principal motivação da implantação desse tipo de sistema é justamente promover a rotatividade no uso das vagas disponíveis de estacionamento, além de servir como uma fonte adicional de arrecadação de receitas, não incluindo como objetivo a restrição da circulação de veículos. O próprio fato de existir uma taxa sendo cobrada já funciona como forma de desestímulo ao uso do automóvel, pois em viagens curtas essa cobrança acarreta em uma elevação no custo final da viagem (GOMIDE; MORATO, 2011).

As principais vantagens desse tipo de estacionamento são (MIRANDA *et al.*, 2005):

- Acréscimo na quantidade de vagas disponíveis;

- Facilidade de acesso às áreas onde os estacionamentos estão alocados;
- Diminuição no número de veículos em circulação nas vias;
- Otimização da relação entre a oferta e a demanda;
- Melhoria na qualidade da fiscalização.

### 3.8.1 Características que Justificam sua Implantação

Locais que apresentam intensa circulação de veículos, mas que as vagas disponíveis não suprem a demanda, ou até mesmo a utilização dos veículos nos deslocamentos para o trabalho, onde por vezes o mesmo fica parado na via durante o dia inteiro, acarretam prejuízos ao tráfego, gerando transtornos aos usuários (ELIAS, 2001).

Nesse cenário observado, em que a demanda está sempre em ascensão e a oferta em declínio, acaba por obrigar as autoridades públicas a tomar providências que garantam a mobilidade urbana e facilitem a circulação de motoristas e pedestres. Logo, além de gerar a rotatividade na ocupação das vagas, a cobrança pelo uso do espaço público, que é respaldado pela própria legislação, acaba por produzir um desestímulo ao estacionamento nas vias, possibilitando que todos os motoristas tenham o direito ao estacionamento, sendo o acesso à vaga feito de forma mais justa e sem diferenciação (DE ARAUJO, 2013). Essa medida busca implantar o uso mais sensato das vias públicas, uma vez que a permanência nesses locais por períodos mais longos é combatida, gerando assim a rotatividade dos veículos (PARADELA *et al.*, 2015).

A primeira evidência observada e que caracteriza a necessidade de implantação do sistema é a ausência de vagas disponíveis para estacionamento, demonstrando que a demanda naquela localidade é superior à oferta. Além disso, o aparecimento de guardadores de carros, conhecidos popularmente por “flanelinhas”, também pressupõe que naquela área o fluxo de veículos que estacionam é relevante, sendo um fator importante e que deve ser levado em consideração (MIRANDA *et al.*, 2005).

Nos municípios em que o quantitativo de veículos sofreu expressivo aumento, onde a oferta de vagas disponibilizadas não atende a necessidade dos usuários, também é um indicativo da conveniência de inserção desse sistema, assim como em

situações nas quais a demanda é acrescida de forma temporária ou sazonal, como é observado em cidades turísticas (DE ARAUJO, 2013).

Também pode ser levado em consideração o requerimento dos próprios comerciantes e residentes da região, que muitas vezes solicitam a implantação dessa medida naquela localidade devido à observação de poucas vagas ofertadas, que em algumas vezes se refletem em estacionamentos irregulares às portas de garagem, gerando conflitos entre moradores e condutores (MIRANDA *et al.*, 2005).

As notificações de autuações por estacionamentos feitos em locais irregulares também demonstram a necessidade de um estacionamento rotativo pago, pois constatam que naquela área se tem uma demanda considerável por vagas (MIRANDA *et al.*, 2005).

Através de um levantamento de dados de origem-destino dos usuários é possível ter indícios da necessidade de implantação do estacionamento rotativo pago. A partir da análise desses dados se conclui que nas regiões onde as viagens são motivadas por questões de saúde e outros, estão aptas para a implantação desse sistema. Isso ocorre porque a permanência na vaga para esses tipos de fins costuma ser por um período curto, que condiz com uma das propostas dessa alternativa, que é justamente promover a rotatividade dos veículos. Outro indício está na verificação da porcentagem que representa o uso do automóvel, verificando se o mesmo apresenta relevância se comparado ao total (MIRANDA *et al.*, 2005).

### 3.8.2 Competência Administrativa

É de responsabilidade dos municípios os serviços públicos de implantação, manutenção e operação dos estacionamentos rotativos pagos, inclusive os que são executados sob regime de concessão. Assim, para cada competência citada se têm as seguintes atribuições (DE ARAUJO, 2013):

- Implantação: essa etapa comprehende todo o processo, desde os estudos preliminares que comprovam ou não a necessidade de inserção desse sistema até a sua execução de fato, que engloba todos os equipamentos e sinalizações necessários para seu funcionamento. Nessa fase também são determinados os quantitativos de vagas que serão disponibilizadas e suas localizações, o tempo de permanência na vaga, tempo de funcionamento, valor da taxa que será cobrada, entre outros;

- Manutenção: se refere ao conjunto de medidas empregadas com o intuito de zelar pelas condições básicas de funcionamento do sistema, de modo que seja garantida a eficiência do estacionamento. Essas medidas podem se referir à manutenção da sinalização de trânsito, modificação da área de abrangência, entre outros;
- Operação: são todas as manobras que serão executadas em campo a fim de garantir o bom funcionamento do sistema, desde seu controle até sua fiscalização, incluindo a taxa pelo uso do espaço que deve ser desembolsada pelo usuário até a autuação dos usuários irregulares, que estarão sujeitos às penalidades legalmente previstas.

## 4 METODOLOGIA

Com o intuito de atingir os objetivos anteriormente apresentados, a pesquisa foi baseada em três proposições, são elas:

- Definição da via de estudo;
- Medição dessa via, a fim de se determinar a quantidade de vagas que serão disponibilizadas para os usuários;
- Monitoramento do período de tempo no qual os veículos permanecem ocupando a vaga.

### 4.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Gravatá, como tantos outros de pequeno porte, ainda não possui uma autarquia responsável pelo planejamento e gerenciamento do tráfego, sendo a prefeitura municipal a única encarregada pela administração desse setor. O início do processo para a municipalização do trânsito começou a se concretizar, mas ainda caminha a passos curtos. Essa etapa não apenas antecede, mas será imprescindível para que haja a implantação de um Sistema de Estacionamento Rotativo na região.

No centro da cidade está concentrado todo o comércio local, que é composto por lojas, supermercados, bancos, lanchonetes, farmácias, entre outros. Dessa forma, a movimentação nessa região é bastante intensa, gerando transtornos tanto aos condutores quanto aos pedestres.

Os últimos anos foram marcados por um aumento expressivo no número de automóveis que trafegam nas vias centrais do município, extrapolando em muitas ocasiões a capacidade da via. As áreas nas quais o ato de estacionar é permitido estão sempre lotadas, sejam ocupadas com os veículos dos consumidores, sejam utilizadas para o estacionamento dos próprios lojistas da região.

Esse fato, aliado à falta de fiscalização, impulsiona tanto o surgimento de áreas privadas para estacionamento quanto à utilização de locais irregulares, como por exemplo, o estacionamento no passeio das praças, colocando em risco a segurança dos pedestres que por ali transitam. A Figura 02 ilustra uma dessas situações.

**Figura 02 – Praça Padre Joaquim Cavalcanti, 2018**

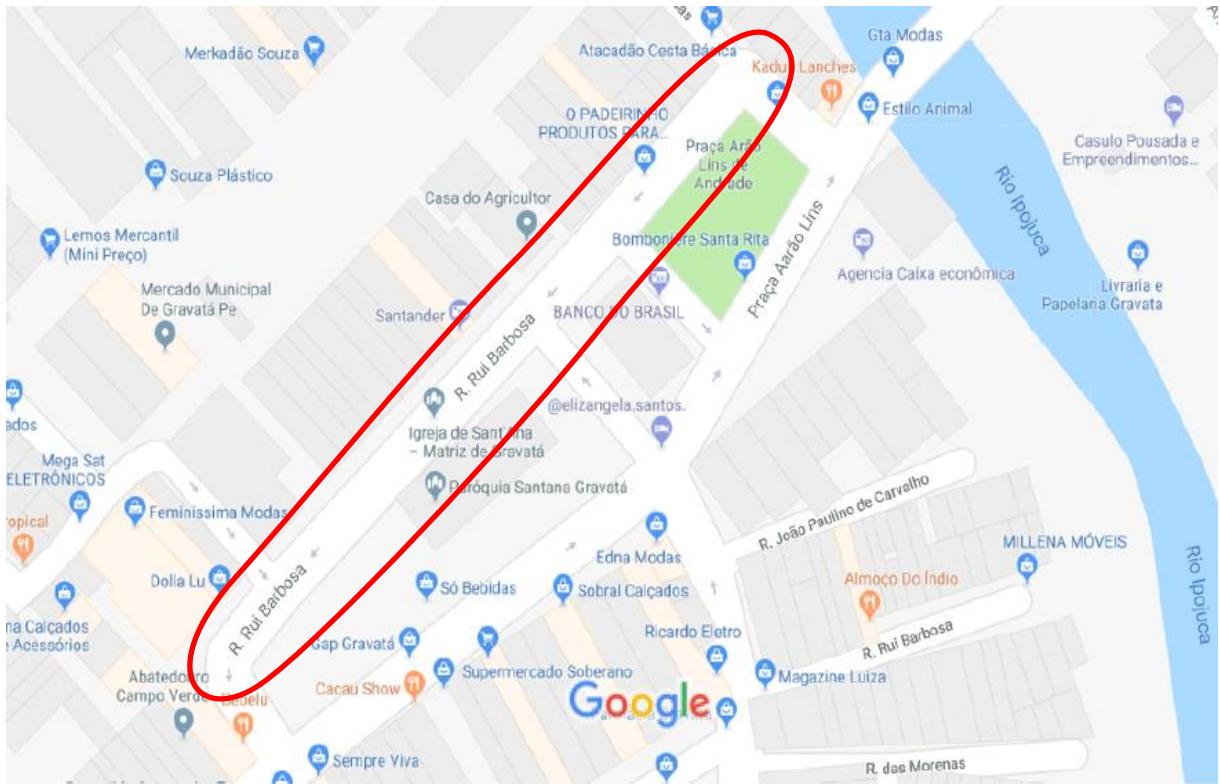


A partir das informações descritas anteriormente e de uma análise visual, foi feita a escolha da área contemplada com o estudo. Trata-se da Rua Rui Barbosa conforme mostrado na Figura 03, uma das principais ruas localizadas no centro da cidade, onde o estacionamento é permitido em apenas um lado da via. Nela se podem encontrar lojas, bancos, farmácias, lanchonetes, sendo a mesma passagem obrigatória para os veículos que trafegam naquela região.

A rua possui uma extensão de cerca de 200 m. Em épocas festivas, por exemplo, se torna uma cena corriqueira os veículos pararem de forma equivocada, formando as conhecidas “filas duplas”, obstruindo o fluxo de veículos que trafegam naquela via.

Diante do exposto fica evidente a necessidade que o município tem em planejar e gerenciar o trânsito nas vias centrais, implicando diretamente na qualidade de vida não só dos residentes na localidade, mas também da população flutuante, já que o município está inserido na rota turística do estado de Pernambuco.

**Figura 03 – Localização da Via de Estudo**



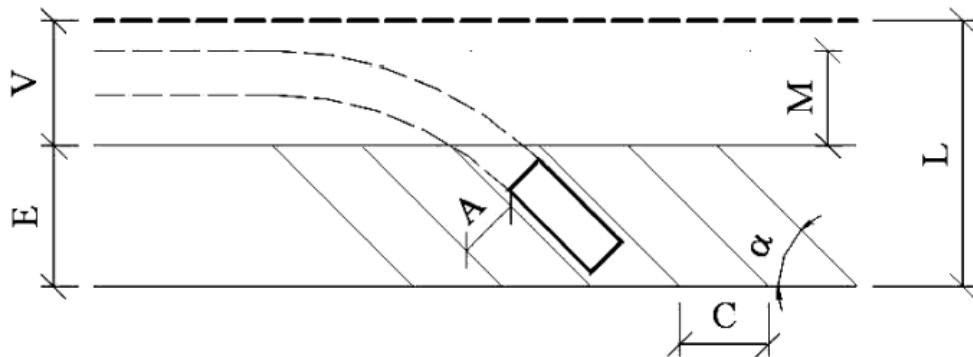
Fonte: Google Maps, 2018.

Dessa forma, a implantação de um Estacionamento Rotativo só tem a agregar ao trânsito local, melhorando não só fluxo de veículos como também promovendo a segurança dos pedestres.

#### 4.2 DEFINIÇÃO DA QUANTIDADE DE VAGAS

Para a determinação do número de vagas que seriam disponibilizadas foi tomada como base a metodologia desenvolvida por Seco *et al.* (2008), a qual consiste em parâmetros geométricos que devem ser seguidos, de forma genérica, nas vias públicas com a finalidade de auxiliar o dimensionamento dos espaços para o estacionamento de veículos, conforme se encontra exemplificado na Figura 04.

**Figura 04 – Parâmetros geométricos fundamentais utilizados no dimensionamento das vagas na via pública**



Fonte: Seco *et al.*, 2008.

Onde:

- $\alpha$  = Ângulo de inclinação em relação ao eixo da via;
- A = Largura do lugar de estacionamento;
- C = Comprimento de faixa por lugar de estacionamento;
- E = Intrusão efetiva do lugar de estacionamento;
- M = Espaço de manobra para o veículo;
- L = Largura total do lanel à mediana da faixa de rodagem;
- V = Via de acesso adjacente ao estacionamento.

Para cada parâmetro geométrico acima citado, se tem valores mínimos associados, os quais estão dispostos na Tabela 02.

**Tabela 02 – Valores para os parâmetros geométricos utilizados no dimensionamento do estacionamento**

$\alpha$	A (m)	C (m)	E (m)	M (m)	L(m)
0°	2.0 - 2.3	5.0 - 6.0	2.0 - 2.3	3.0	5.5 - 5.8
30°	2.3 - 2.5	4.6 - 5.0	4.0 - 4.9	2.9	7.5 - 8.4
45°	2.3 - 2.5	3.3 - 3.5	4.5 - 5.6	3.7	8.0 - 9.1
60°	2.3 - 2.5	2.7 - 2.9	5.0 - 6.0	4.6	9.5 - 10.5
90°	2.3 - 2.5	2.3 - 2.5	4.5 - 5.0	5.8	10.5 - 11.0

Fonte: Seco *et al.*, 2008.

Alguns valores atribuídos para o ângulo  $\alpha$  demandarão vias específicas para sua utilização. Nas vias classificadas como de acesso local ou distribuidoras locais,

os espaços para estacionamentos geralmente costumam ter orientação de 90° com relação ao eixo da via. Já para as vias distribuidoras principais, a orientação usual para os locais de estacionamento é de serem paralelos ao eixo da via. Nas vias ditas como coletoras a prática de estacionamento não costuma ser permitida.

Nas vias caracterizadas por possuírem um baixo índice de utilização do estacionamento, acarretando em uma rotatividade reduzida, como é o caso das vias ditas como de acesso local ou distribuidoras locais, os valores empregados devem ser os mínimos. Para as vias que possuem tendência de uma maior rotatividade ou naquelas que se deseja garantir uma qualidade de serviço satisfatória com a menor interferência possível sobre o tráfego rodoviário, como é o caso das vias estruturantes, os valores aplicados devem ser os máximos.

A depender da orientação adotada, se obtém a capacidade correspondente, que pode ser definida por meio do quantitativo de veículos para cada trecho de 100 m de comprimento de via, conforme pode ser visto na Tabela 03.

**Tabela 03 – Quantidade de vagas disponíveis de acordo com a orientação escolhida**

$\alpha$	Veículos/100m
0°	16 – 20
30°	19 – 21
45°	27 – 30
60°	33 – 37
90°	40 – 43

Fonte: Seco *et al.*, 2008.

#### 4.3 DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE PERMANÊNCIA

De acordo com os estudos desenvolvidos por Elias (2001), para a obtenção do período no qual os veículos permanecem nas vagas foi feito um monitoramento da ocupação desses espaços. Dessa forma, tomando como base a via previamente selecionada para compor o estudo, a pesquisadora teve de percorrer esse trajeto, registrando em uma planilha as placas dos automóveis que se encontravam estacionados na localidade, retornando sempre ao ponto inicial após a finalização do percurso. Esse procedimento foi repetido a cada trinta minutos, se estendendo até o intervalo de tempo prefixado, que nesse estudo foi definido como sendo das sete às

dezenove horas. Os dias escolhidos foram terça-feira, quarta-feira, quinta-feira e domingo, todos ocorrendo em semanas habituais, de modo que eles refletissem a movimentação diária daquele trecho, evitando assim que houvesse a obtenção de dados baseados em situações atípicas, ou seja, que não representem o fluxo comum daquela região, como é observado no caso dos feriados ou dos períodos festivos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 QUANTIDADES DE VAGAS DISPONÍVEIS

Para definição da capacidade da via foi feita a medição de seu comprimento, com o auxílio de uma trena, tendo como objetivo obter a quantidade de vagas que podem ser disponibilizadas ao usuário.

Segundo as recomendações descritas no artigo 181 do Código de Trânsito Brasileiro, o estacionamento em esquinas deve obedecer uma margem de segurança de 5 metros para poder ser iniciado. Essa informação foi adicionada ao estudo, sendo levada em consideração tal especificação no quantitativo final de vagas obtidas na via.

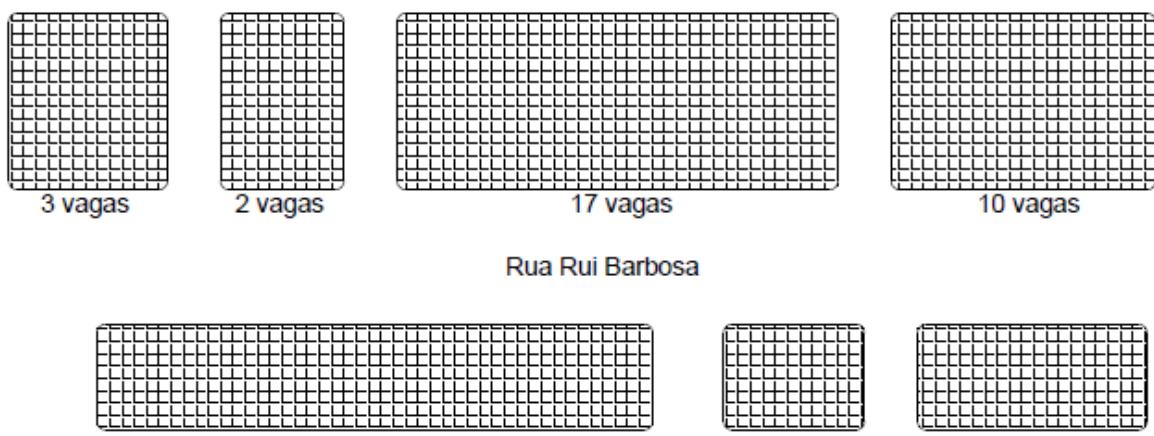
Uma outra questão relevante foram as vagas preferenciais, destinadas a idosos e pessoas portadoras de deficiência. De acordo com o Estatuto do Idoso, 5% das vagas de estacionamento, seja ele público ou privado, devem ser asseguradas para esse público, de forma que seja garantida uma maior comodidade aos mesmos. No que se refere aos portadores de deficiência, o Estatuto da Pessoa com Deficiência estabelece que 2% do total de vagas de estacionamento, tanto os privados quanto os públicos, devem ser garantidas para esse público, respeitando as normas técnicas de acessibilidade vigentes.

Como nos últimos anos os carros SUV's passaram a dominar o mercado automotivo, o tamanho das vagas foi considerado de forma que esses veículos, que possuem dimensões maiores que os carros populares, pudessem usufruir das vagas sem ter o inconveniente de não conseguir estacionar. Sendo assim, foi tomado como referência o modelo Fiat Freemont, que possui dimensões (4,887 x 1,834) m. Portanto, para o estudo em questão, foi considerada a vaga com dimensões (5,00 x 2,00) m.

Através do levantamento em campo, foi verificado que a rua possui em torno de 7 metros de largura por 200 metros de comprimento. Foram feitos descontos das larguras de duas ruas transversais e uma rua transversal que dá acesso a feira livre, mas que o fluxo de automóveis é proibido, transitando apenas pedestres. Assim, o comprimento final útil da via, já incluindo a margem de segurança nos trechos necessários, é de 164 m. Utilizando a metodologia de Seco *et al.* (2008), se vê que a orientação mais adequada para a situação é a que o ângulo de inclinação em relação ao eixo da via seja de 0°, garantindo assim uma maior mobilidade para o usuário.

Dessa forma, assumindo que o espaço de cada vaga terá as dimensões citadas anteriormente e levando em consideração as especificações do Código de Trânsito Brasileiro, o total foi de 32 vagas (Figura 05). Por meio do quantitativo encontrado, foi possível extrair a quantidade de vagas que devem ser destinadas para usos especiais. Somando todos os casos de acessibilidade, se chega a um valor de 7% das vagas sendo destinadas a tal finalidade, o que corresponde a 2 vagas.

**Figura 05 – Esquema da alocação das vagas na Rua Rui Babosa**



De antemão, uma ressalva que deve ser feita está relacionada com a divergência entre a quantidade de vagas apresentada no estudo e a que de fato foi observada durante a pesquisa. Como ficou constatado no local, o valor total do número de vagas encontrado supera a maior quantidade de veículos observada nos quatro dias de contagem. Tal fato ocorreu porque a rua em questão é atualmente utilizada para estacionamento tanto de veículos quanto de motos, diminuindo o espaço disponível para os veículos.

Uma sugestão que pode ser aplicada com o objetivo de absorver a demanda das motos é utilizar o espaço inicial das 10 vagas para automóveis e transformá-lo em um local para uso exclusivo de motos. Deve ser levado em consideração que o Código de Trânsito Brasileiro estabelece em seu artigo 48 no parágrafo 2º que as motos devem estacionar na direção perpendicular em relação à guia da calçada.

Com isso o sistema passaria a ter 22 vagas disponíveis para os condutores dos carros e uma área apenas para uso das motos, conforme pode ser visto na Figura 06.

**Figura 06 – Novo esquema da alocação das vagas na Rua Rui Babosa**



## 5.2 TEMPO DE PERMANÊNCIA

Visando obter o tempo em que cada veículo passou ocupando a vaga, foram escolhidos quatro dias úteis, sempre evitando dias em que houvessem feriados. O primeiro dia foi um domingo, 05/08/2018, o segundo foi uma terça-feira, 07/08/2018, o terceiro dia foi uma quarta-feira, 08/08/2018 e, por fim, o quarto dia foi uma quinta-feira, 09/08/2018. Com as informações obtidas no levantamento em campo, foi organizada uma tabela para separar os dados por dia de contagem. O modelo da tabela utilizada se encontra no Anexo A.

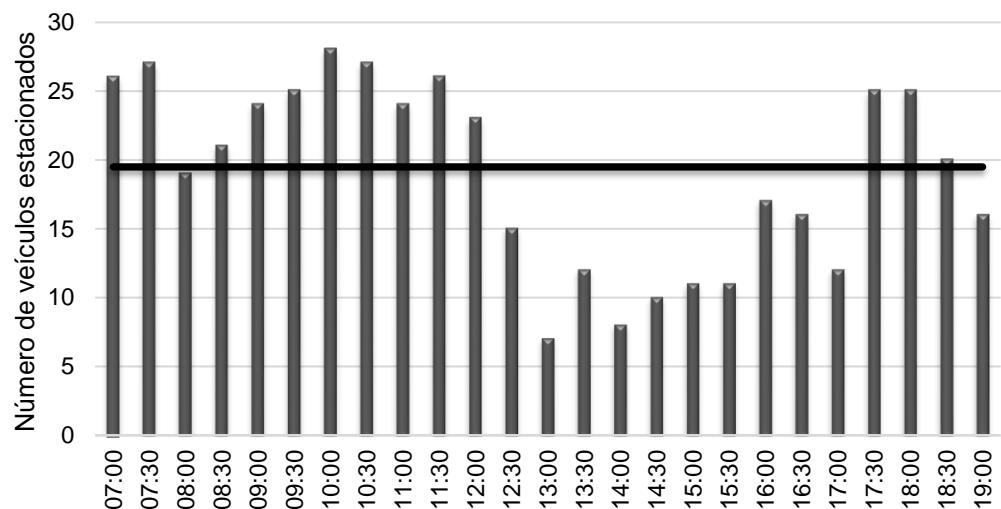
Posteriormente, os dados foram analisados, gerando resultados gráficos sobre algumas situações, tendo em vista auxiliar no estudo, facilitando a avaliação da real situação em que a via se encontra.

A rua em questão fica localizada no centro, de modo que ela compõe uma das principais vias de comércio da cidade. Se pode destacar sua proximidade com supermercados, lojas de roupas e calçados, bancos, igrejas, farmácias, feira livre, entre outros, o que faz com que o ato de estacionar nela seja bastante comum.

No primeiro dia de contagem se pode observar, através do gráfico que relaciona a quantidade de vagas ocupadas em função do período de tempo, que no intervalo das 12:30 às 17:00 horas a quantidade de veículos estacionados na via era baixa. Isso se deve ao fato de que a via está localizada ao lado de uma das principais igrejas do município, motivo pelo qual o fluxo só demonstrou significância nos períodos compreendidos das 7:00 às 12:00 horas e das 17:30 às 19:00 horas, que são justamente os intervalos em que a missa ocorre.

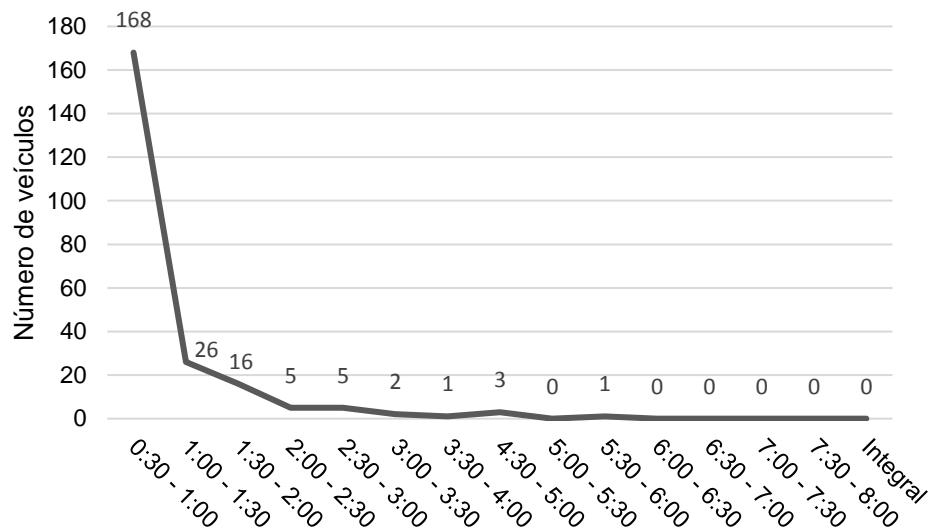
O número de veículos ocupando as vagas superou o valor médio de 20 para o dia em praticamente todos os horários, com exceção do intervalo entre 12:30 às 17:00 horas, conforme pode ser visto na Figura 07. Isso ocorre porque nesse momento a igreja está fechada, além dos poucos estabelecimentos que abrem aos domingos não estarem mais funcionando. Dessa forma, nos momentos em que a quantidade de vagas superou a média trouxe a dificuldade ao condutor de conseguir estacionar, fazendo com que o mesmo pare em outro local mais distante ou até mesmo desista de desempenhar suas atividades.

**Figura 07 – Quantidade de vagas ocupadas x Período de tempo – Dia 01**



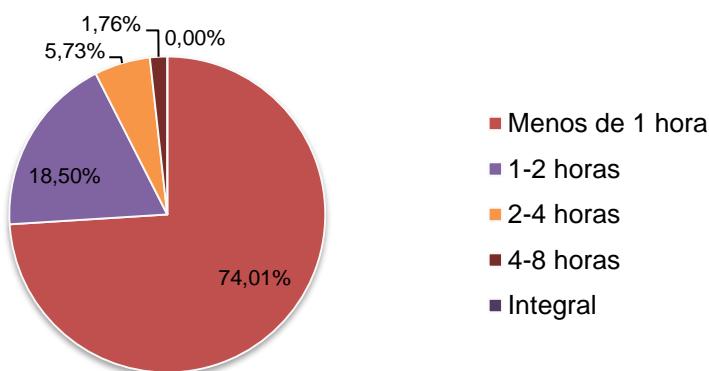
Porém, de forma geral, o número de automóveis que utilizaram a via por um curto espaço de tempo é bastante significativo (Figura 08), indicando que os condutores param naquela localidade para desempenhar tarefas rápidas, como uma ida ao banco ou a farmácia, por exemplo.

**Figura 08 – Permanência dos veículos na vaga x Intervalo de tempo – Dia 01**

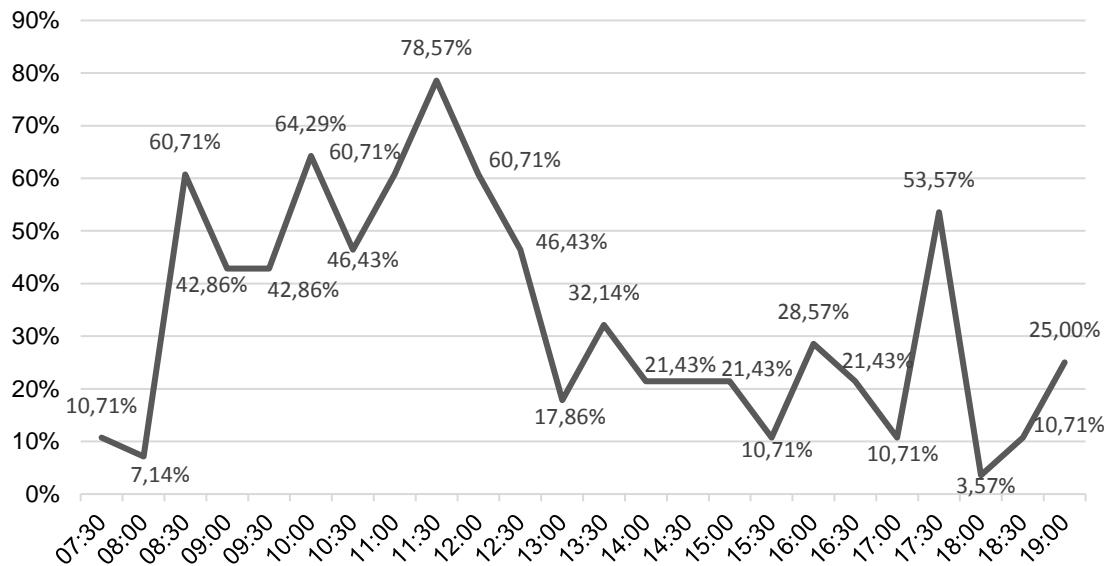


Fazendo a análise dos dados dando enfoque no período pelo qual cada veículo passou estacionado (Figura 09), pode-se observar que 74,01% das vagas preenchidas são de ocupações que levaram menos de uma hora, o que comprova a grande rotatividade dos veículos, uma vez que os percentuais de rotatividade no uso das vagas foram bastante expressivos na grande maioria dos horários (Figura 10). Nesse dia não foi observado nenhum automóvel estacionado por um período integral, ou seja, nesse estudo considerado como sendo maior que 8 horas.

**Figura 09 – Períodos de ocupação x Intervalos de tempo – Dia 01**

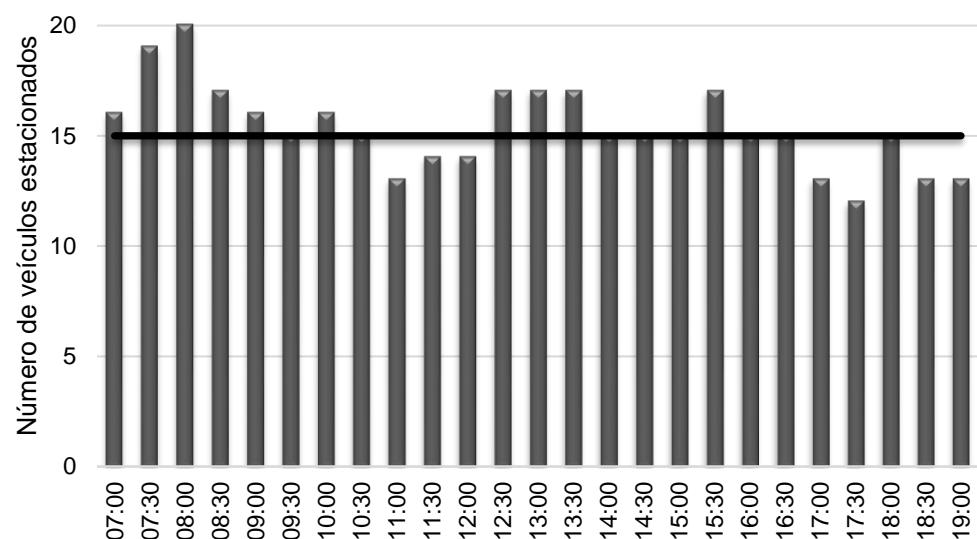


**Figura 10 – Taxa de renovação das vagas – Dia 01**



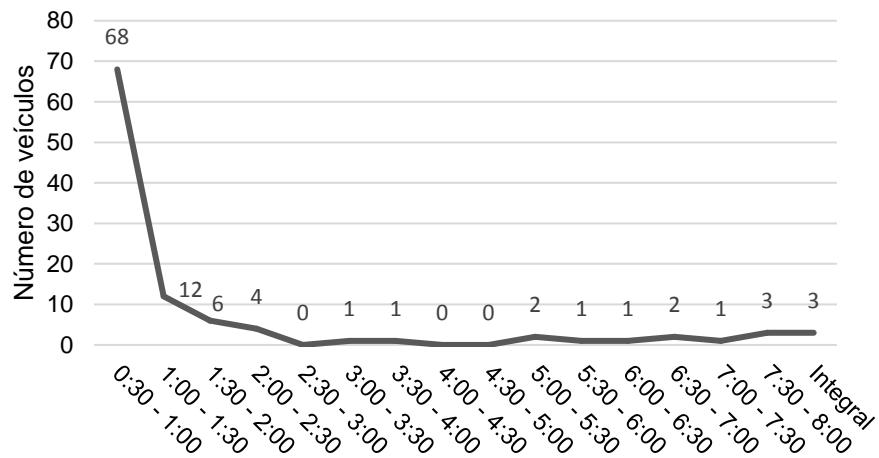
No segundo dia de contagem foi constatado, através da análise do gráfico, que relaciona a quantidade de vagas ocupadas em função do período de tempo, que mais de 70% dos horários tiveram valor de ocupação de vagas igual ou superior à média daquele dia, conforme pode ser visto na Figura 11. Tal fato pode ser explicado devido à terça ser véspera de um dos dias que ocorre a feira livre da cidade, fazendo com que haja um movimento maior.

**Figura 11 – Quantidade de vagas ocupadas x Período de tempo – Dia 02**



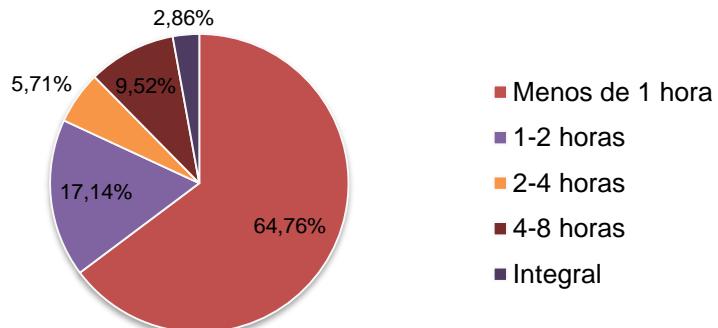
Em contrapartida, de forma geral, o número de automóveis que utilizaram a via por um curto espaço de tempo reflete a mesma situação vista para o primeiro dia (Figura 12), o que confirma a ideia de que os condutores utilizam da via quando necessitam estacionar para desempenhar atividades rápidas, onde o intervalo de 30 minutos é mais que suficiente.

**Figura 12 – Permanência dos veículos na vaga x Intervalo de tempo – Dia 02**



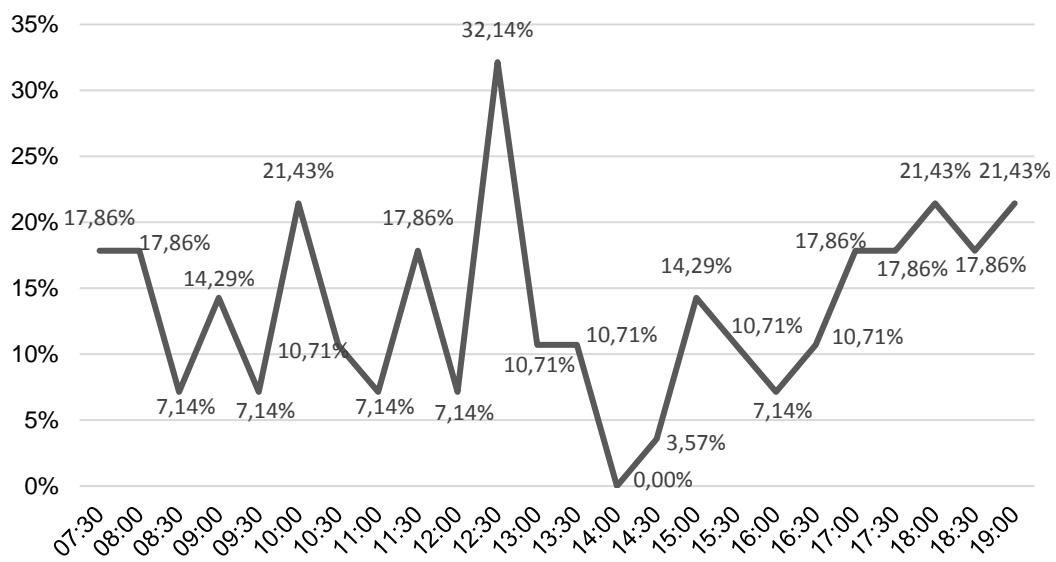
Em relação ao tempo em que os veículos passaram ocupando a vaga, pode-se verificar que nesse dia houve casos de automóveis que passaram mais de oito horas no mesmo local, diminuindo assim as opções disponíveis para os demais condutores. Dessa forma, os motoristas que desejam estacionar e acabam não encontrando vaga, muitas vezes resolvem parar em outro local que ele possa desempenhar suas atividades e que disponha de locais vagos. Ainda assim, as ocupações por um curto período de tempo se sobressaem em relação as demais, equivalendo a 64,76% do total (Figura 13).

**Figura 13 – Períodos de ocupação x Intervalos de tempo – Dia 02**



Por meio da avaliação do gráfico que demonstra a renovação das vagas (Figura 14) se pode concluir que o índice de modificações foi bem baixo, mostrando inclusive, que no intervalo das 14:00 às 14:30 horas não houve sequer renovação dos veículos. Dessa forma, fica claro que uma considerável quantidade de veículos passou longos períodos ocupando a mesma vaga, o que reforça a ideia de que a implantação de um estacionamento traria maior rotatividade, melhorando o fluxo naquele setor.

**Figura 14 – Taxa de renovação das vagas – Dia 02**

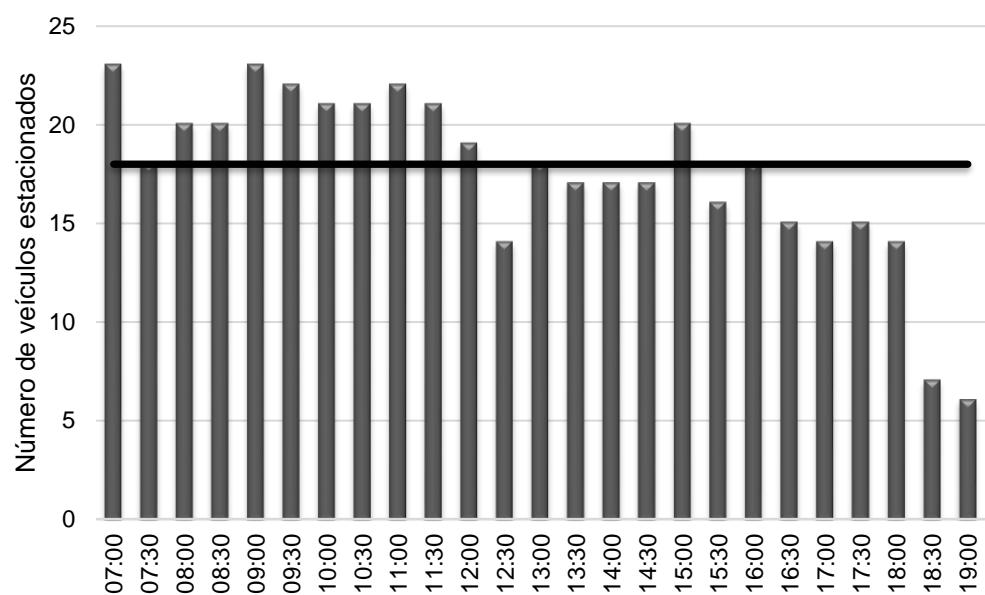


O terceiro dia escolhido para análise é um típico dia de feira livre na cidade. Como ela fica localizada nas imediações da via de estudo, se pode ver que o fluxo de veículos fica mais intenso, como é de se esperar. Como nos demais dias, o número

de veículos estacionados supera a média na maioria dos horários, chegando a um quantitativo de mais de 50%, conforme apresentado na Figura 15.

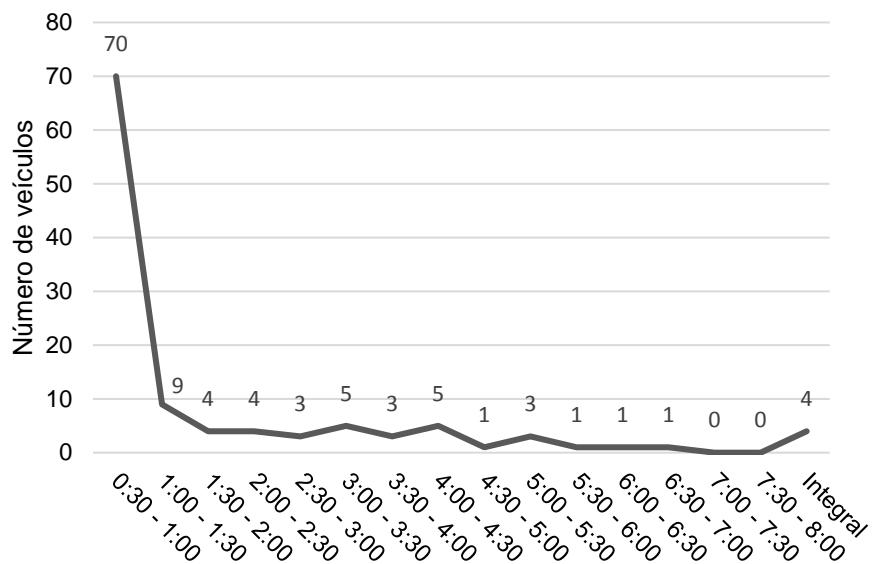
Embora seja um dia de feira, no qual o movimento tende a ser mais intenso, os dados demonstram que houveram mais vagas ocupadas no dia anterior. Essa questão pode ser explicada por conta do hábito dos moradores que costumam ir pela manhã, justificando assim a superação do valor médio durante toda a manhã e a queda nos quantitativos no período da tarde.

**Figura 15 – Quantidade de vagas ocupadas x Período de tempo – Dia 03**



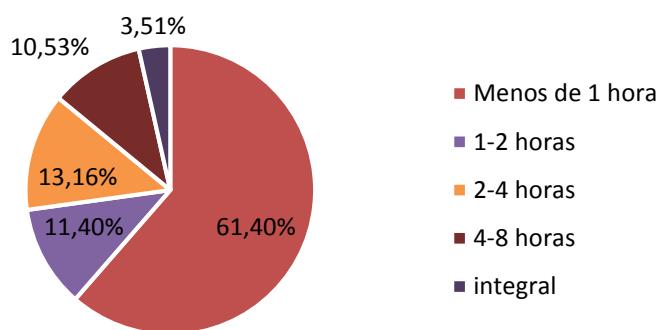
Mais uma vez foi visto que os estacionamentos por pequenos intervalos de tempo foram a maioria (Figura 16). Um fato interessante observado nesse dia é que um veículo que passou todo o tempo de estudo parado na mesma vaga foi encontrado no terceiro dia no mesmo local, onde mais uma vez permaneceu durante todo o momento, constatando a questão do uso prolongado do espaço, impedindo que os demais condutores usem o local.

**Figura 16 – Permanência dos veículos na vaga x Intervalo de tempo – Dia 03**



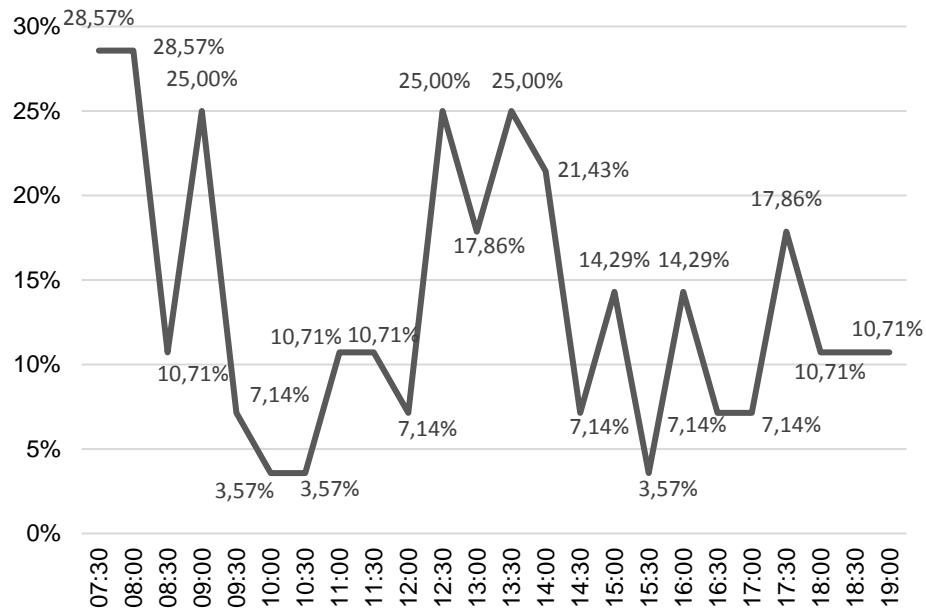
O tempo de permanência dos veículos nas vagas foi bastante próximo ao dia anterior, com uma ocupação em torno de 61%. Já a porcentagem de veículos em tempo integral teve um maior valor, chegando a 3,51% do total de carros. Foi observado também um crescimento no quantitativo de automóveis ocupando as vagas por um período de 4 a 8 horas, como demonstrado na Figura 17.

**Figura 17 – Períodos de ocupação x Intervalos de tempo – Dia 03**



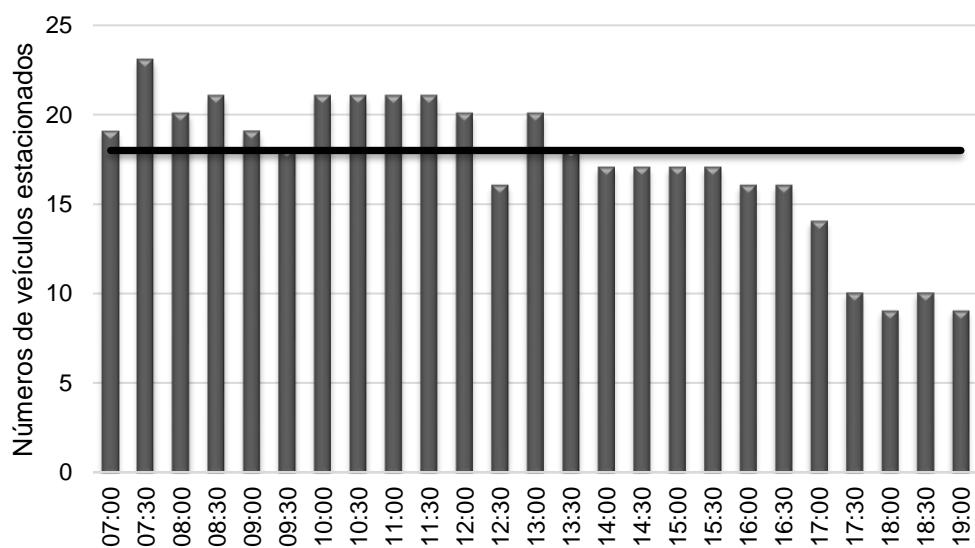
No que diz respeito a renovação dos veículos, a mudança foi bem menos significativa que no Dia 01, por exemplo. Neste caso, pode-se observar que os valores percentuais que demonstram as modificações se repetem na maioria dos horários (Figura 18), confirmando o comportamento do usuário em permanecer por longos períodos no mesmo local.

**Figura 18 – Taxa de renovação das vagas – Dia 03**



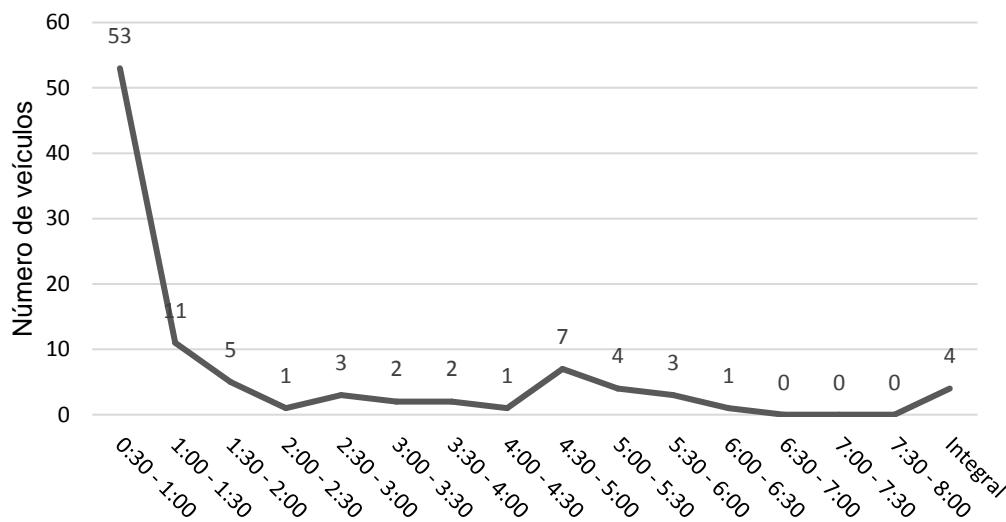
O último dia de análise foi o único em que o número de carros estacionados na maioria dos intervalos considerados não superou a média para aquele dia, conforme visto na Figura 19. A observação pode ser justificada devido ao fato da quinta-feira ser um dia de menor movimento, já que é um dia após a feira livre da cidade, onde o dia que a antecedeu e o dia no qual ela ocorre possuem maior fluxo.

**Figura 19 – Quantidade de vagas ocupadas x Período de tempo – Dia 04**



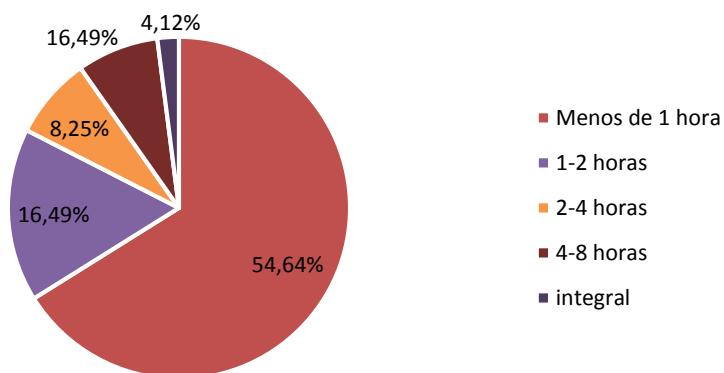
Em relação ao tempo de permanência dos veículos nas vagas, o cenário observado não difere dos dias anteriores, onde a maioria dos veículos ficaram por um curto espaço de tempo ocupando as vagas, conforme pode ser observado através da Figura 20.

**Figura 20 – Permanência dos veículos na vaga x Intervalo de tempo – Dia 04**



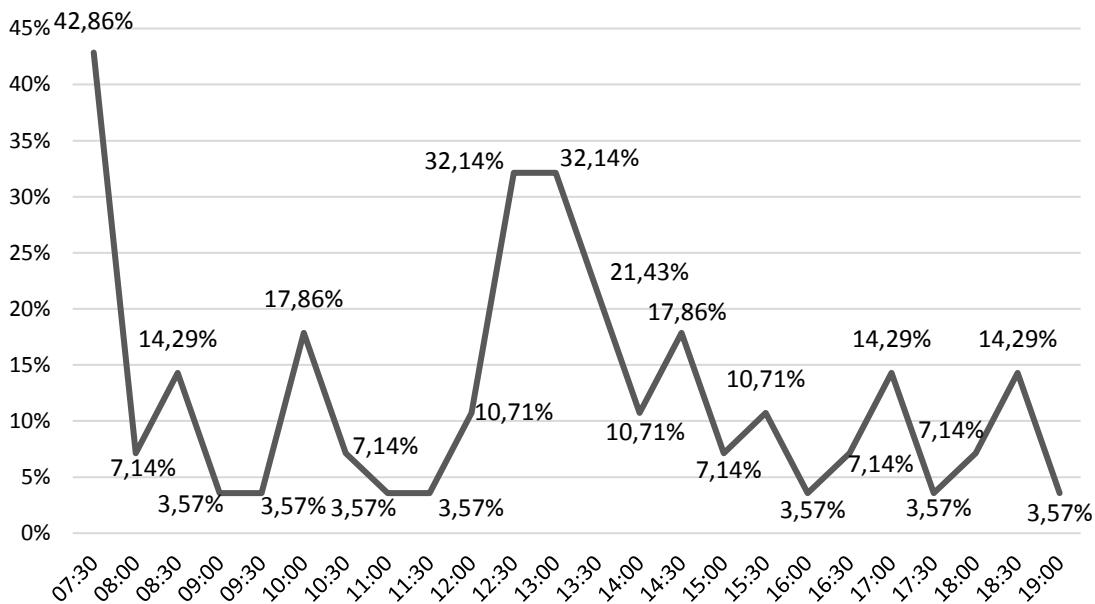
Mais uma vez, a quantidade de veículos estacionados por menos de uma hora superou os demais intervalos considerados (Figura 21). Uma ressalva fica para os veículos estacionados em tempo integral, que tiveram a maior porcentagem de todos os dias estudados.

**Figura 21 – Períodos de ocupação x Intervalos de tempo – Dia 04**



A taxa de renovação dos veículos teve sua maior porcentagem no primeiro intervalo considerado (Figura 22). Nos demais, a taxa foi relativamente baixa, onde inclusive em alguns horários ela permaneceu sem alterações, implicando assim no uso prolongado que os condutores costumam fazer das vagas disponíveis.

**Figura 22 – Taxa de renovação das vagas – Dia 04**



De forma geral, o que pôde ser observado através das análises feitas para os quatro dias de estudo é que muito embora a taxa de ocupação nas vagas fosse relativamente alta, o período no qual elas ocorriam eram curtos, nunca ultrapassando mais que uma hora. Poucos foram os casos em que os veículos ficaram parados por tempo integral, caso que só foi constatado no segundo, terceiro e quarto dia.

Em relação a taxa de renovação se vê que apenas no primeiro dia apresentaram valores significativos. Esses valores foram encontrados no período das 8:00 às 12:30 horas, que corresponde ao intervalo em que os poucos estabelecimentos que abrem aos domingos estão funcionando, como farmácias e supermercados. Nos demais dias, os valores não foram tão significativos, mostrando inclusive muitos períodos em que a taxa nem ao menos se alterou. Tal ocorrido justifica e reforça a ideia de que mesmo sendo a maioria dos veículos classificados como ocupando a vaga por um pequeno tempo, os demais que ficam, permanecem parados por longos intervalos.

Os resultados obtidos com o estudo realizado refletem os encontrados através da avaliação de Elias (2001), a qual serviu de base para a presente pesquisa. Nele a taxa de renovação apresentou baixos índices, indicando a tendência dos usuários em passar longos períodos ocupando a mesma vaga, restringindo a rotatividade do sistema, refletindo assim o cenário analisado nesse estudo.

A elevada permanência do veículo na mesma vaga provoca uma intensa procura por locais vagos por parte dos outros condutores, incentivando o motorista a deixar o automóvel ou em locais mais distantes ou em estacionamentos privados. Quando não, acabam por infringir as leis de trânsito, parando os veículos em filas duplas para poder realizarem seus compromissos.

As vagas para estacionamento devem ser destinadas aos usuários que pretendem desempenhar funções rápidas, garantindo assim que os demais condutores que necessitarem utilizar do espaço, sempre consigam encontrar locais disponíveis, elevando a taxa de renovação e reduzindo o tempo gasto com a procura.

Dessa forma, pode-se ver a necessidade de alguma interferência para solucionar as inadequações atuais e tornar o sistema mais eficaz, uma vez que o contexto observado é de uso prolongado de vagas que poderiam ser disponibilizadas aos usuários da via, favorecendo o fluxo naquela região.

## 6 CONCLUSÃO

Com o intuito de amenizar o caos vivenciado nos últimos anos ocasionado pelo aumento do número de veículos nas vias dos centros urbanos, algumas medidas para auxiliar a fluidez do trânsito são estudadas e propostas. Uma delas está relacionada com a implantação de um sistema de estacionamento rotativo, alternativa apresentada para aliviar o atual cenário de mobilidade vivenciado na cidade de Gravatá.

Para tal a metodologia aqui aplicada foi baseada no estudo realizado por Elias (2001). Assim, foram escolhidos quatro dias de estudo, todos de uma mesma semana e sem condições atípicas, com o objetivo de identificar as condições de tráfego na região. Com o estudo da via selecionada foi possível diagnosticar as condições de tráfego da mesma, podendo assim formular conclusões mais sólidas.

Mediante as análises executadas, foi verificado que na via estudada a quantidade de veículos que estacionam por um intervalo menor que uma hora atinge o valor mínimo de 54,64%, levando em conta os quatro dias de estudo. Em contrapartida, os quase 46% restantes são formados por veículos estacionados por períodos maiores, fato esse que justifica o baixo índice de renovação nas vagas, o que comprova o hábito dos condutores de passarem longos períodos ocupando as vagas. Ou seja, são muitos condutores utilizando as vagas por pouco tempo, o que reforça a ideia de que se a maioria necessita de pouco tempo para desempenhar suas atividades, estipular tempo máximo de permanência na vaga não traria nenhum empecilho ao usuário. Em compensação, para os usuários que utilizaram das vagas por períodos mais longos, mudariam essa prática, já que se o objetivo do sistema é trazer mais mobilidade e rotatividade a região, estacionamentos prolongados seriam inibidos por meio do estabelecimento de tempo máximo para permanecer no local.

Após o estudo concluído, fica perceptível a necessidade que as condições atuais demonstram de se ter uma intervenção que traga benefícios a toda a população. A implantação de um estacionamento rotativo vem como solução para suprir a falta de vagas e melhorar o fluxo de veículos na localidade, melhorando as condições atuais e incentivando o uso mais racional dos automóveis.

As análises da disponibilidade do usuário em pagar pelo serviço e os custos de implantação e manutenção do sistema não foram englobadas nessa observação, sendo deixadas como sugestões para pesquisas futuras.

## REFERÊNCIAS

- BOARETO, Renato. **A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis.** Revistas dos Transportes Públicos – ANTP, [s.l.], ano 30/31, 3º e 4º trimestres, p. 143-160, 2008.
- BRASIL. Lei nº 9503, de 23 de setembro de 1997. Diário Oficial da União. Imprensa Nacional. Brasília, DF, nº 184.
- BRASIL. Lei nº 10741, de 01 de outubro de 2003. Diário Oficial da União. Imprensa Nacional. Brasília, DF.
- BRASIL. Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015. Diário Oficial da União. Imprensa Nacional. Brasília, DF.
- BRASIL. Lei nº 12587, de 03 de janeiro de 2017. Diário Oficial da União. Imprensa Nacional. Brasília, DF.
- BRINCO, Ricardo. **Políticas de estacionamento e efeitos na mobilidade urbana.** Ind. Econ. Fundação de Economia e Estatística, Porto Alegre, v. 44, n. 2, p. 109-124, 2016.
- BRINCO, Ricardo. **Transporte urbano e dependência do automóvel.** Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, Porto Alegre, n. 65, 136 p., 2006.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. **O desafio da mobilidade urbana.** Centro de Estudos e Debates Estratégicos, Consultoria Legislativa. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 352p., 2015.
- CAPRI, Marco Antonio Velasco; STEINER, Maria Teresinha Arns. **Otimização no serviço do estacionamento rotativo regulamentado utilizando técnicas da pesquisa operacional.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 38., 2006, Goiânia, 2006.
- CRUZ, Margarida Maria Lourenço. **Avaliação dos impactos de restrições ao trânsito de veículos.** 2006. 159f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- DE ARAUJO, Julyver Modesto. **Estacionamento Regulamentado Rotativo.** Código de Trânsito Brasileiro – CTB, São Paulo, set. 2013.
- DE RESENDE, Paulo Tarso Vilela; DE SOUSA, Paulo Renato. **Mobilidade urbana nas grandes cidades brasileiras: um estudo sobre os impactos do congestionamento.** In: XII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – SIMPOI, 2009, [São Paulo]. **Anais...** [São Paulo]: Fundação Getulio Vargas, 2009. p. 1-16.
- DE VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara; DE CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. **Transporte e mobilidade urbana,**

**Texto para Discussão.** Brasília: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – CEPAL. Escritório no Brasil: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2011.

ELIAS, Antonio Carlos Cardoso. **Estacionamento rotativo pago em via pública – Racionalização do uso da via x Disposição do usuário em pagar pelo serviço.** 2001. 134f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

FLORIANI, Thiago Trindade. **Transporte Cicloviário: Uma opção complementar para mobilidade urbana em Florianópolis.** 2013. 58f. Monografia (Especialização) – Departamento de Economia e Relações Internacionais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

GOMIDE, Alexandre de Ávila; MORATO, Renato. **Instrumentos de desestímulo ao uso do transporte individual motorizado: lições e recomendações.** Instituto de Energia e Meio Ambiente, São Paulo, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=260640&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em: 31 ago. 2017.

MAGAGNIN, Renata Cardoso; DA SILVA, Antônio Nélson Rodrigues. **A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana.** Revista Transportes, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 25-35, jun. 2008.

MENDES, Flávia Bruno. **Praças de Estacionamentos como Estratégia para Melhoria no Trânsito de Áreas Centrais.** 2010. 121f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Coleção Bicicleta Brasil: Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta.** Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007.

\_\_\_\_\_. **PlanMob.** Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2015.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Conheça Gravatá, a cidade do frio pernambucano.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/turismo/2014/11/conheca-gravata-a-cidade-do-frio-pernambucano>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

MIRANDA, Júlio César; MACIEL, Lúcia de Borba; FEDER, Marcos. **Estacionamento rotativo pago: Critérios de implantação.** Empresa Pública de Transporte e Circulação de Porto Alegre – EPTC, 2005.

PARADELA, Carolina Soares Matuck; ZARPELLON, Caetano Sebastião Matucheski; MENDES, Vicente de Paula; PESSOA, Fernando de Oliveira. **Estacionamento**

**Rotativo: uma abordagem ampla a partir do exemplo de Belo Horizonte.** Revista Pensar Engenharia, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, jan. 2015.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAVATÁ. Prefeitura e Ministério das Cidades realizam projeto de Mobilidade Urbana em Gravatá.** Gravatá, 2017. Disponível em: <<http://www.prefeituradegravata.pe.gov.br/prefeitura-e-ministerio-das-cidades-realizam-projeto-de-mobilidade-urbana-em-gravata/>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

**RIBEIRO, Carlos Jorge. Mobilidade Urbana: Transporte público coletivo e classe trabalhadora.** 2008. 215f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Política Social, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2008.

**SECO, Álvaro Jorge da Maia; GONÇALVES, Jorge Humberto Gaspar; DA COSTA, Américo Henrique Pires. Manual do Planeamento de Acessibilidades e Transporte: Estacionamento.** Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte – CCDRn, Portugal, 62f, dez. 2008.

**SENADO FEDERAL. Hora de mudar os rumos: excesso de carros, má qualidade do transporte público coletivo e falta de investimento desafiam o futuro das grandes cidades brasileiras.** Revista Em Discussão!, Brasília, ano 4, n. 18, nov. 2013.

**TORALLES, Christiano Piccioni; PAULITSCH, Nicole da Silva. Restrição veicular e tributação: o pedágio urbano enquanto solução urbanística e espécie tributária.** Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), [Pelotas], v. 2, n. 2, p. 179-190, jul./dez. 2010.

Turismo em Gravatá. Disponível em: <<http://www.gravatapernambuco.com/pt/index.html>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

**VIANNA, Guilherme Szczerbacki Besserman. Mobilidade urbana no Brasil: uma estimativa do produto perdido em trânsito.** 2013. 50f. Monografia (Especialização) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

## **ANEXO A – Planilha para coleta de dados – Turno da manhã**