

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

UM MÉTODO ALTERNATIVO PARA O CÁLCULO DO NÚMERO DE
VAGAS NOS ESTACIONAMENTOS PÚBLICOS DE TERMINAIS
RODOVIÁRIOS DE PASSAGEIROS EM CIDADES
DE PORTE MÉDIO

ANA MARIA GUERRA SERÁFICO DE ASSIS CARVALHO

ORIENTADOR: PROF. DR. EIJI KAWAMOTO



DEDALUS - Acervo - EESC



31100016652

DISSERTAÇÃO APRESENTADA A ESCOLA
DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM
TRANSPORTES.

SÃO CARLOS

1991

DEDICO ESTE TRABALHO A MEUS PAIS,
IRMÃOS, AVÓS E FAMILIARES, E, EM
MEMÓRIA DE MEUS AVÓS ANA E MANOEL
GUERRA.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Eiji Kawamoto pela orientação e dedicação;

As amigas Lãa Mendes, Tereza Geromini e Vãnia Pampolha pelo grande incentivo;

Aos amigos Roberto Aramaki e Luciane Colchesqui por todo o apoio;

Aos amigos da pós-graduação, especialmente, ã Luzenira Brasileiro e Adriana Xavier pela paciência e colaboração;

A todos os professores e funcionários do Departamento de Transportes, em especial, ao Prof.Dr. João Alexandre Widmer e ao Prof. Msc. Antônio Nelson Rodrigues da Silva;

A todos os professores do Departamento de Transportes da Universidade Federal do Pará, especialmente, ao Professor Roberto Serra Pacha;

Ao DER-SP e ã EMDURB pela valiosa cooperação.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é propor um método alternativo para o cálculo do número de vagas no estacionamento público de terminais rodoviários de passageiros. As evidências de que os métodos atualmente utilizados no Brasil fornecem número de vagas discrepante daquele realmente demandado, motivaram a verificação dos pressupostos que fundamentam o método MITERP e o método DER-SP (este último não está oficialmente publicado). O primeiro baseia-se no número de partidas de ônibus, e o segundo no número de passageiros embarcados. A verificação da consistência dessas hipóteses foi realizada com base nos dados do Terminal Rodoviário de Bauru. Os resultados da análise de regressão mostraram que o pressuposto do MITERP é pior que o do DER-SP, e que o número de passageiros embarcados, dividido segundo distância de viagem, explica melhor que o método do DER-SP, o fluxo de automóveis no estacionamento. O método alternativo considera o número de embarque por unidade de tempo, o tempo médio de estacionamento dos automóveis e um modelo de filas do tipo M/M/C/C. O método aplicado aos dados dos terminais rodoviários de São Carlos e de Bauru resultou em números de vagas necessárias muito próximos aos valores observados na prática, nas horas de pico.

ABSTRACT

In this study an alternative method to calculate parking lot spaces at an interurban bus terminal is proposed. The evidences than the methods presently used in Brazil lead to values that are quite different from actually required values, served as the motivation to investigate the assumption that serve as basis for the MITERP method and the DER-SP method (the last one is not an officially publication). The first one is based on number of bus departures, and the second on number the boarding passengers. The consistency of these hypotesis was verified upon operation data collected at the Bauru Bus Terminal. The results of the regression analysis have shown that the basic assumption of the MITERP method is worse than the assumption of the DER-SP method and that the boarding passengers classified by trip distance explains better than the DER-SP method the automobile arrival flow at the parking lot. The alternative method considers the flow boarding passengers per unit time during a ten hours period, the average parking time and a M/M/C/C queueing model. The model appication to the cases of the terminals of São Carlos and Bauru led to results which are very close to the practical performance observed during peak period.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE PASSAGEIROS.....	5
2.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	5
2.2	ÁREA DE ESTACIONAMENTO: COMPONENTE DE UM TERMINAL	11
2.2.1	O ESTACIONAMENTO E O TRÁFEGO NAS VIAS DE ENTORNO	12
2.2.2	O ESTACIONAMENTO E A SUA FUNÇÃO NO TERMINAL.....	13
3	DIMENSIONAMENTO DE ESTACIONAMENTO EM TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE PASSAGEIROS.....	16
3.1	CRITÉRIO APRESENTADO PELA "ENO FOUNDATION FOR TRANSPORTATION".....	17
3.2	MANUAL DE IMPLANTAÇÃO DE TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE PASSAGEIROS - MITERP.....	21
3.3	METODOLOGIA ELABORADA PELO DER-SP.....	29
4	TERMINAL RODOVIÁRIO DE BAURU: ÁREA DE ESTACIONAMENTO.....	37
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	37
4.2	ÁREA DE ESTACIONAMENTO.....	39
4.3	COLETA DE DADOS.....	42
4.3.1	FLUXOS DE ÔNIBUS INTERURBANOS E DE PASSAGEIROS..	42
4.3.2	FLUXO DE AUTOMÓVEIS NA ÁREA DE ESTACIONAMENTO...	44
4.4	APRESENTAÇÃO DOS DADOS: ÁREA DE ESTACIONAMENTO..	48

5	CONSIDERAÇÕES SOBRE O DIMENSIONAMENTO DO NÚMERO DE VAGAS.....	60
5.1	VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE SUBJACENTE AO MÉTODO DO MITERP.....	60
5.2	VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE SUBJACENTE AO MÉTODO DO DER-SP.....	62
5.3	INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DE VIAGEM INTERURBANA NO USO DO ESTACIONAMENTO.....	63
5.4	PROPOSTA DE UM NOVO MÉTODO.....	66
5.4.1	PREVISÃO DO NÚMERO DE EMBARQUES.....	66
5.4.2	DETERMINAÇÃO DO FLUXO DE CHEGADAS DE AUTOMÓVEIS	70
5.4.3	PROCESSO DE CHEGADAS.....	71
5.4.4	TAXA DE ATENDIMENTO.....	76
5.4.5	CÁLCULO DO NÚMERO DE VAGAS.....	80
5.5	APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO.....	84
6	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS..	88
	ANEXOS.....	92
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	104

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	- Classificação de terminais.....	22
QUADRO 2	- Setor de uso público (área de estacionamento)....	23
QUADRO 3	- Terminal Rodoviário de São Carlos (nº de partidas, nº de plataformas e nº de vagas no estacionamento)	26
QUADRO 4	- Terminal Rodoviário de Bauru (nº de partidas, nº de plataformas e nº de vagas no estacionamento)	27
QUADRO 5	- Volume de automóveis estacionados por período de funcionamento.....	49
QUADRO 6	- Distribuição de frequências do tempo de permanência no estacionamento relativo às categorias de usuários.....	59
QUADRO 7	- Resultado da análise de regressão entre o número de automóveis e o número de partidas de ônibus...	61
QUADRO 8	- Resultado da análise de regressão entre o número de embarques e o número de automóveis.....	63
QUADRO 9	- Resultado da análise de regressão entre o número de automóveis, separados conforme as distâncias de viagem.....	65
QUADRO 10	- Resultado da análise de regressão entre o número de partidas de ônibus e o número de automóveis, separados conforme as distâncias de viagem.....	65
QUADRO 11	- Resultado da análise de regressão entre o número de embarques e as variáveis mais significativas, isolados conforme as distâncias.....	69
QUADRO 12	- Distribuição de frequências de chegadas de automóveis no estacionamento, a cada dez minutos.	73
QUADRO 13	- Distribuição de frequências do tempo de atendimento no estacionamento, em intervalos de dez minutos.....	78

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- Área de estacionamento público do Terminal Rodoviário de Bauru.....	40
FIGURA 2	- Planilha de dados - Estacionamento público de terminais rodoviários de passageiros.....	46

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Distribuição do número de partidas de ônibus interurbanos.....	43
GRÁFICO 2 - Distribuição do número de chegadas de ônibus interurbanos.....	43
GRÁFICO 3 - Distribuição do número de chegadas de automóveis particulares no estacionamento.....	52
GRÁFICO 4 - Distribuição do número de saídas de automóveis particulares no estacionamento.....	52
GRÁFICO 5 - Fluxo acumulado de chegadas e de saídas de automóveis particulares no estacionamento Categoria ESPERAR PASSAGEIRO.....	53
GRÁFICO 6 - Idem. Categoria COMPRAR PASSAGEM.....	54
GRÁFICO 7 - Idem. Categoria ACOMPANHAR PASSAGEIRO.....	55
GRÁFICO 8 - Idem. Categoria OUTROS.....	55
GRÁFICO 9 - Idem. Categoria FUNCIONÁRIOS EMDURB.....	56
GRÁFICO 10- Idem. Categoria FUNCIONÁRIOS.....	56
GRÁFICO 11- Idem. Categoria CARROS EMDURB.....	57
GRÁFICO 12- Idem. Categoria PASSAGEIRO.....	57
GRÁFICO 13- Idem. Todas as categorias.....	58
GRÁFICO 14- Número de vagas no estacionamento público de terminais rodoviários de passageiros.....	83
GRÁFICO 15- Número de vagas no estacionamento do Terminal Rodoviário de São Carlos.....	86

1. INTRODUÇÃO

Um terminal rodoviário de passageiros é composto por várias áreas e equipamentos que, se dimensionados adequadamente, além de evitarem elevados custos na implantação ou em reformas posteriores ao projeto, colaboram para que o terminal desempenhe suas funções com a maior eficácia e eficiência, oferecendo ao usuário e ao operador do mesmo um nível de serviço satisfatório.

Uma das importantes áreas componentes do terminal rodoviário de passageiros é a área de estacionamento para automóveis particulares, ou seja, o estacionamento público. Opiniões correntes emitidas por profissionais envolvidos em planejamento de transportes, insinuam que alguns terminais apresentam essa área superdimensionada devido à adoção de critérios inadequados para tal dimensionamento.

Verificações expeditas, realizadas na área de estacionamento do Terminal Rodoviário de São Carlos, localizado no interior do estado de São Paulo, mostraram que na maior parte do tempo, mesmo durante o período de pico, as vagas daquela área ficam ociosas. Isso, considerando apenas as vagas já implantadas. O método de dimensionamento de áreas de terminais

mais utilizado no Brasil, aplicado ao atual movimento de Ônibus naquele terminal, indica que o número de vagas necessário seria ainda maior do que o existente. Essa disparidade despertou o interesse para a elaboração deste trabalho.

O presente trabalho tem por objetivo propor um método alternativo para o dimensionamento do número de vagas na área de estacionamento público de terminais rodoviários de passageiros. Inicialmente, serão feitas uma pesquisa bibliográfica e a análise crítica dos métodos para o dimensionamento de áreas e equipamentos de terminais rodoviários de passageiros. Dentre os principais métodos analisados estão o contido no Manual de Implantação de Terminais Rodoviários de Passageiros-MITERP, publicado pelo DNER e o elaborado pelo DER-SP, que ainda não foi oficialmente publicado. A verificação da consistência desses métodos será feita testando os seus pressupostos fundamentais, com base nos dados coletados no Terminal Rodoviário de Bauru, também situado no interior paulista. Este terminal foi escolhido para o estudo, porque o fluxo de veículos na sua área de estacionamento é rigidamente controlado, e também por ser considerado um terminal intermediário.

Com base nesses dados, será feita uma análise detalhada das características dos usuários da área de estacionamento com a finalidade de detectar os fatores que mais influem na ocupação dessa área. A partir desses fatores, será elaborado um método alternativo para o dimensionamento de áreas de estacionamento. A título de verificação, o método será aplicado aos terminais rodoviários de São Carlos e de Bauru.

O método sugerido no presente trabalho refere-se às cidades de porte médio, que neste caso são consideradas aquelas cuja população varia de 50.000 a 500.000 habitantes (GEIPOP apud SANCHEZ, 1988). Cabe também ressaltar que este estudo não

pretende esgotar o assunto. A intenção maior é a de contribuir principalmente com idéias, e estabelecer uma base metodológica para que os órgãos governamentais, que teriam em princípio fácil acesso aos dados de um grande número de terminais rodoviários, obtivessem futuramente parâmetros confiáveis para o projeto desses importantes componentes do sistema de transporte público por ônibus.

Os tópicos abordados no presente trabalho foram dispostos de maneira que o mesmo alcance seu objetivo com a maior clareza possível. A estrutura adotada foi a seguinte:

No capítulo 2 são definidas as características gerais e as principais funções dos terminais rodoviários de passageiros, ressaltando os terminais considerados intermediários. Ainda neste capítulo é ressaltada a importância de áreas de estacionamento público nesses terminais.

Uma revisão dos métodos de dimensionamento de áreas e equipamentos de terminais rodoviários de passageiros, sobretudo do número de vagas para o estacionamento público, é apresentada no capítulo 3. Também neste capítulo é apresentada uma análise crítica dos métodos de dimensionamento revisados. Ênfase especial é dada às áreas de estacionamento.

O capítulo 4 consta de uma análise detalhada das características referentes aos usuários e à operação da área de estacionamento público do Terminal Rodoviário de Bauru. A maioria dos dados obtidos nesse estudo é resumida e apresentada graficamente.

No capítulo 5 é analisada a consistência dos pressupostos subjacentes aos métodos do MITERP e do DER-SP, e também da hipótese de que a distância de viagem influencia significativamente no dimensionamento do número de vagas na área de

estacionamento público de terminais rodoviários de passageiros. O capítulo mostra, ainda, detalhes sobre o método sugerido e sua aplicação.

O capítulo 6 apresenta conclusões pertinentes ao trabalho, especialmente relacionadas ao método sugerido, e algumas sugestões para trabalhos futuros.

2. TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE PASSAGEIROS

2.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Um dos principais componentes dos sistemas de transportes é o terminal. Através deste, pessoas e cargas entram e saem do sistema quando precisam ser transportadas de um local para outro (MORLOK, p.247). De um modo geral, os terminais têm como finalidade promover o embarque, desembarque e transferência de pessoas e cargas, com maior rapidez, conforto, segurança e economia, de maneira a atender objetivos do usuário e do operador do terminal. Os serviços prestados nos terminais podem ser realizados em instalações que vão desde as mais simples até as mais sofisticadas, dependendo do porte da cidade.

Em cidades pequenas, por exemplo, o estacionamento dos ônibus interurbanos geralmente é feito em via pública, junto ao meio fio, próximo a algum estabelecimento comercial, tal como bar, lanchonete, etc. Neste caso, as passagens são adquiridas no próprio veículo e os passageiros não dispõem de nenhum conforto e segurança. Porém, quando as empresas transportadoras possuem seus próprios escritórios, que normalmente

estão localizados em diferentes pontos da área urbana, o embarque e o desembarque de passageiros são realizados em frente a esses locais. A compra de passagens é efetuada dentro do próprio escritório, eventualmente dotado de área de espera e de banheiro, oferecendo, dessa forma, maior comodidade aos passageiros.

Um terminal rodoviário de passageiros, quando localizado em uma cidade de porte médio, provavelmente reúne todas as empresas operadoras numa área específica, onde são oferecidos, além da área de espera e banheiros, uma série de serviços que amenizam a permanência dos usuários no terminal. Lanchonete, banca de revistas, lojas, telefones públicos, etc., são exemplos desses serviços. No caso de grandes metrópoles, as instalações são maiores, mais sofisticadas e oferecem maior número de serviços. As vezes, pode haver necessidade de mais de um desses terminais para atender à elevada demanda por essa modalidade de transporte.

O importante é que, em qualquer um dos casos mencionados acima, o terminal esteja provido de instalações necessárias e aptas para atender os usuários, com o mínimo de conforto, comodidade e segurança. Além disso, é necessário que a operação do terminal seja eficaz em todos os processos de atendimento existentes.

No presente trabalho, serão enfatizados os terminais rodoviários de passageiros localizados em cidades de porte médio, apresentando as áreas e equipamentos básicos, componentes desses terminais, e as principais características operacionais dos mesmos. De acordo com o Departamento de Estradas de Rodagem do estado de São Paulo (DER-SP), os terminais rodoviários

podem ser divididos em seis setores que reúnem os principais processos de atendimento.

O Setor Operacional Externo diz respeito ao embarque e desembarque de passageiros e é formado pelos seguintes equipamentos: plataformas de ônibus; plataformas de embarque/desembarque de passageiros; pistas de acesso às plataformas; e estacionamento para os ônibus interurbanos. No Setor Operacional Interno há a venda de passagens e os serviços de despacho de encomendas referentes às empresas transportadoras que operam no terminal.

O Setor de Uso Público está relacionado ao conforto e comodidade dos passageiros durante a sua permanência no terminal. Dentre os principais equipamentos desse setor encontram-se: os assentos para espera; sanitários; bebedouros; e estacionamento para automóveis particulares. Quanto ao Setor de Serviços Públicos, este compreende: posto de informações; guarda-volumes; telefonia; táxi; policiamento; assistência social; fiscalização das empresas rodoviárias; e outros.

O Setor Administrativo é responsável pela manutenção, conservação, cobranças etc., do terminal. O Setor Comercial envolve bares, lanchonetes restaurantes, bancas de revistas, lojas, barbearia, posto bancário, etc.

Interligando os setores mencionados acima, existe uma área de circulação destinada a todos os usuários do terminal.

Os serviços prestados pelas empresas transportadoras autorizadas a operar em um terminal rodoviário de passageiros são constituídos, basicamente, de oferta de viagens interurbanas, realizadas através de ônibus interurbanos, e podem ser de curtas, médias ou longas distâncias. Quanto às linhas de

ônibus, que ligam um ou mais núcleos urbanos de acordo com itinerários, horários e tarifas pré-fixadas, podem ser intermunicipais, interestaduais, e internacionais. Dependendo da localização e de alguns fatores sócio-econômicos referentes ao município em que está inserido o terminal, as linhas de ônibus se classificam em diretas ou de passagem. Nas linhas diretas, as viagens têm início e fim na cidade em que se encontra o terminal em estudo; e nas linhas de passagem, essa cidade é apenas uma escala intermediária da viagem.

Os terminais rodoviários localizados em cidades de porte médio, geralmente, possuem uma composição de oferta de viagens com uma parcela significativa de aproximadamente 80% de linhas de passagem. Tal fato deve-se à posição geográfica dessas cidades, que normalmente são pontos intermediários de rotas mais extensas ligando polos econômicos mais importantes. Os terminais que apresentam tal composição são considerados terminais intermediários de passageiros, cuja principal característica é o atendimento da demanda, feito basicamente em função da disponibilidade de assentos nos ônibus provenientes de outras cidades.

Os principais usuários de um terminal rodoviário de passageiros são os próprios passageiros. Estes podem ser classificados em quatro grupos: embarcados, desembarcados, em trânsito e em transferência. Os quatro estão relacionados às partidas de ônibus. Os embarcados, costumam permanecer no terminal por um período de tempo maior do que o dos demais grupos. Os passageiros desembarcados são atinentes às chegadas de ônibus e procuram deixar o estabelecimento o mais rápido possível. Os passageiros em trânsito, na maioria das vezes, estão relacionados à linhas de passagem, apresentando pequenos tempos de

permanência no terminal, e muitos permanecem no ônibus durante a parada. Os passageiros em transferência são os que chegam com uma linha de ônibus e seguem viagem em outra linha; sua permanência é em geral igual ou maior às dos passageiros embarcados. Os demais usuários buscam outras atividades desenvolvidas no terminal, tais como funcionários e pessoas que utilizam o setor comercial.

Os terminais representam uma parcela significativa dentro do custo total de transporte. Para que essa parcela seja minimizada, técnicos e responsáveis pelo setor procuram elaborar projetos para que as unidades componentes do terminal atendam satisfatoriamente as necessidades dos usuários com mínimo nível de investimento. Além disso, deve-se considerar que o retorno dos investimento em terminais rodoviários de passageiros é, principalmente, em termos de benefícios sociais.

Assim, todas as áreas e equipamentos pertencentes aos setores definidos nos parágrafos anteriores, devem ter suas dimensões e quantidades compatíveis com a demanda a fim de que o terminal possa proporcionar um nível de serviço e de operação satisfatórios. Para isso é preciso que se faça um estudo minucioso, baseado em levantamentos de dados sobre fatores que estejam envolvidos com o dimensionamento do terminal em questão.

A verificação do funcionamento atual do sistema de transporte rodoviário coletivo, a quantificação dos números de ônibus e de passageiros, e uma pesquisa de origem e destino, podem fornecer subsídios para o pré-dimensionamento das áreas e equipamentos necessários. Cabe ressaltar que, normalmente, os dimensionamentos de terminais são feitos para um horizonte de projeto de pelo menos dez anos.

Além disso, para que um terminal rodoviário de passageiros atinja corretamente seus objetivos, é válido fazer algumas considerações relevantes quanto ao projeto do mesmo: um terminal rodoviário deverá ser provido de um sistema viário adequado para o acesso, onde os tráfegos de partida e de chegada sejam bem direcionadas para que não haja conflitos com os demais tráfegos da região; devem existir espaços suficientes para o acúmulo de veículos particulares e de carga, bem como para táxis e ônibus urbanos envolvidos na operação; o terminal, se possível, deverá possuir uma única estrada principal, por questões de disciplina e segurança; o sistema de informação visual deve ser claro, a fim de orientar corretamente os passageiros dentro do terminal; as encomendas devem ser despachadas em locais apropriados; deve-se evitar grandes distâncias entre os pontos de atendimento, para a comodidade dos passageiros; um terminal deve apresentar mudanças de nível mínimas para facilitar o fluxo de usuários, caso seja preciso essas mudanças, serão necessários equipamentos tais como escadas, rampas, escadas rolantes ou elevadores. Atenção deve ser dada também ao processamento de usuário com deficiências físicas de locomoção.

O terminal é um elemento muito importante no sistema de transporte, particularmente o de passageiros, pois centraliza o embarque e desembarque dos mesmos advindos de viagens interurbanas, em locais pré estabelecidos, o que propicia a oferta eficiente e eficaz de transporte urbano para os passageiros que chegam de diferentes partes da cidade para o terminal, e vice-versa, além de outras vantagens que ele proporciona. A localização desses terminais deve ser cuidadosamente estudada avaliando-se as alternativas em função de vários fatores dentre os quais pode-se citar: a acessibilidade ao terminal, tanto do ponto de vista do usuário como da empresa trans-

portadora; a lei de zoneamento urbano do município; e as condições geotécnicas para implantação do equipamento no local.

Então, considerando-se os fatores acima e pré-dimensionando-se as unidades de processamento adequadamente, evitam-se correções posteriores ao projeto, as quais implicam normalmente em elevados custos com reformas, além de provocar atrasos no início das operações. Tais atrasos prejudicam o desempenho do sistema no qual estão inseridos os terminais.

2.2. ÁREA DE ESTACIONAMENTO: COMPONENTE IMPORTANTE DE UM TERMINAL

Como foi visto na seção anterior, um terminal rodoviário de passageiros é composto de várias áreas e equipamentos, interligados entre si, que são responsáveis pelo atendimento dos usuários, principalmente de passageiros, que buscam os serviços oferecidos nesse terminal. Nesta seção serão feitos alguns comentários a respeito da área de estacionamento para automóveis particulares, que assim como as demais áreas, tem um papel importante no funcionamento do sistema como um todo.

Serão mostradas a seguir, as duas principais funções desempenhadas pela área de estacionamento de um terminal rodoviário de passageiros. A primeira está relacionada ao ambiente externo ao terminal, ou seja, a alocação adequada de veículos serve para disciplinar o tráfego nas vias de entorno, evitando congestionamentos; a segunda refere-se ao funcionamento interno do terminal, e neste caso, oferece conforto e segurança aos usuários, além de ordenar o fluxo de veículos dentro da instalação.

2.2.1. O ESTACIONAMENTO E O TRÁFEGO NAS VIAS DE ENTORNO

Os terminais rodoviários de passageiros podem ser considerados como pólos geradores de tráfego, pois são estabelecimentos com grande capacidade de atração e geração de viagens urbanas e interurbanas. O volume de pessoas e de veículos atraídos por esses terminais é grande, visto que geralmente são estabelecimentos únicos dentro de uma cidade.

Segundo SOLA et alii (p.7, 1983), para cada pólo gerador de tráfego implantado, deve-se fazer uma estimativa da quantidade de veículo atraídos, com a finalidade de projetar espaços adequados para a alocação dos mesmos. Essa ordenação é de suma importância, pois evita estacionamento desordenados nas vias de entorno, os quais provocam congestionamento que interferem consideravelmente no tráfego da região.

Os terminais desprovidos de áreas ou com espaços insuficientes para o estacionamento de veículos, induzem os usuários a buscarem outros locais para a acomodação de seus veículos. Esses locais, geralmente são as vias adjacentes ao terminal. Desse modo, esses terminais podem causar transtornos ao tráfego, visto que quando se estaciona ao longo das vias, a circulação pelas mesmas fica prejudicada devido à redução de suas larguras úteis. Consequentemente, a velocidade de escoamento do tráfego diminui, o que pode provocar grandes congestionamentos.

Um outro fator que acentua a importância de áreas de estacionamento em terminais rodoviários de passageiros como elemento disciplinador de tráfego, é a tendência de localização desses terminais em regiões próximas aos centros urbanos. Essa tendência foi constatada pelo DER-SP,

através de pesquisas realizadas com a finalidade de verificar quais as zonas de maior atração e geração de viagens. Os resultados revelaram que a maioria das pessoas que busca os serviços daqueles terminais é proveniente da região central das cidades, ou se dirige à mesma.

Geralmente, essa região apresenta um volume de tráfego intenso devido à concentração de um número considerável de pólos geradores de tráfego, o que acaba sobrecarregando as vias nessas áreas durante os períodos de pico. Então, para o terminal rodoviário de passageiros, considerado um desses pólos, e levando-se em conta a tendência de localização referida acima, é imprescindível estabelecer dentro de seus limites, espaços apropriados para o estacionamento de todos os veículos atraídos por esse terminal, tais como automóveis particulares, ônibus urbanos, táxis, ônibus interurbanos e outros. Assim, reunindo esses veículos no interior do terminal, reduz-se bastante as interferências com o tráfego das vias adjacentes, restando somente os ônibus interurbanos que representam uma percentagem pequena quando comparada a dos demais veículos urbanos.

2.2.2. ESTACIONAMENTO E A SUA FUNÇÃO NO TERMINAL

A área de estacionamento é um dos componentes do setor de uso público de um terminal de passageiros, e como já foi visto no item 2.1, esse setor tem por finalidade oferecer conforto, comodidade e segurança aos usuários do terminal. Para atingir esse objetivo, é necessário que os automóveis que trazem ou levam usuários do terminal, possam estacionar em locais onde não interfiram nos fluxos de outros veículos, e es-

tejam próximos ao saguão principal para facilitar o acesso dos usuários, principalmente daqueles portadores de bagagens.

Além disso, as áreas de estacionamento devem dispor de um número de vagas capaz de atender a todos os usuários que as demandem. Esses usuários compreendem, principalmente, os passageiros (embarcados e desembarcados) e seus acompanhantes; as pessoas que buscam outros serviços não relacionados à viagens; e os funcionários do terminal.

O terminal rodoviário de passageiros recebe vários tipos de fluxos de veículos, assim como um grande fluxo de pedestres. É comum no interior do terminal a circulação de táxis, ônibus urbanos, veículos de cargas, motocicletas, bicicletas, e, evidentemente, os próprios ônibus interurbanos. E, caso os fluxos desses veículos não sejam bem direcionados, podem ocorrer conflitos dos tipos veículo-veículo e veículo-pedestre. As áreas de estacionamento, juntamente com seus acessos viários adequados, colaboram para ordenar o tráfego dentro do estabelecimento, evitando qualquer tipo de transtorno.

Observa-se, então, que as áreas de estacionamento localizadas em terminais rodoviários de passageiros têm um papel importante. Do ponto de vista do zoneamento de uma cidade, elas estão inseridas em pólos geradores de tráfego, e portanto influenciam a utilização das áreas de entorno; sob a ótica dos usuários, elas oferecem conforto e segurança; e em termos operacionais, elas disciplinam o tráfego dentro de seus limites.

No presente trabalho não será feito nenhum comentário a respeito do projeto geométrico das áreas de estacionamento, mas cabe ressaltar que a demarcação correta das vagas, os espaços para manobras, os ângulos de estacionamento, bem

como os espaços para a circulação dos veículos, devem ser estudados e projetados tendo-se em vista a finalidade de proporcionar a otimização do uso das mesmas.

3. DIMENSIONAMENTO DE TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE PASSAGEIROS

A finalidade deste capítulo é fazer um levantamento dos métodos de dimensionamento de áreas de estacionamento em terminais rodoviários de passageiros. Na análise dos métodos existentes, será dedicada especial atenção aos procedimentos adotados no Brasil. Dentre os métodos analisados, procurou-se identificar os fatores considerados preponderantes para a determinação do número de vagas nas áreas de estacionamento, e avaliar qualitativamente a consistência dos pressupostos.

Basicamente foram analisados três métodos. O primeiro, trata-se de um critério americano contido num estudo que aborda o dimensionamento de áreas de estacionamento em vários pólos geradores de tráfego (WITHEFORD e KANAAN, 1972). Os outros estudos apresentados, são métodos brasileiros elaborados por órgãos governamentais ligados ao Setor de Transporte, e referem-se exclusivamente à implantação de terminais rodoviários de passageiros.

3.1. CRITÉRIO APRESENTADO PELA "ENO FOUNDATION FOR TRANSPORTATION"

A "ENO Foundation for Transportation" foi criada em 1921, em Connecticut, Estados Unidos, com a finalidade de auxiliar os transportes em todos os aspectos, através de pesquisas e distribuição de informações relacionadas ao planejamento, projeto, operação, inovação e regulamento de transportes.

Em 1972, a "ENO Foundation for Transportation" publicou o trabalho "Zoning, Parking, and Traffic" (Zoneamento, Estacionamento, e Tráfego), coordenado por WITHEFORD e KANAAN (1972), com o objetivo de mostrar como o controle de zoneamento e o aumento da produtividade das instalações existentes, ou da construção de novos equipamentos, podem auxiliar na ordenação do tráfego.

O trabalho consiste de uma pesquisa feita em mais de 200 cidades dos Estados Unidos, com a finalidade de obter subsídios para políticas de zoneamento. Os resultados dessa pesquisa redundaram num apanhado de técnicas e recomendações que visam solucionar problemas ligados a estacionamentos fora das vias e às áreas de carga e descarga.

No capítulo IV desse trabalho, são citados alguns fatores que influem na demanda por estacionamento, e são apresentados requisitos, em termos de número de vagas no estacionamento, que alguns pólos de atração de viagens, dentre os quais os terminais de passageiros, devem preencher. Para o caso desses estabelecimentos, somente dez cidades participaram da pesquisa, e a partir dos dados coletados, elaborou-se o método de dimensionamento do número de vagas no estacionamento

público de terminais de passageiros. Dois fatores foram considerados para este fim: a área de espera e o número de funcionários do terminal em questão.

Dentre essas dez cidades envolvidas no estudo de terminais de passageiros, seis consideraram, para efeito de dimensionamento, somente a área de espera do terminal. Esse estudo sugere um valor médio de 0,07 vagas/m². As demais, além de área de espera, basearam-se também no número de funcionários, atingindo um valor médio de 0,08 vagas/m² mais 0,45 vagas/funcionário.

Observa-se que a pesquisa referente ao número de vagas para estacionamento em terminais de passageiros, realizada pela "ENO Foundation", não especificou a modalidade a qual se referem esses terminais. Isso deixa algumas incertezas quanto à adoção dos valores apresentados, pois cada modalidade requer terminais que se adaptem às características de sua operação e de seus usuários.

O estacionamento de um terminal aéreo de passageiros, por exemplo, apresenta comportamento diferenciado em relação a um terminal rodoviário, por causa dos tipos de viagens e serviços oferecidos. No primeiro caso, geralmente o volume de bagagens trazido pelos passageiros é grande, levando-os a escolher como meio de transporte até aquele terminal o automóvel, que oferece conforto e comodidade que muitas vezes não são proporcionados pelos transportes coletivos.

Além disso, deve-se considerar que os aeroportos normalmente estão localizados distantes dos centros urbanos para evitar a reação da população local, principalmente contra o ruído das aeronaves. Caso não exista um sistema adequado de

transporte coletivo servindo esses terminais, as pessoas que dispõem de automóvel vêm-se obrigadas a usá-lo, contribuindo para o aumento da demanda por estacionamento. Ademais, a tarifa do transporte aéreo, relativamente elevada, afasta a população de baixa renda dessa modalidade de transporte. Assim, essa modalidade é a mais utilizada pela população de classe de renda mais favorecida, que acessa o terminal em automóveis particulares, aumentando, conseqüentemente, o uso do estacionamento.

A demanda por estacionamento nos terminais rodoviários de passageiros é menor que a observada nos terminais aéreos porque, além dos fatores já mencionados, eles estão localizados próximo às zonas centrais das cidades que, via de regra, são bem servidas por transportes coletivos, permitindo que os usuários dispensem o uso do automóvel, ou até mesmo, cheguem a pé ao local.

Nos terminais rodoviários de passageiros, a área de estacionamento é utilizada por diferentes categorias de usuários, sendo que algumas delas ocupam-se por um tempo aproximadamente fixo, como é o caso dos funcionários do terminal. Em outras categorias, como por exemplo a dos passageiros, o tempo de ocupação do estacionamento é variável e não tem qualquer relação com a distância de viagem: muitos indivíduos que realizam viagens curtas, motivadas por trabalho, por exemplo, deixam seus automóveis estacionados durante horas, assim como seus colegas que fazem viagens longas; por outro lado, uma parcela considerável dos indivíduos que realizam viagens longas são levados por acompanhantes que ocupam uma vaga no estacionamento por um tempo menor, da mesma forma que aqueles que

viajam às cidades vizinhas e pouco tempo depois estão de volta.

Observa-se, então, que o dimensionamento da área de estacionamento público de um terminal depende da modalidade de transporte. A título de verificação, aplicou-se ao Terminal Rodoviário de Bauru, localizado no interior do estado de São Paulo, o critério da "ENO Foundation" que sugere 0,07 vagas/m², considerando apenas a área de espera.

Esse terminal possui uma área de espera de aproximadamente 1.403 m². Multiplicando-se esse valor por 0,07 vagas/m², obtém-se um total de 99 vagas para o estacionamento destinado ao uso público. Todavia, o estacionamento do terminal de Bauru, com as suas 64 vagas, apresenta uma ociosidade relativamente grande, indicando que o valor calculado pelo critério da "ENO Foundation" conduziria a um superdimensionamento ainda mais acentuado daquela área. O outro critério que leva em conta o número de funcionários, não foi verificado, visto que, no presente trabalho, a abordagem sobre a área do estacionamento será feita considerando-se que os funcionários terão estacionamento privativo.

Não se pode tirar conclusões precipitadas sobre o método com a simples verificação descrita no parágrafo anterior, porém, deve-se observar que os critérios apresentados pela "ENO Foundation" refletem as condições predominantes nos Estados Unidos, onde o nível econômico da população é bastante elevado e, portanto, o índice automóvel/habitante é muito maior do que o apresentado no Brasil. Por conseguinte, esses critérios aplicados aos terminais rodoviários brasileiros levariam a um superdimensionamento do número de vagas.

3.2. MANUAL DE IMPLANTAÇÃO DE TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE PASSAGEIROS - MITERP

Em 1976, o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem-DNER, publicou o Manual de Implantação de Terminais Rodoviários de Passageiros-MITERP, com a finalidade de auxiliar os Serviços Rodoviários Interestaduais e Internacionais de Transporte de Passageiros no Brasil. Este Manual é o único publicado oficialmente no país, que oferece condições para o dimensionamento das áreas e quantificação dos equipamentos, para terminais a serem implantados.

O MITERP procura estabelecer critérios simplificados para a implantação de terminais através da aplicação de procedimentos operacionais e de dimensionamento de áreas, visando a redução de investimentos, de maneira que as demandas de passageiros e de ônibus sejam atendidas adequadamente.

Esse manual adota como fator principal para o dimensionamento de terminais o número médio de partidas diárias de ônibus, e, baseado nesse número, fixa o número de plataformas, que é considerado o fator determinante para as demais áreas, instalações, equipamentos, e serviços pertencentes ao terminal.

A terceira edição do MITERP, publicada em 1986, apresenta valores tabelados para o número de plataformas de embarque, em função do número médio de partidas diárias. Porém, a exemplo das edições anteriores, não explicita o procedimento adotado para a obtenção de tais valores. O Quadro 1 mostra as oito categorias em que os terminais podem ser clas-

sificados segundo o MITERP, e seus respectivos valores para o número de plataformas,

QUADRO 1 - Classificação de terminais.

Categoria	Número médio de partidas diárias	Número de plataformas de embarque	Número de plataformas de desem.
A	de 1.250 a 901	62 a 45	21 a 15
B	de 900 a 601	45 a 30	15 a 10
C	de 600 a 401	30 a 20	10 a 7
D	de 400 a 251	20 a 13	7 a 5
E	de 250 a 151	13 a 8	5 a 3
F	de 150 a 81	8 a 5	3 a 2
G	de 80 a 25	5 a 2	2 a 1
H	de 24 a 15	1	1

FONTE: MITERP (DNER), 1986.

O MITERP recomenda a interpolação ou extrapolação, respectivamente, para os valores intermediários ou externos aos apresentados no Quadro 1. No caso do número médio de partidas maior que 1.250, o dimensionamento deve ser especial ou requerer mais de um estabelecimento. Esse Manual adota para o número de plataformas de desembarque 1/3 no número de plataformas de embarque. Outra recomendação é quanto aos critérios para correções na projeção da demanda. Quando as linhas são de até

30km, adota-se uma redução na projeção de 33%, e para linhas de 31km a 75km, considera-se a projeção reduzida de 50%.

Quatro quadros referentes ao dimensionamento das demais áreas e equipamentos dos terminais são apresentados pelo MITERP, e são específicos para os setores de operações, uso público, serviços públicos, e de administração. No setor de uso público é que está incluído o estacionamento de automóveis particulares, objeto do presente trabalho. Para esse caso, o MITERP apresenta valores para o número de vagas de acordo com as categorias existentes, sendo também obtidos em função do número de plataformas de embarque, derivado do número de partidas diárias de ônibus.

No Quadro 2 são indicados os valores para o número de vagas no estacionamento, porém, mais uma vez, não há clareza quanto ao fundamento teórico adotado para a obtenção dos mesmos. O que se nota no Quadro 1 é que o número de plataformas de embarque pode ser obtido dividindo-se o número médio de partidas diárias por 20, ou seja, a cada 20 partidas haveria uma plataforma de embarque.

QUADRO 2 - Setor de uso público.

CÓDIGO	CLASSES	A	B	C	D	E	F	G	H
3	ESTACIONAMENTO PARTICULAR								
3.1	Número de vagas	220 a 170	170 a 110	110 a 75	75 a 50	50 a 40	40 a 20	20 a 8	8 a 5

FONTE: MITERP (DNER), 1986.

Nota-se que, em determinados casos, a utilização da metodologia contida no MITERP tem-se mostrado inadequada para o dimensionamento de certas áreas de terminais rodoviários de passageiros, haja visto a acentuada ociosidade que se observa em alguns terminais dimensionados segundo essa metodologia. Essa ociosidade tem como causa principal o uso do número de partidas diárias de ônibus como fator preponderante para o dimensionamento de todas as áreas e instalações de um terminal, como sugere aquele Manual.

A metodologia do MITERP estaria correta caso todos os passageiros dos ônibus embarcassem num mesmo terminal. Entretanto, geralmente isso não ocorre. No caso de terminais intermediários de passageiros, por exemplo, apenas uma parte dos assentos é ocupada pelos passageiros locais. Como foi visto no capítulo 2, a característica principal desses terminais é o atendimento feito, quase que totalmente, em função da disponibilidade de assentos em veículos provenientes de outras cidades. Tal fato é propiciado pela posição geográfica do município onde está inserido o terminal, que o faz ponto intermediário de rotas mais extensas, como por exemplo, capital-interior.

Observa-se então, que esses terminais apesar de possuírem um número elevado de partidas diárias causado pelo grande fluxo de ônibus de passagem, apresentam uma média relativamente pequena de passageiros embarcados. Neste caso, portanto, a adoção dos critérios contidos no MITERP resulta em valores excessivos para algumas áreas e equipamentos, devido ao fator utilizado para o seu dimensionamento.

Uma das falhas observadas na elaboração do MITERP é ter negligenciado as diferenças existentes nas características de utilização de cada uma das áreas. Enquanto as plataformas

são utilizadas por todos os ônibus interurbanos que acessam o terminal, a área de espera, por exemplo, é usada somente pelos passageiros que aguardam o embarque e, eventualmente, pelos seus acompanhantes.

No caso específico da área de estacionamento, a qual se pretende analisar no presente trabalho, possui um tipo de operação diferente das demais áreas. O MITERP implicitamente considera, para efeito de dimensionamento dessa área, todos os ocupantes daqueles ônibus, quando deveria considerar apenas os passageiros que realmente embarcam nos terminais em estudo.

O fluxo de automóveis nas áreas de estacionamento pode ser dependente de vários fatores e não somente do número de partidas de ônibus. A taxa de motorização, os tipos de viagens e usuários, as demais atividades oferecidas pelo terminal por exemplo, são elementos que podem interferir nesse fluxo. Entretanto, no MITERP não há qualquer referência a respeito desses fatores.

As deficiências do MITERP, comentadas nos parágrafos anteriores, conduzem a resultados que deixam muito a desejar. A título de exemplo, são mostrados alguns dados sobre o terminal rodoviário de passageiros de São Carlos (SP). O mesmo é tido como terminal intermediário por apresentar uma parcela significativa de 87% de linhas de ônibus de passagem do total de linhas oferecidas. A TRANSESP, firma responsável pelo projeto daquele terminal, adotou o MITERP como base para o dimensionamento do mesmo. No Quadro 3 poderão ser comparados os dados existentes com aqueles obtidos a partir do Manual.

QUADRO 3 - Terminal Rodoviário de São Carlos (nº de partidas, número de plataformas e número de vagas no estacionamento).

	Condições atuais	MITERP
Nº de Partidas	187	187
Nº de Plataformas	9	10
Nº de Vagas	21	44

No Quadro acima, observa-se que no Terminal Rodoviário de São Carlos existem 9 plataformas de embarque, que é semelhante ao número calculado pelo método do MITERP, aplicado ao mesmo terminal, considerando-se o número de partidas diárias atualmente existentes. Todavia, é importante salientar que mesmo nos horários de pico as plataformas ficam ociosas.

Quanto ao número de vagas no estacionamento, o valor recomendado pelo MITERP é duas vezes maior que o existente. Caso fossem implantadas as quarenta e quatro vagas sugeridas pelo Manual, o estacionamento estaria funcionando com grande ociosidade.

Um outro exemplo, é o caso do terminal rodoviário de passageiros da cidade de Bauru (SP) que apresenta uma situação contrária à de São Carlos. No Quadro 4, semelhante ao mostrado anteriormente, são expostos valores atuais para o número de partidas, de plataformas e de vagas no estacionamento daquele terminal. Observa-se que o número de vagas implantado é maior que o valor estipulado pelo MITERP. Cabe salientar que apenas 24

vagas são utilizadas nas horas de pico.

QUADRO 4 - Terminal Rodoviário de Passageiros de Bauru (nº de partidas, número de plataformas e número de vagas no estacionamento).

	Condições atuais	MITERP
Nº de Partidas	188	188
Nº de Plataformas	12	10
Nº de Vagas no estac.	64	44

Pode-se verificar que o critério de dimensionamento recomendado pelo MITERP para os terminais citados anteriormente, apresenta discrepâncias, principalmente, quanto ao número de vagas para o estacionamento de automóveis particulares quando comparados com as vagas necessárias.

Conclui-se, então, que os critérios de dimensionamento recomendados pelo MITERP para áreas de estacionamento em terminais rodoviários de passageiros conduzem, na maioria das vezes, a um superdimensionamento daquelas áreas, indicando a necessidade de uma revisão.

Alguns trabalhos foram elaborados a partir do MITERP com a finalidade de melhorar a metodologia para o dimensionamento de terminais rodoviários de passageiros. Entretanto, nesses trabalhos são mantidos os pressupostos de que o número de partidas de ônibus é o fator determinante no dimensionamento das áreas de terminais.

Em 1981, MESQUITA propôs uma metodologia baseada no MITERP, para o dimensionamento de plataformas de embarque e de desembarque de terminais rodoviários de passageiros. Para as plataformas de embarque é sugerida a simulação em computador, levando-se em conta a distribuição dos horários de partidas e o tempo de embarque. Para o caso de desembarque, é adotado um modelo de teoria de filas. Essa metodologia fornece, quase sempre, um menor número de plataformas quando comparado ao obtido pelo MITERP.

Após a publicação desse trabalho, o DNER elaborou uma proposta de reformulação para o Manual de Implantação de Terminais Rodoviários de Passageiros (MITERP), baseando-se nos critérios adotados por MESQUITA (1981). Contudo, o número de plataformas obtido em função do número de partidas continuou sendo o fator determinante para todas as áreas do terminal.

Outro trabalho elaborado no sentido de aprimorar os métodos de dimensionamento para os terminais rodoviários de passageiros foi publicado por FRANÇOSO e WIDMER, em 1987. Nesse trabalho, baseado também no método do MITERP, é proposto um método gráfico (diagrama de barras) para a análise da utilização das plataformas de embarques, levando-se em consideração a distribuição de horários de partidas e o tempo de embarque sugerido por MESQUITA. Para o dimensionamento do número de plataformas de desembarque os autores utilizaram o método gráfico de análise de filas. Nesse estudo não foi feita nenhuma análise de outras áreas que compõem um terminal, embora eles tenham apresentado algumas sugestões a respeito.

Observa-se, portanto, a necessidade de se fazer uma revisão no MITERP, e de elaborar estudos detalhados de cada

área do terminal, analisando os fatores que influem no seu comportamento e funcionamento, e, a partir disso, obter um dimensionamento adequado para as mesmas.

3.3. METODOLOGIA ELABORADA PELO DER-SP

O Departamento de Estradas de Rodagem do estado de São Paulo, através do Grupo de Terminais Rodoviários (GT.52), elaborou um trabalho em que reúne diretrizes e parâmetros básicos para o dimensionamento e implantação de terminais rodoviários de passageiros. Nesse trabalho, o DER - SP buscou cobrir algumas falhas contidas na metodologia adotada no MITERP, realizando um estudo minucioso sobre a utilização das áreas e equipamentos de um grande número de terminais, e esclarecendo todos os processos para a obtenção dos valores das respectivas dimensões e quantidades.

O estudo consta de vários capítulos que abordam desde conceitos básicos relacionados a terminais rodoviários de passageiros, até os procedimentos para o dimensionamento e localização dos mesmos. Apresenta também métodos para a elaboração de orçamentos aproximados e para a análise de rentabilidade dos terminais. Dentre esses capítulos, o que será analisado no presente trabalho é o capítulo V, que está relacionado ao pré-dimensionamento das áreas e equipamentos setoriais. Maior ênfase será dada à área de estacionamento para automóveis particulares.

O DER-SP apresenta a composição setorial de um terminal rodoviário de passageiros, que compreende os seguintes

setores: Operacional Externo; Operacional Interno; de Uso Público; de Serviços Públicos; Administrativo; e Comercial. Foi utilizado como fator principal para o dimensionamento de algumas áreas e equipamentos destinados a esses setores, a estimativa do número de partidas diárias de ônibus para um dado horizonte de projeto. Outras áreas e equipamentos setoriais foram definidos em função do número de passageiros embarcados no mesmo horizonte.

O DER-SP recomenda que o dimensionamento de terminais rodoviários de passageiros deve ser feito para um horizonte de projeto de 10 anos, pois considera-se que nesse período o terminal, provavelmente, atingirá a sua saturação operacional. Entretanto sugere que algumas áreas e equipamentos possam ser dimensionadas para o prazo de 5 anos, desde que haja disponibilidade de área para futura expansão. Tal critério pode ser adotado para evitar a ociosidade no início de funcionamento da instalação. Diante disso, o DER-SP propõe o dimensionamento das áreas de terminais, para 5 e 10 anos futuros.

A projeção no número de partidas de ônibus (NPD) e do número de passageiros embarcados (EMB), recomendados pelo DER-SP para o dimensionamento de um terminal de passageiros, pode ser feita de duas maneiras dependendo da existência ou não de séries históricas desses parâmetros.

Caso existam tais séries, utilizam-se aquelas referentes aos últimos cinco anos, e através de ajustamentos procura-se obter curvas para NPD e EMB em função do tempo, ou seja, $NPD = f(t)$ e $EMB = f(t)$, onde $t > t_0$. A partir dessas curvas, calcula-se os parâmetros para as datas futuras de 5 e 10 anos. Para o número de embarques, o DER-SP faz a projeção

para 20 anos, calculada ano a ano a fim de se fazer a avaliação financeira, tópico que não será discutido no presente trabalho.

Quando não houver disponibilidade de séries históricas referentes ao número de partidas e ao número de embarques, o DER-SP sugere que se adote a projeção geométrica com taxa de crescimento de 5% ao ano, que resulta em:

$$NPD_5 = NPDo \cdot 1,05^5 = 1,28 \cdot NPDo$$

$$NPD_{10} = NPDo \cdot 1,05^{10} = 1,63 \cdot NPDo ,$$

onde NPDo é o número de partidas no ano zero correspondente ao ano em que está sendo feito o estudo. Para o número de embarque tem-se:

$$EMB_t = EMBo \cdot 1,05^t ,$$

sendo EMBo o número de embarques correspondente ao ano de estudo, e t o tempo que varia de 0 a 20 anos conforme a explicação anterior.

Para o cálculo de NPDo e EMBo, o DER-SP utiliza os dados referentes aos números médios de partidas iniciais e de passagens, conforme as linhas de ônibus existentes, e os seus respectivos números de embarques. Caso tenha sido feito um levantamento de dados sobre a movimentação de ônibus e de passageiros para o terminal a ser implantado, relativo a uma semana, os números de partidas podem ser obtidos considerando-se que o NPDo é praticamente igual 1/14 dos ônibus pesquisados durante a semana, pois são registrados tanto os que chegam co-

mo os que partem. Então:

$$NPDo = (N^{\circ} \text{ DE ÔNIBUS PESQ} / 7) / 2$$

$$NPDo = (N^{\circ} \text{ DE ÔNIBUS PESQ.}) / 14$$

Para o cálculo do número de partidas iniciais, basta contar apenas os ônibus que partem da cidade em questão. Assim:

$$NPD_{1,0} = (N^{\circ} \text{ TOTAL DE ONIBUS VIAGEM INICIAL}) / 7$$

O número médio de partidas de passagem é definido como:

$$NPD_{p,0} = NPDo - NPD_{1,0}$$

Quanto aos números de embarques relativos a uma semana, basta verificar quais estão relacionados às partidas de passagem e dividir os totais por 7, então:

$$EMB_{1,0} = (N^{\circ} \text{ TOTAL EMB. INICIAIS}) / 7$$

$$EMB_{p,0} = (N^{\circ} \text{ TOTAL EMB. PASSAGEM}) / 7,$$

logo,

$$EMBo = EMB_{1,0} + EMB_{p,0}$$

Quando não tiver sido feito nenhum levantamento a respeito da movimentação de ônibus e de passageiros, o número de partidas é obtido diretamente das tabelas oficiais de horários fornecidos pelas empresas transportadoras. Entretanto, deve-se registrar com cuidado esses valores considerando-se as linhas com início no terminal e as de passagens, a fim de que não seja anotado duas vezes o mesmo valor. Estabelecidos os valores para $NPD_{I,0}$ e $NPD_{P,0}$, $NPDo$ será calculado conforme indica a expressão abaixo.

$$NPDo = NPD_{I,0} + NPD_{P,0}$$

No caso do cálculo de $EMBo$, o DER-SP considera que o número médio de passageiros embarcados em ônibus de linhas com início no terminal é de 25 pessoas por ônibus, então, $EMB_{I,0} = 25 NPD_{I,0}$. O índice adotado para o número médio de passageiros embarcados em ônibus de linhas de passagem é de 10 pessoas por ônibus, ou seja, $EMB_{P,0} = 10 NPD_{P,0}$. Logo:

$$EMBo = 25 NPD_{I,0} + 10 NPD_{P,0}$$

Estabelecidos os valores para o número de partidas de ônibus e para o número de passageiros embarcados, podem ser feitos os pré-dimensionamentos das áreas e equipamentos de um terminal, através das fórmulas apresentadas pelo DER-SP, referentes a cada caso. Algumas dessas fórmulas foram elaboradas pelo próprio DER-SP após uma análise estatística de uma série de terminais. Outras, foram baseadas nas tabelas de dimensio-

namento apresentadas pelo MITERP (DNER) . As fórmulas justificam os valores constantes das tabelas contidas no trabalho do DER-SP.

No caso das vagas para o estacionamento público de automóveis a metodologia apresentada pelo DER-SP se baseia no número de passageiros embarcados. A título de ilustração, serão mostradas a seguir as etapas que levam ao dimensionamento.

Primeiramente, calcula-se o pico de passageiros embarcados (PEP) num período de cinco minutos, o qual o DER-SP estima que seja de aproximadamente 1,25% do número médio diário de embarques, isto é, $PEP = 0,0125 \cdot EMB$. Além disso, o DER-SP inferiu estatisticamente que para cada passageiro que embarca nos cinco minutos de pico, existem 2,94 pessoas esperando. Assim, o número de pessoas esperando durante o pico é:

$$PES = 2,94 \cdot PEP = 2,94 \cdot 0,0125 \cdot EMB$$

$$PES = 0,0367 \cdot EMB$$

Finalmente, o número de vagas na área de estacionamento é calculado considerando-se que 11% das pessoas presentes no pico de embarque usam automóveis particulares. O valor do número de vagas é dado por:

$$N^{\circ} \text{ DE VAGAS} = 0,11 \cdot PES = 0,11 \cdot 0,0367 \cdot EMB$$

$$N^{\circ} \text{ DE VAGAS} = 0,004037 \cdot EMB$$

O método elaborado pelo DER-SP apresenta fundamentos mais coerentes quando comparado a outros métodos existentes. Com relação ao fator determinante para o cálculo do número de vagas para automóveis particulares na área de estacionamento, o número médio de passageiros embarcados é mais apropriado do que o número de partidas de ônibus, uma vez que ele permite levar em conta a composição dos tipos de linhas de ônibus (com início no terminal ou de passagem), que interferem no índice de embarques, e conseqüentemente, na utilização das instalações de um terminal.

Os procedimentos adotados para o cálculo do número de embarques estão bem detalhados, e mostram como podem ser feitas as projeções das demandas para os casos em que existem séries históricas de embarques de passageiros e quando tais séries não estão disponíveis. Porém, para este segundo caso, a aplicação direta do critério sugerido pode não ser a mais adequada. Quando não existem séries históricas o DER-SP supõe que o crescimento do número de passageiros embarcados seja geométrico com uma taxa de crescimento de 5% ao ano. Entretanto, nem todos os municípios possuem as mesmas características ou crescem com a mesma taxa.

Nota-se, que no método sugerido pelo DER-SP não é considerado o fato de que cada município pode possuir um ou mais fatores que interferem de maneira significativa na atração ou na resistência às viagens, influenciando no número de passageiros embarcados. Portanto, é válido buscar um critério que seja mais coerente para a estimativa desse número.

Outro item questionável no cálculo do número de

vagas é o fato de que o DER-SP considera que, em média, 11% do pico de passageiros que aguardam o embarque usam automóveis particulares. Subentende-se que para obter este valor, aquele Departamento tenha feito uma pesquisa abrangente envolvendo um grande número de passageiros. No entanto, como foi mencionado no parágrafo anterior, cada município possui sua própria taxa de crescimento e características sócio-econômicas que interferem consideravelmente no uso do estacionamento. Além disso, o motivo e a frequência com que se viaja influem na escolha do modo de acessar o terminal. Por sua vez, esses fatores estão intimamente relacionados com a distância de viagem. Esses fatos são negligenciados no método do DER-SP.

Diante das observações feitas nos parágrafos anteriores, pode-se concluir que, apesar do método proposto pelo DER-SP possuir uma base metodológica melhor que os outros métodos, ele pode ser aperfeiçoado a partir de um estudo mais detalhado sobre as características de passageiros embarcados.

4. TERMINAL RODOVIÁRIO DE BAURU: ÁREA DE ESTACIONAMENTO

Duas foram as razões que levaram a estudar a área de estacionamento do terminal rodoviário de passageiros de uma cidade de porte médio. A primeira, porque se desejava verificar o pressuposto que fundamenta o método de dimensionamento contido no MITERP, dada a disparidade observada entre o número de vagas calculado por esse método e o número de vagas realmente necessário em alguns terminais localizados em cidades de porte médio.

A segunda razão foi a possibilidade de se obter através de estudo detalhado de um terminal, informações que forneça diretrizes para a elaboração de um método racional, baseado em princípios condizentes com a realidade dos terminais localizados nas cidades de porte médio.

4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Terminal Rodoviário de Bauru, localizado em uma cidade no interior do estado de São Paulo, a aproximadamente 320 km da capital, foi escolhido como local para a realização da

colata de dados. O primeiro motivo da escolha é que esta cidade está classificada, segundo GEIPOT (apud SANCHES, 1988), como cidade de médio porte por apresentar uma população em torno de 260.000 habitantes, satisfazendo portanto, uma das restrições do presente trabalho.

O segundo motivo está relacionado ao rigoroso controle a que está submetida a área de estacionamento daquele terminal, onde podem ser facilmente identificados os fluxos de entrada e de saída dos automóveis, o que facilita a coleta de dados.

O Terminal Rodoviário de Bauru localiza-se na avenida das Nações Unidas, uma das principais da cidade, e dista aproximadamente dois quilômetros do centro comercial. Sua administração é feita pela própria prefeitura, através da Empresa de Desenvolvimento Urbano e Rural (EMDURB).

Esse terminal funciona durante às 24 horas do dia com um total de dez empresas de transporte de passageiros, que realizam diariamente viagens intermunicipais e/ou interestaduais.

As tarifas para as viagens são estabelecidas de acordo com as distâncias das mesmas. Junto com essa tarifa, é cobrada do passageiro a taxa de embarque pelo uso do terminal. Para o caso de passageiros que compram passagens avulsas, ou seja, quando embarcam durante a viagem, aquela taxa é dispensada.

O prédio do Terminal Rodoviário de Bauru possui quatro níveis onde são realizadas as suas operações. No nível inferior, encontram-se 16 plataformas para o embarque de passageiros, que também serve para o desembarque quando se trata

de linhas de passagem. Contém em um outro nível, um meio fio exclusivo para o desembarque das viagens com destino final em Bauru.

Ainda no nível inferior estão as salas para os serviços de encomendas relativos a cada empresa transportadora, assim como os postos do Centro de Valorização da Vida, do Juizado de Menores, do DER, e o da Polícia Militar.

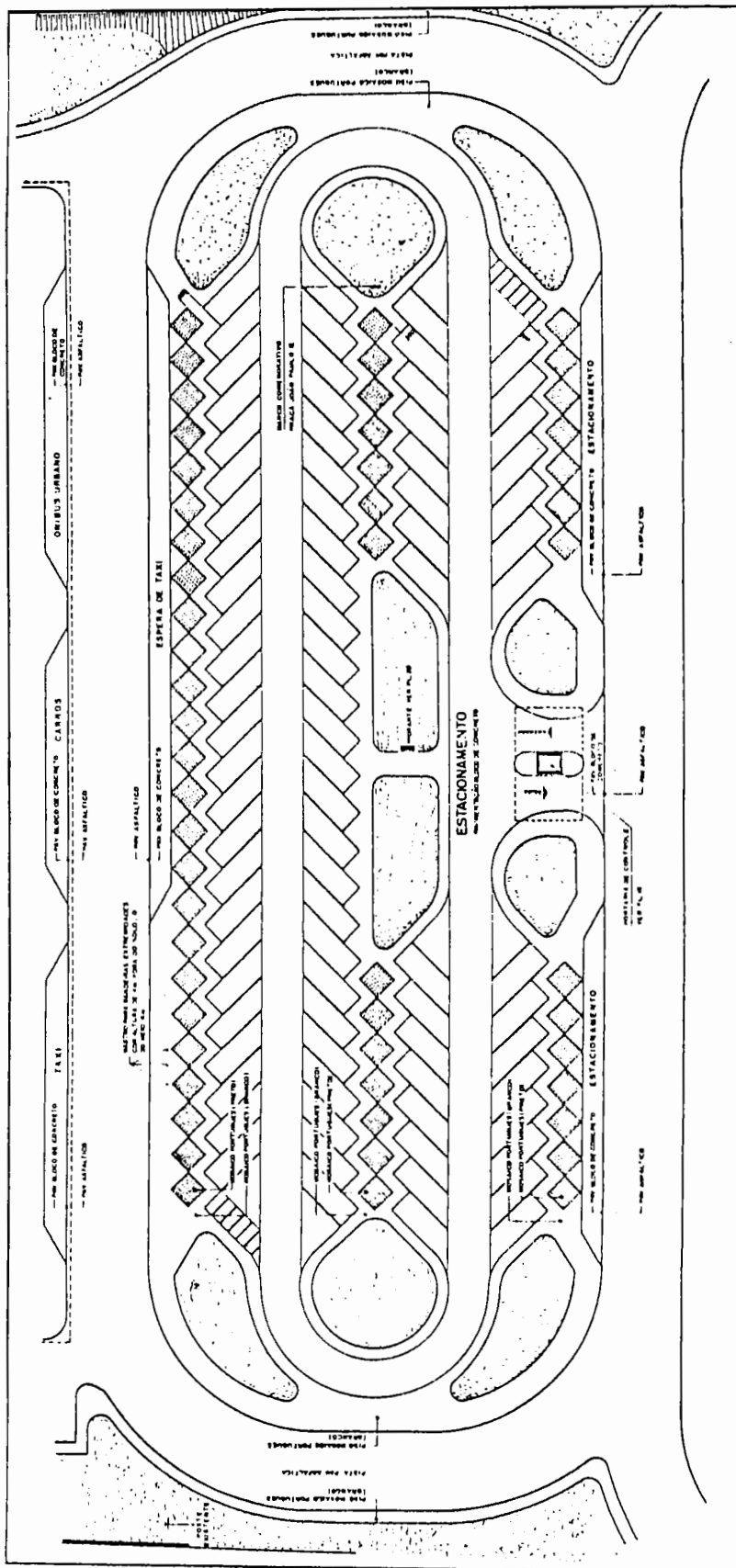
No térreo está localizado o saguão principal contendo as bilheterias, os estabelecimentos comerciais, os sanitários e telefones públicos, e o escritório da Administração. No piso superior encontra-se o restaurante, a agência bancária, as agências de turismo, e os escritórios destinados à EMDURB.

No meio fio principal estão demarcados locais para o embarque e desembarque de pessoas que utilizam automóveis particulares, táxis e ônibus urbanos. Em frente ao prédio do terminal existe uma área exclusiva para táxis e outra para o estacionamento de veículos particulares e motocicletas

4.2. ÁREA DE ESTACIONAMENTO

A área de estacionamento do Terminal Rodoviário de Bauru contém 82 vagas para automóveis e 12 vagas para motocicletas. Possui uma guarita para o controle e atendimento dos veículos, que está localizada entre a saída e a entrada dos mesmos (ver Figura 1). Cabe ressaltar que dentre as 82 vagas acima, 18 são destinadas aos funcionários do terminal.

FIGURA 1 - Área de estacionamento do Terminal Rodoviário de Bauru.



Os usuários só podem estacionar no local, mediante a entrega por parte do atendente, de um bilhete contendo o horário de entrada do veículo, que é devolvido no ato do pagamento, quando é registrado o horário de saída do mesmo.

Na época que foi inaugurado o Terminal Rodoviário de Bauru, 25 de agosto de 1980, o estacionamento funcionava com um sistema de tarifa única, independente da duração do estacionamento. Tal fato resultou em uma grande procura por essa área, visto que, a taxa cobrada era relativamente baixa para manter o veículo o dia inteiro em lugar seguro e de fácil acesso.

Em consequência disso, o estacionamento vinha apresentando uma baixa rotatividade de automóveis, além do que, uma parte considerável dos veículos estacionados era de pessoas que não utilizavam as instalações do terminal, e as que o faziam, eram na maioria, passageiros que ocupavam a área do estacionamento por horas, ou mesmo dias.

As pessoas que procuravam o terminal para outros fins, inclusive os funcionários do terminal, se viam prejudicados pela indisponibilidade de vagas resultante daquela política de tarifação. Adotou-se, então, uma nova política. A tarifa passou a variar de acordo com o tempo de permanência do automóvel no estacionamento. Esse sistema de tarifação vigora até os dias de hoje.

Para motocicletas o estacionamento é gratuito, e para automóveis, após a primeira hora estacionada o valor da tarifa sofre acréscimos conforme os limites estabelecidos pelo terminal. Embora esta medida seja mais custosa para o usuário, o estacionamento vem apresentando desde então, um melhor

aproveitamento por todas as categorias que procuram os serviços oferecidos pelo terminal.

A Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural de Bauru (EMDURB) que administra o terminal, implantou junto com a nova política de tarifação, o selo de identificação para automóveis. Este selo permite aos funcionários e às demais pessoas que trabalham no terminal (lancheonete, banca de revistas, empresas transportadoras, etc.), o acesso à área de estacionamento isentos do pagamento da tarifa.

4.3. COLETA DE DADOS

4.3.1. FLUXOS DE ÔNIBUS INTERURBANOS E DE PASSAGEIROS

Para analisar o fluxo de ônibus interurbanos no terminal, foi necessária a obtenção dos números médios diários de partidas e de chegadas referentes a esses veículos.

Geralmente, o número médio de partidas é calculado somando-se todas as partidas realmente ocorridas durante um ano, dividindo-as por 365. Porém, devido a indisponibilidade de dados referentes a esse período, adotou-se o critério sugerido no Manual do DER-SP (1987, p.7).

Esse critério consiste em adotar como número médio de partidas, o número de partidas obtido diretamente da tabela de horários fornecida por cada empresa transportadora. Neste caso, deve-se incluir todas as viagens extras programadas para

os fins de semana e feriados. Para o cálculo do número médio de chegadas foi utilizado o mesmo processo.

Nos Gráficos 1 e 2 são apresentados os fluxos médios de partidas e de chegadas dos ônibus interurbanos do terminal rodoviário de Bauru, distribuídos em intervalos de 5 minutos ao longo do dia. Obteve-se, então, os números médios de 188 e 192 ônibus, para partidas e chegadas respectivamente.

GRÁFICO 1 - Distribuição no número de partidas de ônibus interurbanos.

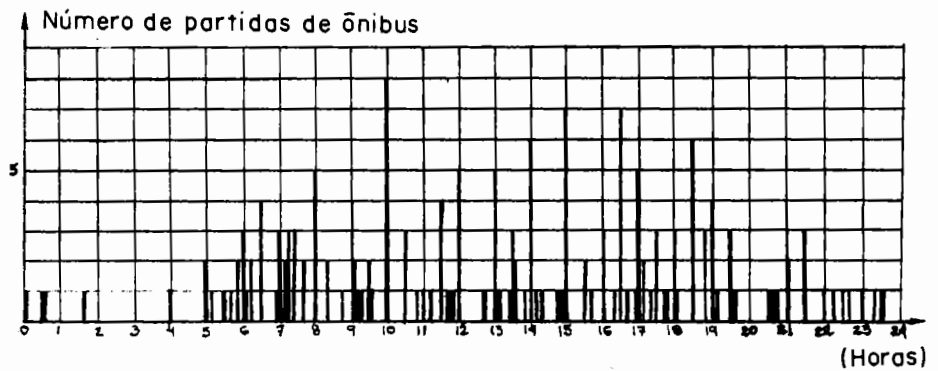
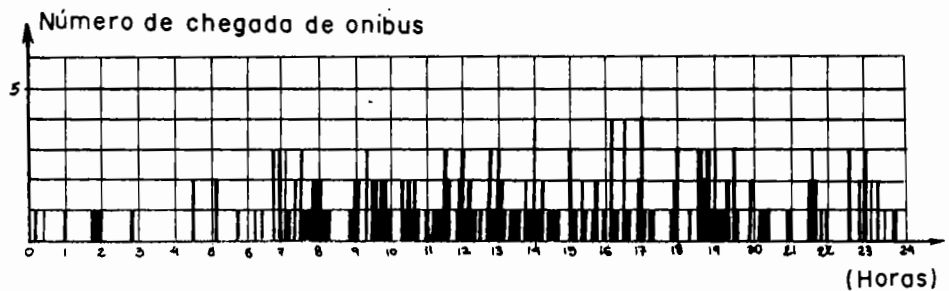


GRÁFICO 2 - Distribuição do número de chegadas de ônibus interurbanos.



A obtenção de dados sobre o número de passageiros embarcados apresentou certa dificuldade devido à grande resistência das empresas transportadoras que operam no terminal em fornecer esses dados.

A administração do terminal faz um controle desse número, registrando ao final de cada dia, o número total de taxas de embarque pagas por passageiros. Contudo, o número de passageiros embarcados, obtido diretamente das transportadoras seria mais confiável, além de trazer outras informações, tais como o horário de embarque e o destino da viagem.

Porém, com a impossibilidade de se conseguir os dados referentes à todas as empresas transportadoras, a coleta de dados ficou restrita à Viação Expresso de Prata, que apresenta o maior percentual das viagens dentre o total oferecido pelo terminal (aproximadamente 40%).

A Viação Expresso de Prata opera naquele terminal durante às 24 horas do dia, realizando viagens somente para municípios dentro do estado de São Paulo, principalmente, para a capital. Todos esses municípios, assim como os embarques relativos a cada um deles, foram cedidos pelo departamento estatístico dessa empresa. O volume médio de embarques é de aproximadamente 1.300 passageiros por dia.

4.3.2. FLUXO DE AUTOMÓVEIS NA ÁREA DE ESTACIONAMENTO

A pesquisa foi realizada durante a terceira semana do mês de janeiro de 1991, no estacionamento do terminal. Esse mês foi considerado apropriado para o estudo por apresentar um

volume de automóveis intermediário ao volume médio mensal e ao volume máximo mensal, registrado nos últimos anos naquele estacionamento.

A escolha da penúltima semana se deve ao fato de a mesma estar entre os feriados de fim de ano e do carnaval, os quais alterariam o movimento normal daquela área. O segundo dia útil desta semana foi adotada como dia típico para a análise, por representar o movimento médio diário de automóveis observado naquele estacionamento durante a referida semana.

Para a coleta de dados elaborou-se uma planilha contendo os principais elementos necessários à análise do comportamento do estacionamento, dentre os quais, a hora de entrada e de saída do veículo e o motivo da procura (ver Figura 2). O preenchimento dessa planilha foi feito junto à guarita de atendimento, durante o período das 8:00 às 18:00 horas (ver Anexo 2).

As perguntas aos usuários e anotações necessárias eram feitas assim que os automóveis entravam no pátio, e quando estes deixavam o local, anotava-se o horário correspondente à saída dos mesmos. Embora se tenha obtido o fluxo de automóveis relativo às 24 horas do dia (ver Anexo 1), o período acima foi escolhido por coincidir com o maior movimento de partidas e chegadas de ônibus interurbanos, além de incluir o horário comercial, período em que funcionam a administração do terminal e as demais atividades existentes no local.

As primeiras informações registradas foram os horários em que os automóveis entraram na área de estacionamento. A partir disso, foi possível traçar a curva de fluxo acumulado de chegadas, a fim de visualizar o padrão de chegadas de automóveis no estacionamento ao longo do dia.

PESQUISA SOBRE ESTACIONAMENTO DE AUTOMÓVEIS

TERMINAL RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS DE BAURU

DATA:

FOLHA:

NÚMERO DO VEÍCULO	HORA DE ENTRADA	NUMERO DE OCUPANTES	MOTIVO DO ESTACIONAMENTO	ORIGEM/ DESTINO	NÚMERO DE PASSAGEIROS	HORÁRIO DA VIAGEM	SAÍDA DO VEÍCULO	TEMPO DE PERMANÊNCIA

FIGURA 2 - Planilha de dados - Estacionamento público de terminais rodoviários de passageiros.

Outro dado importante contido na planilha refere-se ao motivo do uso do estacionamento. Este registro ofereceu condições de definir quais as categorias de usuários daquele estacionamento, e qual a mais representativa dentro do movimento diário observado naquela área.

Quando o motivo estava relacionado à viagem (inclusive a compra de passagem com antecedência), verificava-se o número de ocupantes de cada veículo, e quantos realmente eram passageiros. Também foram anotados o destino e o horário da viagem, assim como a empresa de ônibus que realizou o transporte. Para o caso de espera de passageiro desembarcado, verificava-se o nome da cidade de origem do mesmo.

Por último, foram registrados os horários de saída dos automóveis, que, juntamente com os horários de entrada dos mesmos, forneceram os tempos de permanência no estacionamento de cada um. Isso possibilitou a identificação dos tempos médios de permanência para cada categoria de usuários definidas anteriormente.

Todos os dados obtidos nessa pesquisa foram resumidos e apresentados por meio de quadros e gráficos, através dos quais pode ser observado o movimento médio diário de veículos naquele estacionamento dentro do intervalo de pesquisa definido.

4.4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS: ÁREA DE ESTACIONAMENTO.

O estacionamento público de automóveis, localizado no Terminal Rodoviário de Bauru, possui um período de funcionamento de 24 horas por dia seccionado em três turnos de 8 horas cada. O primeiro inicia às 6:30 horas da manhã e termina às 14:30 horas da tarde; o segundo compreende o período das 14:30 horas da tarde até às 22:30 horas da noite; e o último, vai deste horário até às 6:30 horas da manhã seguinte. Todo o controle do estacionamento é feito numa única guarita de atendimento, por pessoas credenciadas que revezam de acordo com os turnos estabelecidos.

No Quadro 5 são apresentados o volume total de automóveis em cada turno, o volume médio diário por turno e o volume médio diário registrados durante a semana em que foi realizada a pesquisa. A partir desses dados, algumas considerações podem ser feitas sobre o movimento de veículos no estacionamento durante esses horários.

Durante o primeiro turno, o movimento de automóveis observado na área de estacionamento manteve-se praticamente constante ao longo dos cinco dias úteis da semana, havendo uma queda somente no dia de domingo, devido à pausa existente na maioria das atividades do tipo trabalho e estudo, que influenciam muito o comportamento geral do terminal.

O segundo turno apresentou pouca variação entre domingo e quinta-feira, atingindo um valor máximo na sexta-feira e caindo bruscamente no sábado. O motivo desta concentração deve-se ao fato de que na sexta-feira, por ser o último dia útil da semana, muitas pessoas retornam a Bauru ou partem para

as suas respectivas cidades de origem, geralmente no final da tarde desse dia.

Esse turno é o que apresenta o maior movimento diário de veículos, tendo uma participação média diária de 54% dentre o total de automóveis registrados. Cabe ao primeiro e ao terceiro turno uma participação média de 32% e 14%, respectivamente.

QUADRO 5 - Volume de automóveis estacionados por período de funcionamento.

DIA DA SEMANA	TURNO	06:30 às 14:30	14:30 às 22:30	22:30 às 06:30	TOTAL DE AUTOS
	DOM (20/01)		50	114	40
SEG (21/01)		74	113	36	223
TER (22/01)		64	108	35	207
QUA (23/01)		62	123	31	216
QUI (24/01)		75	110	20	205
SEX (25/01)		75	127	25	227
SAB (26/01)		63	93	26	182
	MÉDIA DIÁRIA	66	113	30	209

O último período alcança um volume de pico no domingo, e decresce suavemente durante a semana até o sábado. Neste caso, a demanda por estacionamento pode ser explicada pelo retorno das atividades do tipo trabalho e estudo, que estão con-

centradas na noite de domingo e na manhã de segunda-feira.

Observa-se também, através do Quadro 5, que terça-feira é o dia que apresenta um número de veículo mais próximo da média diária, o que explica a adoção deste dia como sendo o mais representativo para o estudo do comportamento do estacionamento.

As categorias de usuários da área do estacionamento identificadas com base no motivo do uso dessa área são as seguintes:

PASSAGEIRO: Nesta categoria o passageiro é o próprio motorista, que deixa o automóvel estacionado no terminal, e só o retira da área de estacionamento quando retorna de sua viagem. Geralmente, os automóveis incluídos nesta classe permanecem estacionados durante um período de tempo relativamente elevado.

ACOMPANHAR PASSAGEIRO: Esta classe é constituída por indivíduos que acompanham passageiros que irão embarcar. Essas pessoas costumam estacionar seus automóveis num período que antecede a partida dos ônibus intermunicipais, e geralmente só deixam o estacionamento após o embarque dos passageiros.

ESPERAR PASSAGEIROS: Engloba as pessoas que estacionam seus automóveis com a intenção de aguardar o desembarque de passageiros. Neste caso os automóveis permanecem na área de estacionamento por alguns minutos, aguardando a chegada dos ônibus interurbanos e o desembarque dos passageiros.

COMPRAR PASSAGEM: Fazem parte desta categoria os indivíduos que estacionam seus veículos somente para comprar passagens com certa antecedência. A permanência desses automóveis dentro da área do estacionamento normalmente é curta.

FUNCIONÁRIOS: Nesta categoria estão incluídos todas as pessoas que trabalham no terminal e que utilizam a área do estacionamento. Dentre estas destacam-se o pessoal da administração (EMDURB) e as pessoas que trabalham nas empresas transportadoras, lanchonetes, bancas de revistas, agência bancária, agência de turismo e outras atividades existentes naquele terminal.

Ainda dentro desta classe foram incluídos os automóveis que prestam serviços exclusivamente à empresa administradora do terminal, e que também ocupam aquela área.

OUTROS: Esta classe envolve as pessoas que buscam outros serviços oferecidos no terminal, que não estão diretamente ligados às viagens intermunicipais, como por exemplo, lanchonetes, bancas de revistas, sanitários, telefones públicos e os demais serviços de uso público encontrados no local.

O movimento médio diário observado no estacionamento durante o intervalo de pesquisa é representado através dos gráficos de 3 a 13. Estes gráficos referem-se à distribuição de frequência de chegadas e de saídas de automóveis naquela área, bem como aos fluxos acumulados de veículos referentes às categorias de usuários definidas anteriormente.

Nos gráficos 3 e 4 são mostradas as frequências acumuladas de chegadas e saídas de automóveis na área de estacionamento, contadas a cada intervalo discreto de cinco minutos, durante às 24 horas do dia. observa-se que o pico máximo registrado é de 5 veículos para ambos os fluxos. Nota-se ainda, que a maior concentração desses fluxos está dentro do intervalo de 08:00 às 18:00 horas, o que justifica a escolha desse

período para a análise da taxa de chegada. Os demais gráficos apresentados já se referem a esse período.

GRÁFICO 3 - Distribuição do número de chegadas de automóveis particulares no estacionamento.

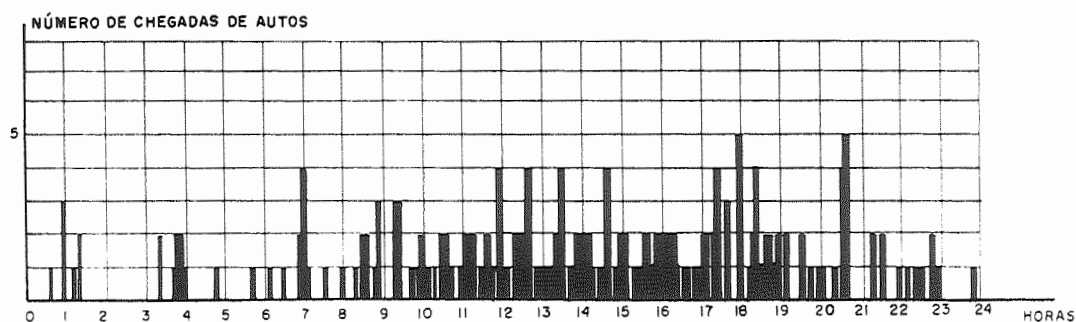
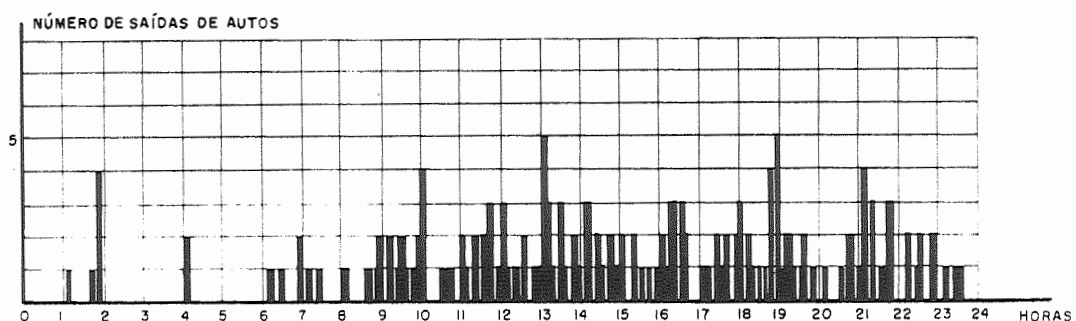


GRÁFICO 4 - Distribuição do número de saídas de automóveis particulares no estacionamento.



Os gráficos de 5 a 11 representam os fluxos acumulados de chegadas e de saídas para as seis categorias de usuários da área de estacionamento. A maior distância horizontal entre as duas curvas indica o tempo máximo de permanência no estacionamento, e a maior distância vertical refere-se ao número máximo de veículos estacionados.

GRÁFICO 5 - Fluxo acumulado de chegadas e de saídas de automóveis particulares no estacionamento. Categoria ESPERAR PASSAGEIRO.

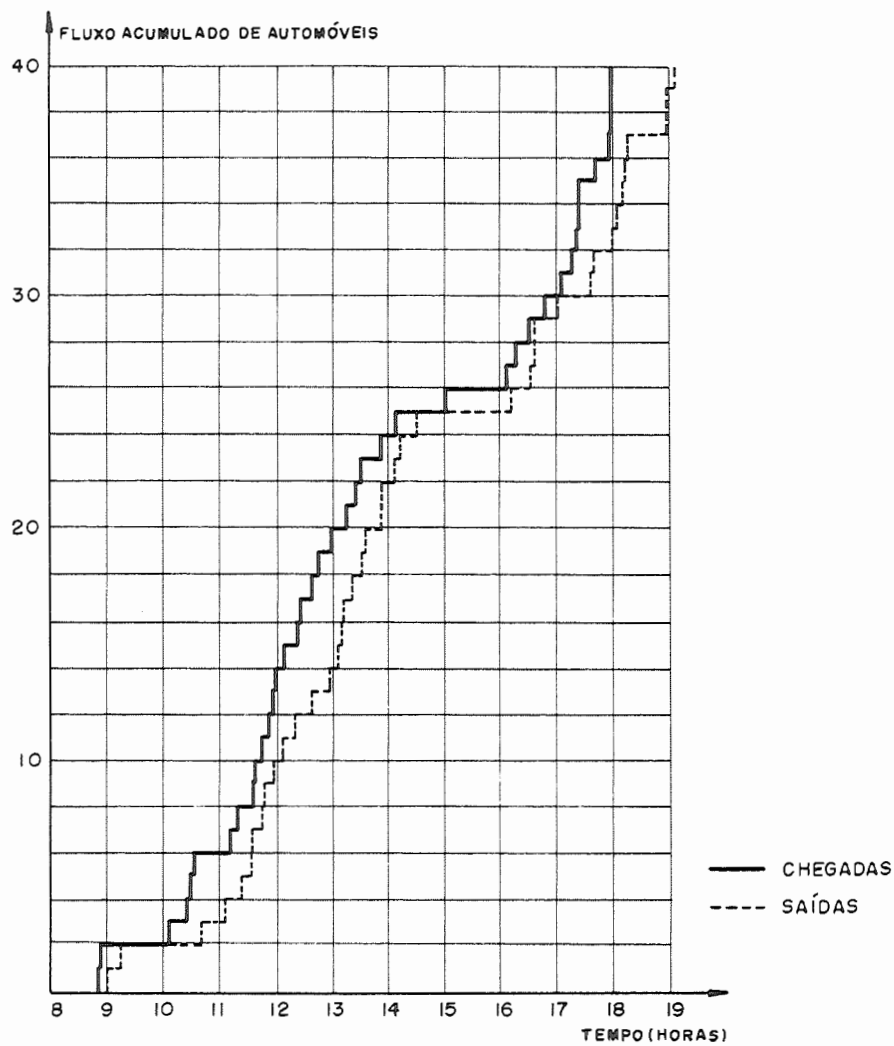


GRÁFICO 6 - Fluxo acumulado de chegadas e de saídas de automóveis particulares no estacionamento. Categoria COMPRAR PASSAGEM.

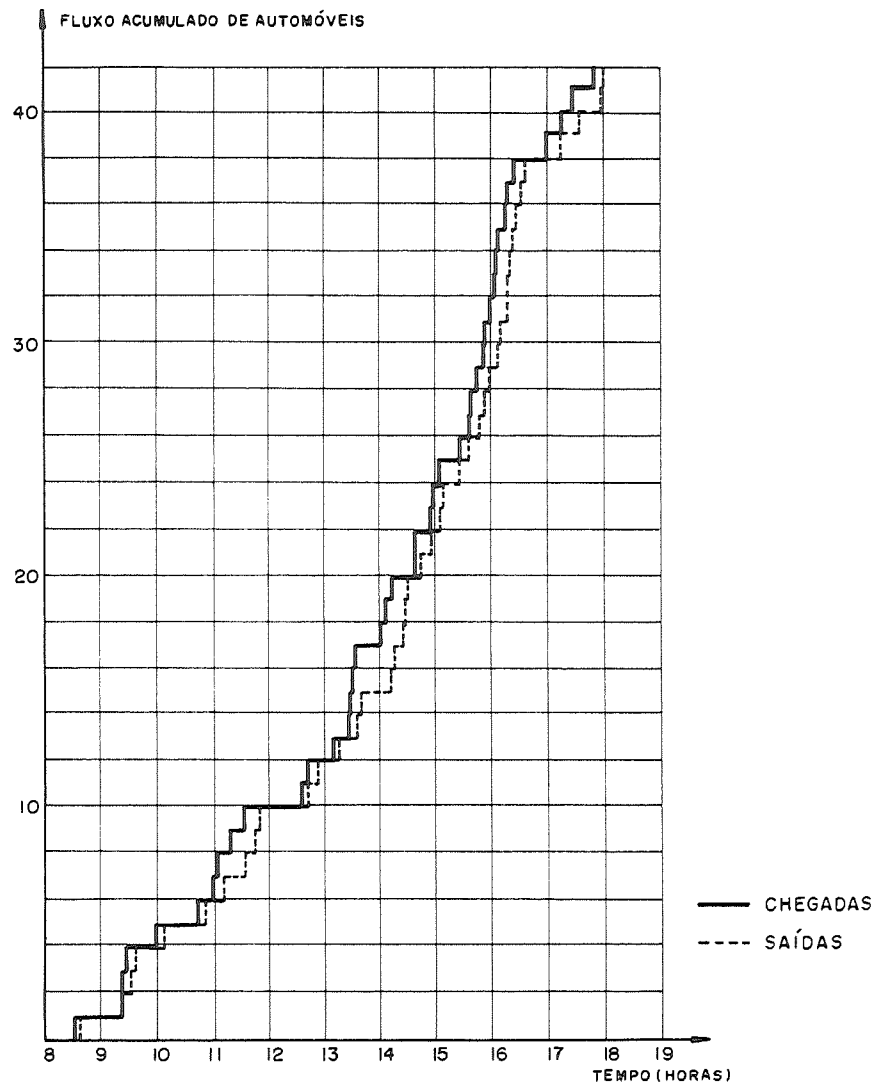


GRÁFICO 7 - Fluxo acumulado de chegadas e de saídas de automóveis particulares no estacionamento. Categoria ACOMPANHAR PASSAGEIROS.

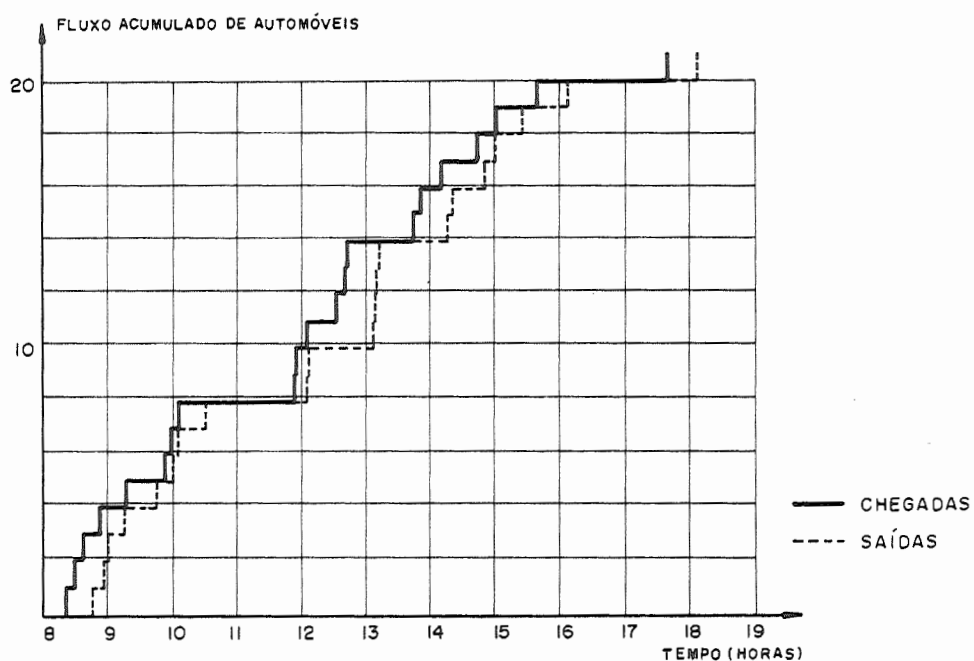


GRÁFICO 8 - Fluxo acumulado de chegadas e de saídas de automóveis particulares no estacionamento. Categoria OUTROS.

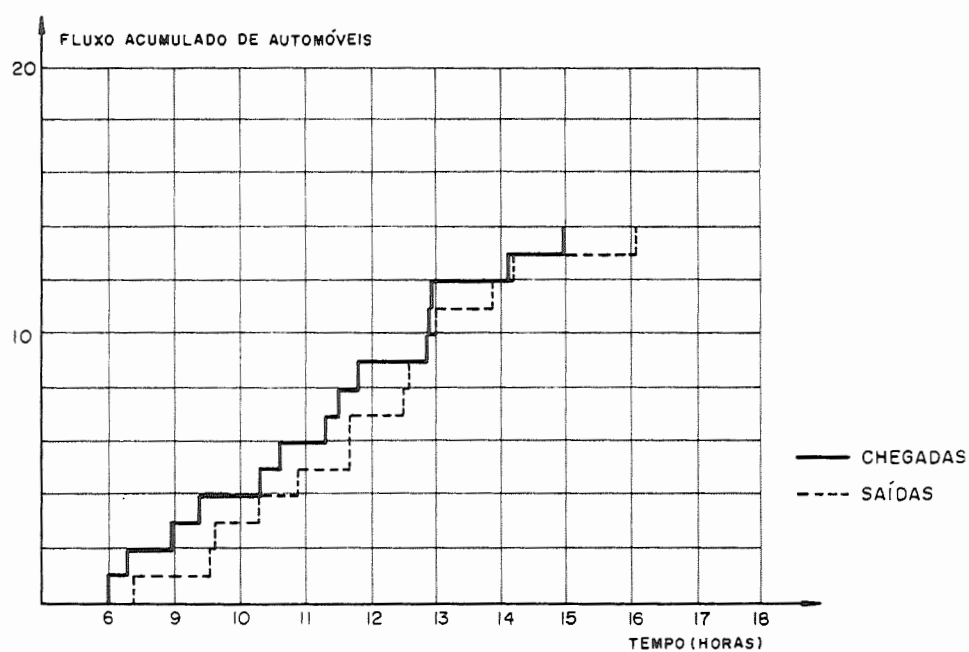


GRÁFICO 9 - Fluxo acumulado de chegadas e de saídas de automóveis particulares no estacionamento.
Categoria FUNCIONÁRIOS EMDURB.

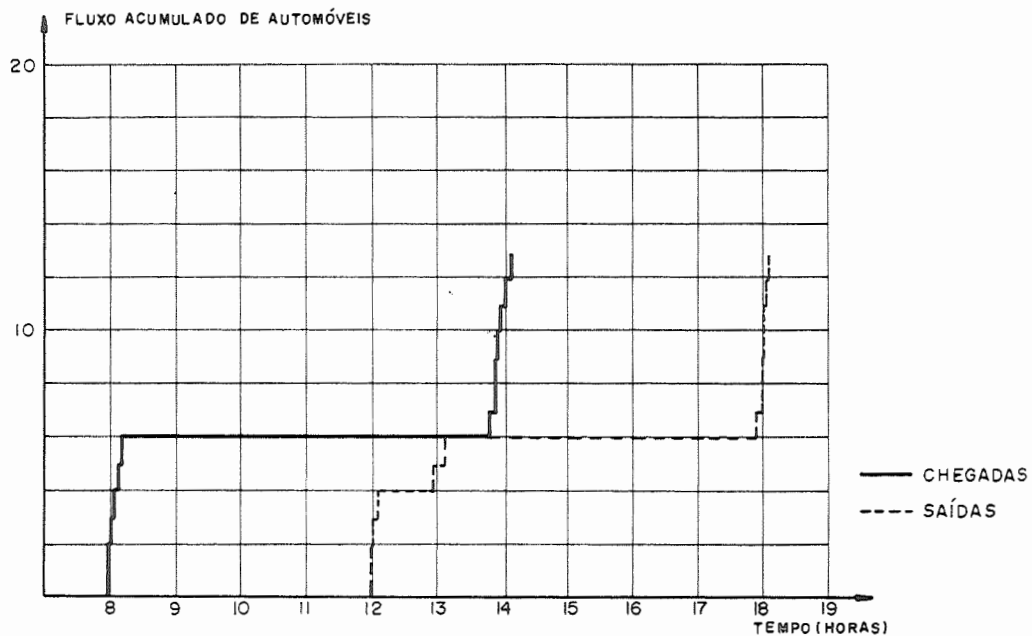


GRÁFICO 10 - Fluxo acumulado de chegadas e de saídas de automóveis particulares no estacionamento.
Categoria FUNCIONÁRIOS (outras atividades).

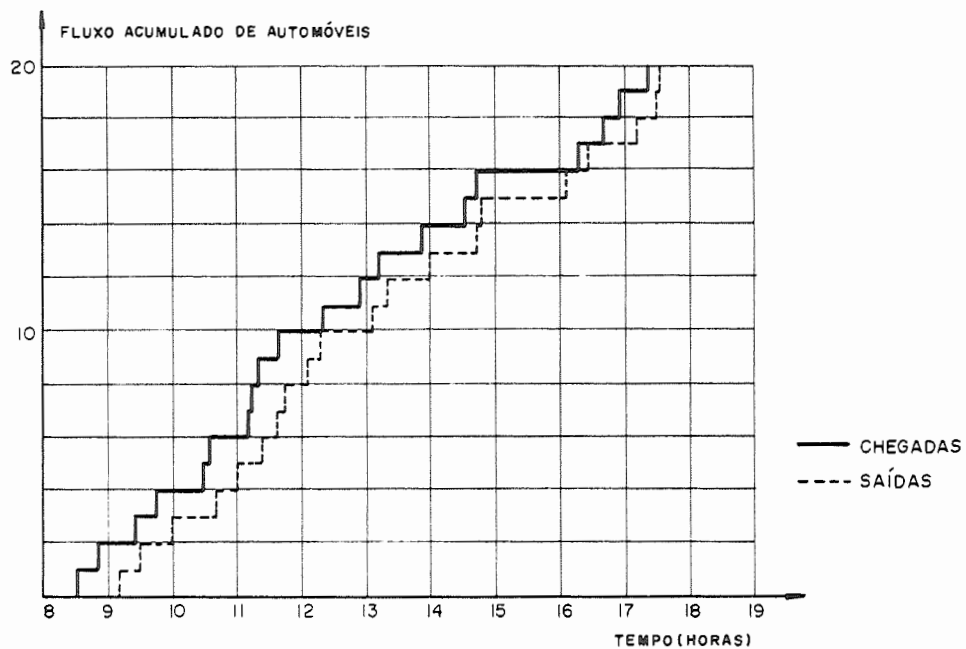


GRÁFICO 11 - Fluxo acumulado de chegadas e de saídas de automóveis particulares no estacionamento. Categoria CARROS EMDURB.

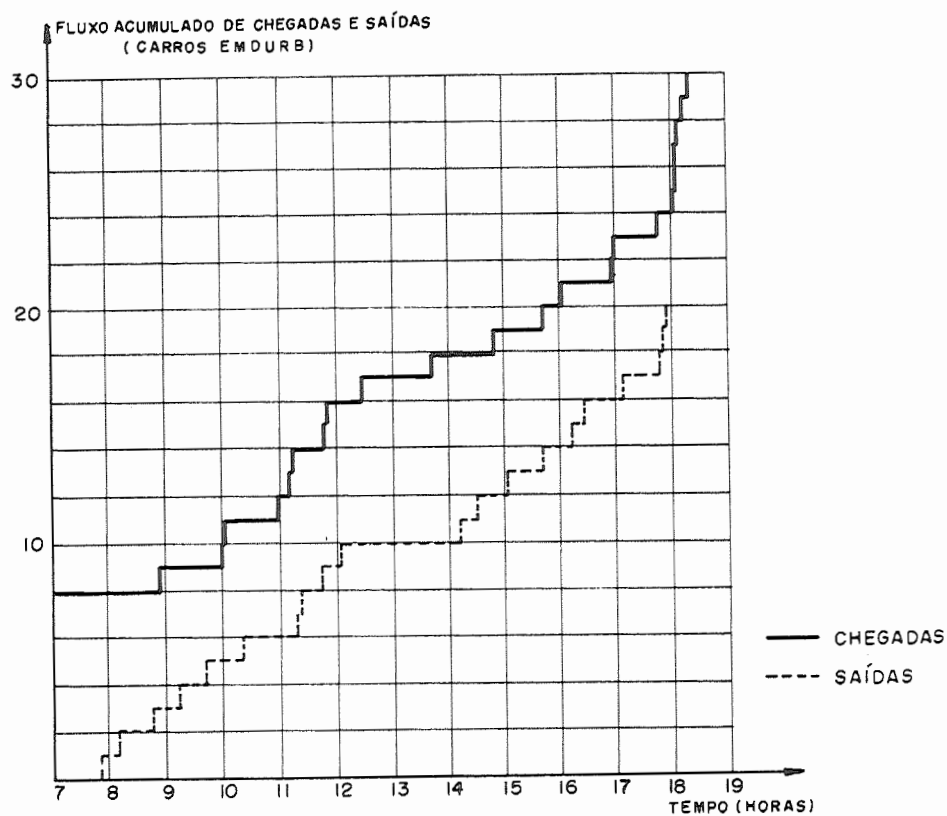


GRÁFICO 12 - Fluxo acumulado de chegadas e de saídas de automóveis particulares no estacionamento. Categoria PASSAGEIROS.

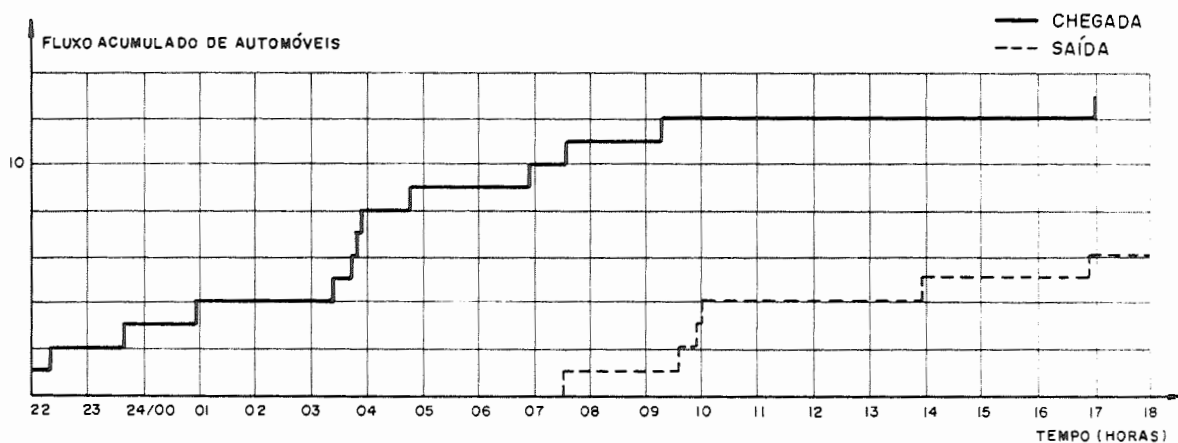
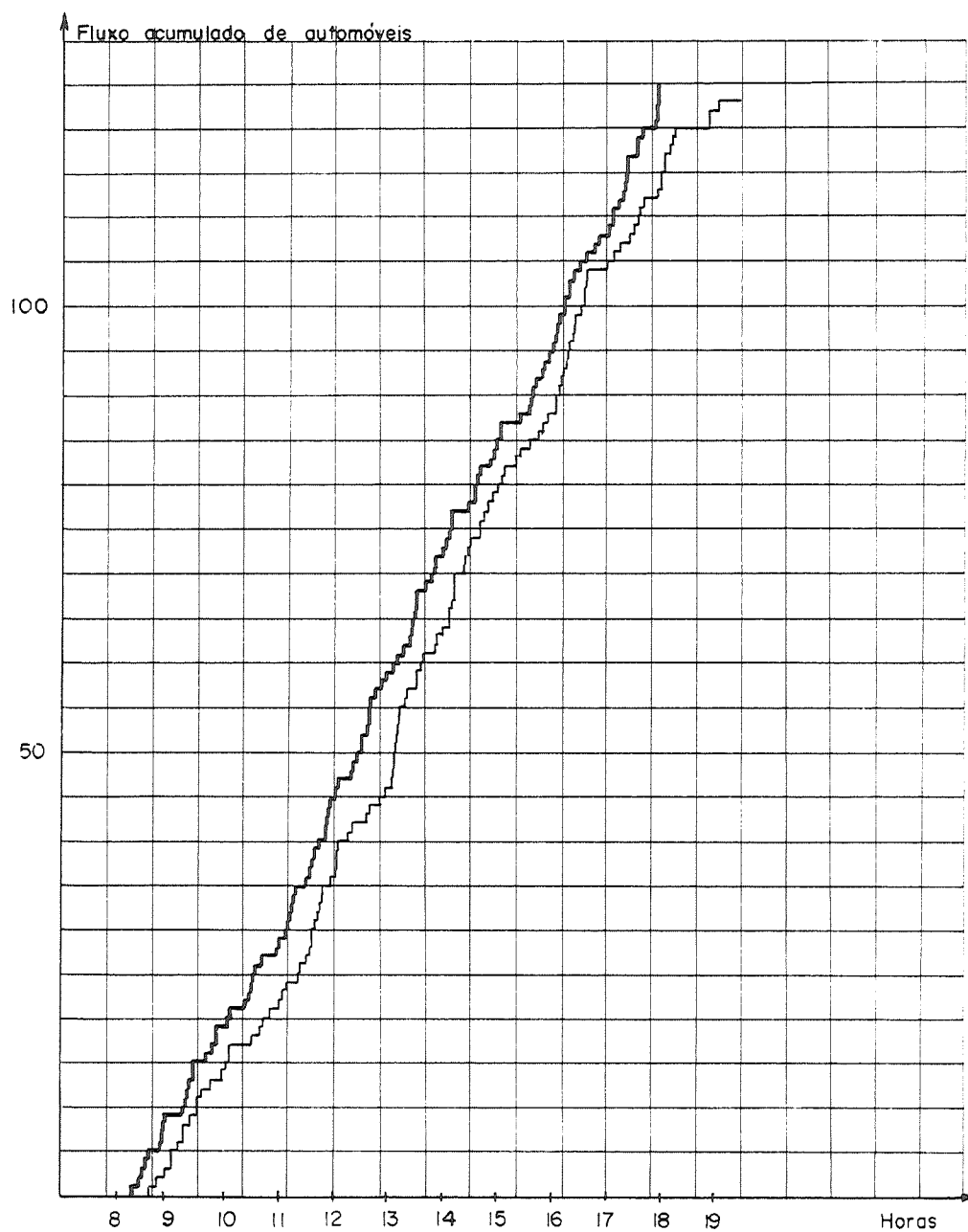


GRÁFICO 13 - Fluxo acumulado de chegadas e de saídas de automóveis particulares no estacionamento.
(todas as categorias).



Devido ao fluxo de automóveis relativos à categoria PASSAGEIRO concentra-se fora do intervalo estabelecido para a análise, o seu gráfico apresenta-se diferente dos demais (ver gráfico 12).

No Gráfico 13 encontram-se os fluxos acumulados de chegadas e de saídas para todas as categorias, exceto FUNCIONÁRIOS, pois a análise será feita considerando-se que esta categoria terá estacionamento privativo.

As distribuições de frequências do tempo de permanência, assim como os tempos médios de permanência relativos às categorias de usuários, estão dispostos no Quadro 6. Para a categoria PASSAGEIRO o tempo médio de permanência é de aproximadamente 15 horas. Esta categoria não está indicada nesse quadro pelo motivo já citado anteriormente.

QUADRO 6 - Distribuição de frequências do tempo de permanência no estacionamento relativo às categorias de usuários.

TEMPO (min.)	ESPERAR	ACOMPANHAR	COMPRAR	OUTROS
0 - 15	10	5	29	11
15 - 30	11	11	10	4
30 - 45	7	3	1	1
45 - 60	4	1	1	2
60	8	1	1	2
TOTAL	40	21	42	20
MÉDIA PERM. (min.)	33,37	24,64	14,28	22,50

Considerando-se o fluxo de veículos para as 24 horas, relativo à todas as categorias, obteve-se um tempo médio de permanência na área de estacionamento de aproximadamente 85 minutos. Este tempo diz respeito somente às categorias relacionadas ao uso público daquela área.

5. CONSIDERAÇÕES SOBRE O DIMENSIONAMENTO DO NÚMERO DE VAGAS

Quatro são os objetivos deste capítulo: primeiro, verificar as hipóteses que fundamentam os métodos MITERP e DER-SP para a determinação do número de vagas no estacionamento público de terminais rodoviários de passageiros; segundo, verificar a influência da distância de viagem no uso de automóvel como forma de acesso ao terminal; terceiro, propor um novo método baseado nos resultados das verificações mencionadas acima; e quarto, a título de verificação, aplicar o método aos dados dos terminais rodoviários de São Carlos e de Bauru. Para a consecução dos três primeiros objetivos serão empregados os dados referentes ao Terminal Rodoviário de Bauru, apresentado no Capítulo 4.

5.1. VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE SUBJACENTE AO MÉTODO DO MITERP

No capítulo 3 foram feitas algumas observações sobre o método adotado pelo MITERP, para a determinação do número de vagas em áreas de estacionamento de terminais rodoviários de passageiros. Constatou-se que o método está fundamen-

tado no pressuposto de que a área de estacionamento público guarda uma relação de proporcionalidade com o número de plataformas, isto é, com o número de partida de ônibus. Será verificado, nesta seção, o quão consistente é esse pressuposto.

A verificação foi feita através da análise de regressão aplicada a dois conjuntos de dados, o primeiro contendo frequências de ônibus em diferentes itinerários interurbanos, e o segundo, contendo os números de automóveis correspondentes aos passageiros de respectivos itinerários. As frequências nos itinerários de ônibus e os números de automóveis se referem ao período de 8:00 às 18:00h. O coeficiente de correlação elevado indicaria a existência de relação de proporcionalidade linear entre o número de ônibus e o uso do estacionamento, e vice-versa. O Quadro 7 mostra o resultado da análise.

QUADRO 7 - Resultado da análise de regressão entre o número de automóveis e o número de partidas de ônibus.

VARIÁVEIS	R^2	ERRO PADRÃO	VALOR DE t	NÍVEL DE SIGNIFIC.
ÔNIBUS/AUTO	0,6948	0,0633	7,3921	0,0000

Observa-se que o coeficiente de correlação obtido R^2 igual a 0,6948 é relativamente baixo. Pode-se, portanto, concluir que o número de partidas de ônibus interurbanos não explica de maneira satisfatória, o fluxo de automóveis da área de estacionamento.

5.2. VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE SUBJACENTE AO MÉTODO DO DER-SP.

A análise feita na seção anterior mostra a necessidade de se identificar outro fator capaz de explicar melhor a utilização de estacionamento destinado ao uso público. Nesta seção será verificado o pressuposto básico do método DER-SP que propõe dimensionar os elementos de um terminal rodoviário em função do número de passageiros embarcados. Aliás, conforme foi discutido anteriormente, o DER-SP desenvolveu esse método (ainda não publicado) a partir da constatação de que o método do MITERP superdimensiona as áreas.

De fato, as áreas e instalações do terminal, inclusive a área de estacionamento, são utilizadas, na maior parte do tempo, pelos passageiros e seus acompanhantes. Esses usuários do estacionamento pertencem à categoria de PASSAGEIROS, ACOMPANHAR PASSAGEIROS, COMPRAR PASSAGEM E ESPERAR PASSAGEIROS. Nota-se que as três primeiras categorias são relacionadas ao embarque de passageiros, e a última ao desembarque. Todavia, tendo-se em vista que os passageiros que desembarcam, em algum instante embarcaram ou vão embarcar, e considerando-se que o padrão de embarque e desembarque se repete diariamente, pode-se conjecturar que o uso do estacionamento esteja correlacionado ao número de embarques.

O Quadro 8 apresenta os resultados da análise de regressão aplicada aos dados referentes a números de automóveis correspondentes a cada itinerário, e respectivos números de passageiros embarcados. Da mesma forma que no item anterior, os dados se referem ao período entre 8:00 e 18:00 horas. Cabe ressaltar que esses dados, assim como os utilizados na seção

5.1, referem-se à empresa transportadora de maior representatividade no terminal,

QUADRO 8 - Resultado da análise de regressão entre o número de embarques e o número de automóveis.

VARIÁVEIS	R^2	ERRO PADRÃO	VALOR DE t	NÍVEL DE SIGNIFIC.
AUTO/EMBAR.	0,7328	0,0023	8,1137	0,0000

O valor do coeficiente de correlação R^2 igual a 0,7328 indica que embora a correlação tenha melhorado um pouco com a substituição do número de ônibus pelo número de passageiros embarcados, esse resultado ainda deixa a desejar.

5.3. INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DE VIAGEM INTERURBANA NO USO DO ESTACIONAMENTO.

Um fator que ainda na etapa de coleta de dados despontou como uma possível variável explicativa para o uso do estacionamento foi a distância de viagem interurbana. Notou-se, durante aquela etapa, que o índice uso de automóvel por passageiro é bem maior nas viagens mais longas (acima de 100km) do que nas mais curtas (abaixo de 100km).

Uma explicação plausível para o fato é que a maioria das viagens de até 100 quilômetros de distância pode ser rotineira, geralmente realizada por motivo de trabalho ou de estu-

do. Neste caso, os passageiros conhecem muito bem os horários de ônibus, tanto do interurbano como do urbano, com o qual chegam ao terminal. A certeza sobre os horários e a ausência de bagagens reduzem o nível de preocupação dos passageiros e de seus acompanhantes, fazendo com que o uso do automóvel e, conseqüentemente, do estacionamento, por parte desse grupo, seja menor.

Por outro lado, grande parte das viagens mais longas, acima ou iguais a 100 quilômetros, tem fins mais diversos e geralmente não é rotineira. Pelo contrário, os usuários não são passageiros frequentes. Costumam comprar suas passagens com antecedência, e normalmente portam bagagens mais volumosas. Assim, a probabilidade destes passageiros serem acompanhados por familiares ou amigos, e de utilizarem a área de estacionamento, é maior do que a do outro grupo.

Para verificar a influência da distância de viagens interurbanas no uso do estacionamento, aplicou-se a análise de regressão aos números de embarques e números de automóveis, separados em dois grupos (dos que viajam distâncias abaixo de 100km e dos que viajam distâncias iguais ou acima de 100km). Através dos resultados dessa análise, mostrados no Quadro 9, pode-se observar que os coeficientes de correlação para ambos os grupos melhoraram consideravelmente.

A título de exemplo, e para confirmar a importância dessa desagregação no dimensionamento da área de estacionamento do terminal rodoviário, considerou-se o número de partidas de ônibus e o número de automóveis mencionados no item 5.1, separados de acordo com a distância, e aplicou-se novamente a

análise de regressão. O resultado encontra-se no Quadro 10.

Verifica-se que houve uma melhora considerável nos valores obtidos nessa análise em relação ao resultado da seção 5.1.

QUADRO 9 - Resultado da análise de regressão entre o número de embarques e o número de automóveis, separados conforme a distância de viagens.

VARIÁVEIS	R ²	ERRO PADRÃO	VALOR DE t	NÍVEL DE SIGNIFIC.
AUTO/EMB. (< 100km)	0,8604	0,0007	8,9509	0,0000
AUTO/EMB (≥ 100km)	0,9563	0,0019	14,7908	0,0000

QUADRO 10 - Resultado na análise de regressão entre o número de partidas de ônibus e o número de automóveis, separados conforme as distâncias de viagem.

VARIÁVEIS	R ²	ERRO PADRÃO	VALOR DE t	NÍVEL DE SIGNIFIC.
ONIBUS/AUTO (< 100km)	0,7824	0,0264	6,8370	0,0000
ONIBUS/AUTO (≥ 100km)	0,8588	0,0826	7,7970	0,0000

Das análises acima é possível tirar duas conclusões importantes que serão consideradas na elaboração do método alternativo para o dimensionamento do número de vagas nos esta-

cionamentos públicos de terminais rodoviários: a) o número de passageiros embarcados explica melhor a utilização do estacionamento de um terminal rodoviário do que o número de partidas de ônibus; e b) a desagregação dos passageiros embarcados em dois grupos, conforme a distância de viagem, explica ainda mais o número de automóveis que chegam à área de estacionamento.

5.4. PROPOSTA DE UM NOVO MÉTODO.

Antes de apresentar a metodologia proposta, é válido fazer algumas considerações julgadas importantes para justificar certos critérios que serão adotados ao longo deste capítulo. Tendo em vista que o método a ser proposto deve levar em conta o número de embarques e a distância de viagem, e que o dimensionamento de terminais rodoviários de passageiros é feito para um horizonte de projeto de pelo menos dez anos, é imprescindível a estimativa do número de embarques para as duas classes de distâncias definidas no item anterior.

5.4.1. PREVISÃO DO NÚMERO DE EMBARQUES.

A finalidade desta seção é propor um procedimento para a estimativa do número de embarques que o terminal possivelmente irá atingir no horizonte de projeto. A maioria dos métodos de projeção utilizados atualmente baseia-se em uma taxa de crescimento do número de embarques ou do número de partidas de ônibus. Entretanto, num país ou região em rápido de-

envolvimento é comum constatar-se taxas díspares de crescimento. Além disso, muitas vezes, o crescimento do número de embarques para uma dada cidade pode ser melhor explicado através de fatores como a distância de viagem, a renda per capita entre outros.

O procedimento sugerido tem por objetivo estabelecer a relação entre o número de embarques destinados a uma certa cidade e os fatores que possam explicar essa quantidade de viagem. Para ilustrar tal procedimento, foram utilizados os dados referentes à empresa de ônibus que transporta aproximadamente 40% dos passageiros do Terminal Rodoviário de Bauru. As cidades servidas por essa empresa foram identificadas e divididas em duas classes de distâncias de viagem definidas anteriormente: até 100 quilômetros e acima ou iguais a 100 quilômetros.

O método consiste em, inicialmente, levantar dados de cada cidade envolvida no estudo, tais como a distância (até Bauru, no caso), a população, a renda per capita, a tarifa de viagem, a frequência de viagem, e a taxa de mortização, que supostamente explicam tanto a atratividade de viagens quanto a resistência às viagens para as cidades. Posteriormente, para cada uma das duas classes de distância aplica-se a análise de regressão, utilizando o processo "passo a passo" que indica as variáveis que mais explicam o número de embarque, bem como os valores dos parâmetros.

De acordo com DRAPPER e SMITH (apud NETO, 1977, p.221) o processo "passo a passo" consiste em incluir no modelo, de maneira sucessiva, as variáveis independentes previamente selecionadas, e para cada inclusão faz-se uma análise para se verificar se alguma variável remanescente deve ser incluída ou não. Esse processo permite estabelecer uma equação

representativa no âmbito dos dados considerados.

O procedimento, aplicado aos dados do terminal rodoviário de Bauru, forneceu as expressões relativas às duas classes de viagens, as quais apresentam o número de embarques em função das variáveis explicativas. As estatísticas referentes às duas regressões estão dispostas no Quadro 11. Tanto a renda como a população referem-se à cidade que tem ligação por ônibus com Bauru. Tem-se então:

$$NEMB_1 = 6.10^{-7} \cdot RENDA^{2,59} \cdot TARIFA^{-1,12},$$

para cidades localizadas a menos de 100km de Bauru. Sendo a renda e a tarifa expressas em US\$.

$$NEMB_2 = POPULAÇÃO^{1,03} \cdot DISTÂNCIA^{-1,85},$$

para cidades localizadas a distâncias maiores ou iguais a 100km de Bauru.

Na primeira classe, o número de embarques é diretamente proporcional à renda, e isso pode ser explicado pelo fato de que uma maior renda indica um maior nível de atividade econômica num município, o que favorece o exercício de atividades como o trabalho, estudo, compras, e outras. Com relação à tarifa, observa-se o contrário. O alto custo dessas viagens, que geralmente são rotineiras, exerce impacto negativo no orçamento, reduzindo o número de passageiros embarcados.

Para a segunda classe, a variável que explica a atração de viagens é a população. Observa-se que, quanto maior a população de uma cidade, maior será seu nível de interação com outros núcleos urbanos e, conseqüentemente, maior será o volume de passageiros embarcados. A distância, por outro lado, influi negativamente nessa interação diminuindo tal volume.

Cabe ressaltar que as relações obtidas anteriormente referem-se exclusivamente ao Terminal Rodoviário de Bauru. Para o planejamento de outros terminais, e na ausência de expressões aplicáveis a casos gerais, o procedimento acima sugerido pode ser aplicado aos dados das cidades envolvidas com o terminal em questão.

Para o caso de cidades que ainda não tenham um terminal rodoviário de passageiros, os dados sobre os números de embarques e seus respectivos destinos podem ser obtidos diretamente nos escritórios administrativos de cada empresa transportadora, que geralmente encontram-se em locais diferentes dentro da área urbana (ver item 2.1). Quanto às características sócio-econômicas das cidades envolvidas no estudo podem ser coletadas junto às prefeituras locais.

QUADRO 11 - Resultado da análise de regressão entre de número de embarques e as variáveis mais significativas isolados conforme as distâncias.

	VARIÁVEL INDEPEND.	ERRO PADRÃO	VALOR DE t	NÍVEL DE SIGNIFIC.
DIST. < 100km R ² = 0,99	RENDA	2,28	9,20	0,0002
	TARIFA	1,19	-5,90	0,0020
DIST. >= 100km R ² = 0,96	DISTÂNCIA	0,38	-4,88	0,0010
	POPULAÇÃO	0,17	5,99	0,0003

5.4.2. DETERMINAÇÃO DO FLUXO DE CHEGADAS DE AUTOMÓVEIS.

Como foi visto anteriormente, o número de automóveis que usam o estacionamento de um terminal rodoviário tem uma forte correlação com o número de embarques, principalmente quando estes são classificados de acordo com a distância de viagem. Portanto, a determinação do fluxo de automóveis particulares na área de estacionamento será baseada nos números de embarques que ocorrem no terminal em estudo.

Assim serão determinados os fluxos de automóveis $AUTO_1$ e $AUTO_2$, referentes aos embarques para cidades localizadas no raio de até 100 quilômetros e para outras, acima desse raio, respectivamente, utilizando-se as seguintes relações:

$AUTO_1 = 0,0267 \cdot NEMB_1$, para distâncias menores que 100 km

$AUTO_2 = 0,123 \cdot NEMB_2$, para distâncias maiores ou iguais a 100 km.

Os coeficientes que relacionam o número de automóveis e o número de embarques foram obtidos através da análise de regressão aplicada a esses dados, apresentados no item 5.3. Essas duas relações mostram mais uma vez a importância da desagregação da distância de viagem, em pelo menos duas classes, no dimensionamento do número de vagas em áreas de estacionamento.

Somando-se os dois fluxos encontrados acima, referentes a cada grupo de embarques, pode-se calcular o fluxo to-

tal de automóveis, denominado por $AUTO_{TOTAL}$, da seguinte maneira:

$$AUTO_{TOTAL} = AUTO_1 + AUTO_2$$

Devido a alguns fatores já explicados no item 4.3.2 do presente trabalho, o maior movimento de automóveis particulares no estacionamento é registrado durante o período de 8:00 às 18:00 horas. Observa-se que o fluxo de automóveis concentrado nesse período possui algumas características interessantes para o planejamento da área de estacionamento: a) é aproximadamente uniforme, como mostra o Gráfico 13; e b) o total do período corresponde, em média, a 60% do fluxo total de veículos naquela área. Portanto, para fins de dimensionamento do número de vagas no estacionamento público, sugere-se a utilização do fluxo referente àquele período.

Assim, tendo-se o fluxo total diário de automóveis no estacionamento, pode-se obter o fluxo de automóveis relativo às dez horas de maior movimento, multiplicando-se o fluxo médio diário por 0,60, como mostra a expressão abaixo:

$$AUTO_{10\ HR} = 0,60 \cdot AUTO_{TOTAL}$$

5.4.3. PROCESSO DE CHEGADAS.

O número de automóveis que chegam ao estacionamento em uma determinada unidade de tempo será denominado, neste trabalho, de taxa de chegada de automóveis. Conforme foi visto na seção 5.4.2, a taxa de chegada é aproximadamente constante

ao longo do período de 08:00 às 18:00 horas, onde está concentrado cerca de 60% do movimento diário de automóveis no estacionamento público do terminal rodoviário de Bauru. Essa taxa decresce à medida que se afasta daquele período.

Tendo-se em vista a representação do acúmulo de veículos por um modelo estocástico que representa adequadamente o fenômeno, será testada inicialmente a hipótese mais simples de que o processo de chegada possa ser poissoniano. Caso afirmativo, o dimensionamento do estacionamento poderá ser feito utilizando-se um modelo derivado dessa hipótese.

Para se verificar essa hipótese, é necessário que duas condições sejam satisfeitas: a de que a distribuição de frequência do número de chegadas num dado intervalo de tempo siga uma distribuição de Poisson; e a de que a taxa média de chegada ao longo do tempo seja contante (Processo de renovações).

A segunda condição pode ser comprovada pela reta resultante do fluxo acumulado de automóveis que chegam ao estacionamento nas dez horas de maior movimento (ver Gráfico 13). Quanto à verificação da hipótese de que a distribuição de frequência do número de chegadas siga a de Poisson, ela será testada através dos testes χ^2 e de Kolmogorov-Smirnov. No presente trabalho não serão dados maiores detalhes sobre esses dois testes de aderência, os quais podem ser encontrados em NETO (1977, p.130). Para a referida verificação foram utilizados os dados contidos no capítulo 4, reagrupados e apresentados no Quadro 12.

QUADRO 12 - Distribuição de frequências de chegadas de automóveis no estacionamento, a cada 10 minutos.

Nº de Obser.	Freq. Obs. O_i	Freq. Relat.	Observada Acumul.	Freq. Relat.	Teórica Acumul.	Freq. Teór. E_i	d
0	8	0,140	0,140	0,125	0,125	7,13	0,015
1	15	0,263	0,403	0,260	0,385	14,82	0,018
2	11	0,193	0,596	0,270	0,655	15,39	0,059
3	12	0,211	0,807	0,187	0,842	10,66	0,035
4	6	0,105	0,912	0,097	0,939	5,53	0,027
5	2	0,035	0,947	0,040	0,979	2,28	0,032
6	3	0,053	1,000	0,021	1,000	1,19	0,000
	57	1,000		1,000		57,00	

No Quadro acima, as frequências teóricas foram calculadas de acordo com a função densidade de probabilidade para a distribuição de Poisson, indicada pela seguinte expressão:

$$P_n = \frac{\lambda^n \cdot e^{-\lambda}}{n!} \quad (n \geq 0)$$

onde,

P_n é a probabilidade de chegar n elementos num intervalo de tempo;

n é o número de elementos que chegam no sistema num intervalo de tempo; e

λ é a taxa média de chegada de automóveis no estacionamento.

De acordo com o que foi visto anteriormente, será adotada a taxa de chegada de automóveis correspondente ao período de dez dias de maior movimento. Para o caso do Terminal Rodoviário de Bauru, a taxa média de chegadas de automóveis no estacionamento é igual a 125 autos/10 horas ou 0,208 autos/minutos. Porém, como as frequências foram distribuídas em intervalos de 10 minutos, o valor de λ será 2,08 autos/10 minutos.

TESTE DE χ^2

Esse teste baseia-se na seguinte estatística:

$$\chi^2_v = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

onde,

χ^2 é a estatística de teste, com v graus de liberdade;

O_i é a frequência observada da classe i ;

E_i é a frequência calculada, segundo o modelo testado, da classe i ;

$n = \sum_{i=1}^k O_i = \sum_{i=1}^k E_i$ é o número de elementos da amostra;

k é o número de classes ou valores considerados;

$v = k - 1 - m$, sendo m o número de parâmetros do modelo estimados independentemente a partir da amostra;

α é o nível de significância.

Para que a distribuição de frequências de chegadas de automóveis mostre uma boa aderência à distribuição de

Poisson, é preciso verificar se X^2_v é menor que $X^2_{\text{crítico}}$. Sendo

$$K = 7$$

$$v = 7 - 1 - 1 = 5$$

$$\alpha = 5\%$$

obteve-se então,

$$X^2 = 4,36 < X^2_{\text{crítico}} = 11,07$$

Portanto, a um nível de significância de 5% não há indícios de que a distribuição de chegadas de automóveis não seja regida por uma distribuição de Poisson.

TESTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV

Este é, segundo a literatura especializada, um teste mais poderoso que o do X^2 , e consiste em se verificar o valor de $d = \max |F(x) - G(x)|$, onde $F(x)$ e $G(x)$ são as funções de distribuições acumuladas do modelo e da amostra, respectivamente. Após a identificação de d_{\max} , faz-se a comparação com um valor crítico calculado em função de α e n , sendo α o nível de significância e n o número de elementos da amostra.

Admitindo-se α igual a 5%, e sendo n maior que 50, tem-se para o valor crítico:

$$\frac{1,36}{\sqrt{n}} = \frac{1,36}{\sqrt{125}} = 0,122$$

O valor de $\max |F(x) - G(x)|$ obtido diretamente do

Quadro 12 é igual a 0,059. Observa-se então:

$$d_{\max} = 0,059 < \text{valor crítico} = 0,122$$

Logo, este teste também indica que não há evidência de que a distribuição de chegadas de automóveis não seja poissoniana, considerando-se um nível de significância de 5%.

Após a verificação feita acima, e considerando-se que a taxa de chegadas λ se mantém constante ao longo das 10 horas estabelecidas para a análise, conforme indica o Gráfico 13, será suposto que o processo de chegada de automóveis seja poissoniano.

5.4.4. TAXA DE ATENDIMENTO.

A taxa de atendimento de automóveis no estacionamento refere-se ao número de veículos que é atendido em uma determinada unidade de tempo. Considerando-se que o automóvel, enquanto estiver ocupando a vaga de estacionamento, está sendo atendido, pode-se dizer que o tempo de atendimento do mesmo é o seu próprio tempo de permanência no estacionamento. Esse tempo é uma variável aleatória com média \bar{T} . A taxa de média de atendimento é definida como sendo o inverso de \bar{T} , conforme mostra a expressão abaixo:

$$\mu = \frac{1}{\bar{T}}$$

Da mesma forma que a taxa de chegada, é interessante que se conheça a distribuição de frequência do tempo de aten-

dimento, visto que a sua eventual semelhança com uma das funções distribuição convencionais permitiria a utilização de um dos modelos estocásticos conhecidos.

Inicialmente, será testada a hipótese de que a distribuição de frequência possa ser representada por uma função de distribuição denominada Exponencial Negativa, pois esta é a função que, via de regra, fornece modelos mais simples. Caso essa hipótese seja rejeitada, serão testadas outras funções.

Serão realizados dois testes, o de χ^2 e o Kolmogorov-Smirnov, que serão aplicados aos dados coletados no Terminal Rodoviário de Bauru. No Quadro 13 são apresentadas as frequências observadas e teóricas para o tempo de permanência no estacionamento, e suas respectivas frequências acumuladas. A função densidade de probabilidade $f(x)$ e a função da distribuição acumulada $F(x)$ para o caso da distribuição Exponencial Negativa são as seguintes:

$$f(x) = \mu \cdot e^{-\mu x} \quad , \text{ com } \mu > 0 \text{ e } x > 0$$

$$F(x) = 1 - e^{-\mu x}$$

onde,

μ é a taxa média de atendimento ($\mu = 1/T$).

O tempo médio de atendimento no estacionamento do terminal rodoviário de Bauru, obtido através dos dados coletados, é de aproximadamente 85 minutos por veículo.

QUADRO 13 - Distribuição de frequências do tempo de atendimento no estacionamento, em intervalos de 10 minutos.

Inter. Tempo	Freq. Obs. O_i	Freq. Relat.	Freq. Observada Acumul.	Freq. Relat.	Freq. Teórica Acumul.	Freq. Teór. E_i	d
0-10	36	0,288	0,288	0,336	0,366	42,0	0,048
10-20	33	0,264	0,552	0,223	0,559	27,8	0,007
20-30	22	0,176	0,728	0,148	0,707	18,5	0,021
30-40	10	0,080	0,808	0,099	0,806	12,3	0,002
40-50	5	0,040	0,848	0,065	0,871	8,1	0,023
50-60	5	0,040	0,888	0,043	0,914	5,6	0,026
60-70	6	0,048	0,936	0,029	0,943	3,6	0,007
70	8	0,064	1,000	0,057	1,000	7,1	0,000
	125	1,000		1,000		125,0	

TESTE DE χ^2

Utilizando-se o mesmo processo mostrado no item 5.4.3, determinou-se o valor da estatística χ^2 , e comparou-o com o valor de $\chi^2_{\text{crítico}}$. Então, sendo

$$K = 8$$

$$v = 8 - 1 - 1 = 6$$

$$\alpha = 5\%$$

Obteve-se:

$$\chi^2 = 5,89 < \chi_{\text{crítico}}^2 = 12,59$$

Portanto, a um nível de significância de 5%, não há evidência de que a distribuição de frequências do tempo de atendimento no estacionamento não seja uma função Exponencial Negativa.

TESTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV

Da mesma forma como foi apresentado no item 5.4.3., calculou-se o valor de $d = \max |F(x) - G(x)|$ e o valor crítico, para verificar a aderência da distribuição de frequências do tempo de atendimento à função Exponencial Negativa. Neste caso, sendo d_{\max} igual a 0,048, e considerando-se $\alpha = 5\%$ e $n = 125$, obteve-se para o valor crítico:

$$\frac{1,36}{\sqrt{n}} = \frac{1,36}{\sqrt{125}} = 0,122$$

logo,

$$d_{\max} = 0,048 < \text{valor crítico} = 0,122$$

Assim, conclui-se que a um nível de significância de 5%, não há evidência de que a distribuição de frequências do tempo de atendimento no estacionamento não seja regida por uma função Exponencial Negativa.

5.4.5. CÁLCULO DO NÚMERO DE VAGAS.

A área de estacionamento é um sistema que opera com um número limitado de vagas, geralmente dimensionado de acordo com a demanda pelo local em que a mesma está inserida. Nos terminais rodoviários de passageiros, as áreas de estacionamento podem ser abertas ou fechadas e, normalmente, nas duas situações é o próprio motorista que estaciona seu veículo, ficando este livre para escolher qualquer vaga, desde que, evidentemente, a mesma esteja disponível.

Quando essas áreas de estacionamento estão operando com as suas capacidades máximas, isto é, com todas as vagas preenchidas, observa-se que os veículos que chegam nesse momento de saturação do sistema não esperam pela liberação de vagas e, conseqüentemente, não há formação de filas de automóveis nas entradas das mesmas. Nota-se, inclusive, que devido a esse modo de operação, essas áreas de estacionamento são desprovidas de espaços para o armazenamento de automóveis não estacionados.

Diante das considerações acima, pode-se admitir que o comportamento de áreas de estacionamento em terminais rodoviários de passageiros pode ser representado de maneira satisfatória pelo modelo M/M/C/C, derivado do processo de "Nascimento e Morte". Para maiores detalhes a respeito deste processo, ver PHILIPS et alii (1976, p.289).

O modelo M/M/C/C é utilizado para representar um sistema cujo processo de chegadas é poissoniano, e o processo de atendimento é descrito por uma Exponencial Negativa (ver itens 5.4.3 e 5.4.4). Esse sistema opera com C canais de atendimento, e o número máximo de elementos permitido é igual a C.

Neste caso, não existe formação de filas de espera, e no regime estacionário, as probabilidades de ocorrência dos eventos são obtidas através das equações apresentadas a seguir:

$$\begin{aligned} 0 &= -\lambda \pi_0 + \mu \pi_1 \\ 0 &= \lambda \pi_0 - (\lambda + \mu) \pi_1 + 2\mu \pi_2 \\ 0 &= \lambda \pi_1 - (\lambda + 2\mu) \pi_2 + 3\mu \pi_3 \\ &\vdots \\ 0 &= \lambda \pi_{c-1} - c\mu \pi_c \end{aligned}$$

Sendo λ o fluxo médio de chegadas de automóveis no estacionamento, e μ a taxa média de atendimento obtida em função do tempo médio de permanência \bar{T} (ver item 5.4.4) e considerando-se também que o número de canais é igual ao número de vagas, e este por sua vez, igual ao número máximo de elementos permitidos no estacionamento, então a probabilidade de ter j automóveis no sistema é a seguinte:

$$\pi_j = \frac{1}{j!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^j \pi_0 \quad (\text{para } j=0,1,\dots,c)$$

onde,

$$\pi_0 = \frac{1}{\sum_{i=0}^c \frac{1}{i!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^i}$$

é a probabilidade de não existir nenhum automóvel no sistema. Logo, a probabilidade π_j de haver j automóveis no sistema será:

$$\pi_j = \frac{\frac{1}{j!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^j}{\sum_{i=0}^c \frac{1}{i!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^i}$$

A probabilidade de todas as vagas estarem ocupadas é dada por:

$$\pi_c = \frac{\frac{1}{c!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^c}{\sum_{i=0}^c \frac{1}{i!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^i}$$

O número médio de automóveis no sistema é igual a:

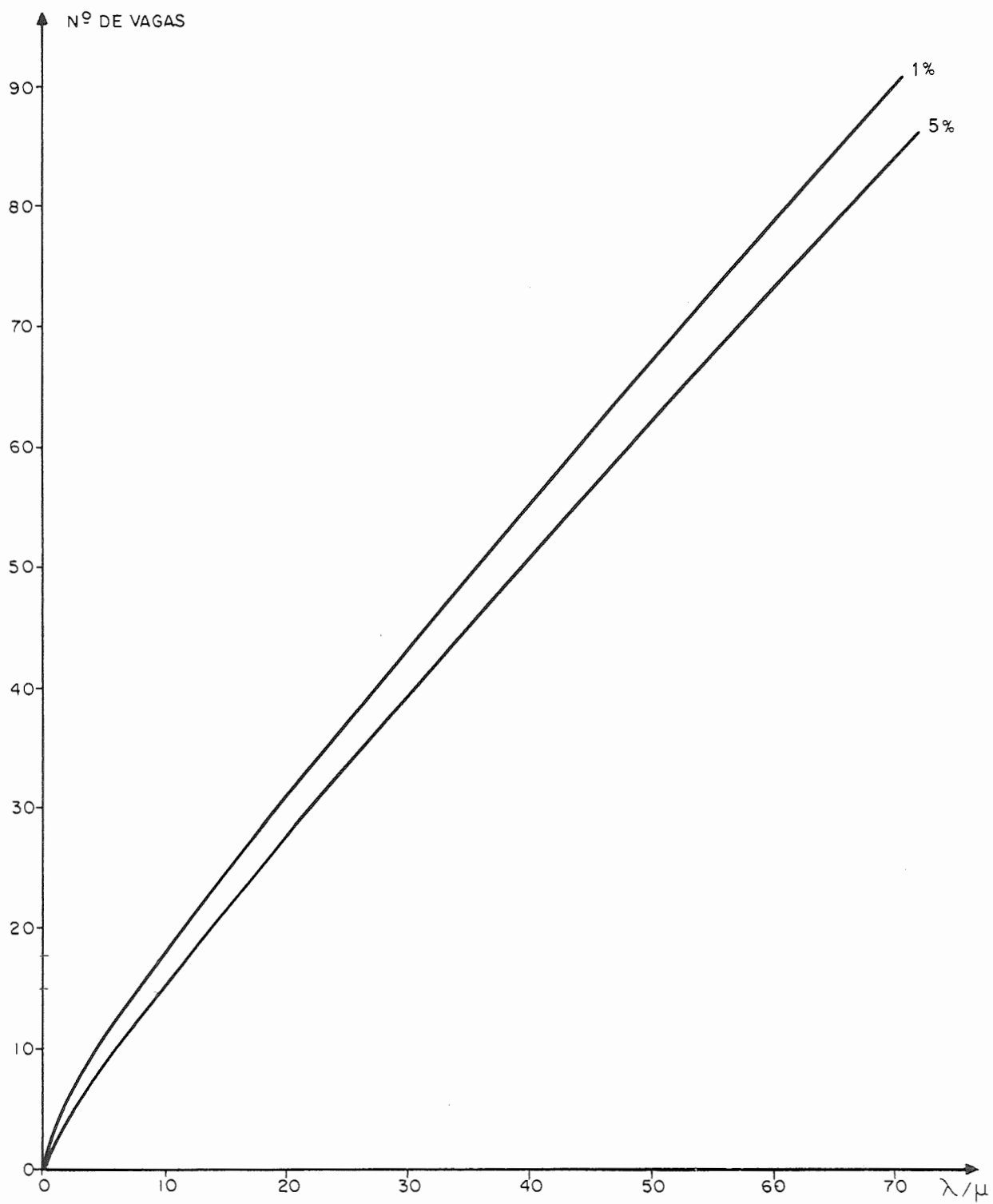
$$L = \lambda / \mu [1 - \pi_c]$$

O procedimento para a determinação do número de vagas necessário no estacionamento público de um terminal rodoviário de passageiros consiste em calcular, para um dado λ/μ , as π_j em função de π_0 (para $j = 0, 1, 2, \dots$), até que o valor de π_j se torne desprezível. Impondo-se a condição de que a somatória de π_j deve ser igual a unidade, calcula-se a probabilidade π_0 , com a qual são determinadas as probabilidades π_j .

Pretendendo-se que apenas em 1% do tempo todas as vagas estejam ocupadas, as π_j devem ser somadas (para $j=0, 1, 2, \dots$) até que a somatória seja de pelo menos 99%. O menor valor de j para o qual a somatória ultrapassa os 99% é o número de vagas necessárias no estacionamento.

No Gráfico 14 estão representadas as duas curvas que fornecem o número de vagas em função da razão λ/μ . Uma delas considerando que em 1% do tempo todas as vagas ficam ocupadas, e a outra considerando que em 5% do tempo o estacionamento público esteja totalmente ocupado.

GRÁFICO 14 - Número de vagas no estacionamento público de terminais rodoviários de passageiros.



5.5. APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO.

A título de validação do método desenvolvido na seção 5.4, sobre o dimensionamento do número de vagas no estacionamento público de terminais rodoviários de passageiros, foram utilizados os dados do terminal rodoviário de São Carlos que, como já foi mencionado em parágrafos anteriores, é um terminal intermediário localizado em uma cidade de porte médio.

O número médio de embarques naquele terminal é de aproximadamente 2.500 passageiros por dia. Observa-se que em média, 41% do total de viagens oferecidas são para cidades localizadas a distâncias acima ou iguais a 100 quilômetros, e a percentagem restante, refere-se às viagens com distâncias menores que 100 quilômetros. Então de acordo com as etapas contidas das seções 5.4.1 a 5.4.5, obteve-se os seguintes resultados:

Número de embarques

$$NEMB_1 = 2.500 \cdot 0,59 = 1475 \text{ passageiros embarcados}$$

$$NEMB_2 = 2.500 \cdot 0,41 = 1025 \text{ passageiros embarcados}$$

Fluxo de automóveis

$$AUTO_1 = 0,0267 \cdot 1475 = 39 \text{ autos}$$

$$AUTO_2 = 0,123 \cdot 1025 = 126 \text{ autos}$$

$$AUTO_{TOTAL} = 126 + 39 = 165 \text{ autos}$$

Fluxo de automóveis para as 10 horas de maior movimento

$$\text{AUTO}_{10 \text{ HR}} = 0,60 \cdot 165 = 99 \text{ autos}$$

Taxa de chegadas (λ)

$$\lambda = 99 \text{ autos}/10 \text{ horas} = 0,165 \text{ autos}/\text{minuto}$$

Taxa de atendimento (μ)

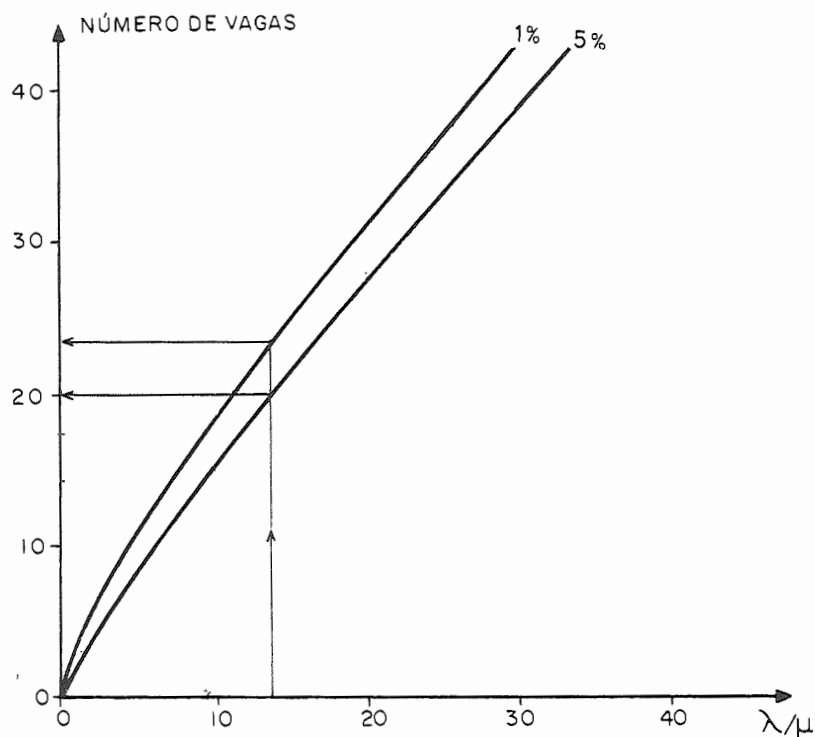
Para o Terminal Rodoviário de São Carlos, foi adotada a mesma taxa de atendimento do Terminal Rodoviário de Bauru, isto é, $\mu = 0,0118 = 1/85$ veículos/minuto. Porém, com um estudo detalhado sobre o tempo de permanência dos veículos na área de estacionamento do terminal de São Carlos, pode-se obter uma taxa própria para esse terminal.

Com a obtenção de λ e μ , calcula-se a razão λ/μ , e dessa forma, pode-se determinar o número de vagas necessárias através do Gráfico 14, contido da seção 5.4.5. O resultado está mostrado no Gráfico 15.

O estudo da demanda por estacionamento, realizado para o Terminal Rodoviário de São Carlos, consistiu em verificar os espaços existentes no terminal, ocupados por automóveis particulares. Diante disso, o número de vagas consideradas para esse estudo englobou as 21 vagas do estacionamento público, mais 10 vagas divididas entre as laterais. Essas vagas são destinadas à carga e descarga. Porém, como a carga e descarga ocorrem apenas esporadicamente naquele terminal, as mesmas são

utilizadas por outros usuários. Então para efeito de análise considerou-se um total de 31 vagas.

Gráfico 15 - Cálculo do Número de Vagas no Estacionamento do Terminal Rodoviário de São Carlos.



O número máximo de veículos estacionados no Terminal Rodoviário de São Carlos durante o período de pico é de aproximadamente 20 veículos. Observa-se que o valor de 44 vagas calculado pelo MITERP para esse terminal, caso fosse implantado, provocaria ociosidade no sistema. Caso fosse adotado a metodologia do DER-SP, o inverso seria observado, pois o número de vagas calculado seria igual a 12. Nota-se também, que o estudo elaborado pela TRANSESP (1978, p.Vol.1) para dimensionamento daquele terminal, não está claro o critério adotado para a quantificação do número de vagas existentes na área de estacionamento.

O número de vagas calculado através do método proposto (ver Gráfico 15) é igual a 23 vagas para o caso em que apenas em 1% do tempo todas as vagas fiquem preenchidas, e quando se considera que em 5% do tempo o estacionamento esteja totalmente ocupado, esse número fica reduzido a 20 vagas. Observa-se portanto que o método desenvolvido na seção 5.4, quando aplicado ao Terminal Rodoviário de São Carlos, apresenta resultados satisfatórios, visto que o número de vagas determinado está compatível com a demanda existente. Quando o método é aplicado aos dados de Bauru, ele fornece também resultados satisfatórios: 28 vagas para 1% e 23 vagas para 5%. O número máximo de veículos observado durante o período de coleta de dados foi de 24.

Esses resultados indicam que o método pode ser uma boa alternativa para o dimensionamento das áreas de estacionamento nos terminais rodoviários de passageiros.

6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A elaboração do método proposto no presente trabalho para o dimensionamento do número de vagas no estacionamento para automóveis particulares de terminais rodoviários de passageiros, exigiu a análise de métodos relacionados ao dimensionamento e implantação desses terminais, bem como pesquisas minuciosas sobre o comportamento de algumas áreas de estacionamento já implantadas. A partir dessas análises e pesquisas foi possível tirar algumas conclusões, mostradas a seguir.

A área de estacionamento é uma das principais áreas componentes de um terminal, pois desempenha importantes funções tais como oferecer conforto e segurança aos usuários, disciplinar o tráfego dentro dos limites do terminal, além de ordenar o tráfego nas vias de entorno, evitando congestionamentos. Essa área deve apresentar um número de vagas compatível com a demanda, e no seu dimensionamento, devem ser levados em conta fatores que realmente influem no fluxo de automóveis observado na mesma.

Os métodos de dimensionamento atualmente utilizados, apesar de serem simples, não permitem que seja considerado o

papel que o município, onde está ou será implantado o terminal, desempenha no contexto regional. O MITERP, por exemplo, para quantificar o número de vagas no estacionamento, adota o número de partidas diárias de ônibus. Este fator não explica de maneira satisfatória a ocupação da área de estacionamento, pois não considera o fato de que existam dois tipos de linhas de ônibus: as que têm início no terminal em questão e as de passagem, com o primeiro tipo apresentando uma maior relação passageiros embarcados por ônibus do que o segundo. Numa cidade com grande importância regional, por exemplo, é grande também a proporção de linhas que se iniciam no terminal. Evidentemente, quanto maior for o número de passageiros embarcados maior será o uso do estacionamento. Essas deficiências, contidas no MITERP, podem ser constatadas através da análise de regressão aplicada aos números de partidas de ônibus e de automóveis particulares, que apresentou um coeficiente de correlação de $R^2 = 0,6948$.

Na metodologia apresentada pelo DER-SP, o fator utilizado é o número de embarques de passageiros. Esse fator, conforme foi comentado no parágrafo anterior, explica melhor o movimento de veículos no estacionamento do que o adotado pelo MITERP. Também o resultado da análise de regressão, aplicada aos pares números de passageiros embarcados por linhas e respectivos uso do estacionamento, confirma essa superioridade. O coeficiente de correlação obtido foi de $R^2 = 0,7328$.

Pesquisa realizada no estacionamento do Terminal Rodoviário de Bauru mostrou que os passageiros que fazem viagens mais longas (acima de 100km) utilizam mais a área de estacionamento do que aqueles que viajam curtas distâncias. A relação

é da ordem de 5 para 1. A desagregação dos passageiros embarcados em duas classes (distâncias de viagem maiores ou iguais a 100km e menores que 100km) permite captar esse comportamento dos passageiros.

De fato, o número de passageiros embarcados e a distância de viagem explicam melhor a ocupação do estacionamento. A análise de regressão, aplicada aos dados do estacionamento do Terminal Rodoviário de Bauru, apresentou um coeficiente de correlação de 0,9563, para distâncias maiores ou iguais a 100km e de 0,8604, para distâncias menores que 100km.

A aplicação do método aos dados dos terminais rodoviários de São Carlos e de Bauru, a título de verificação, mostrou que o método, além de simples, fornece números de vagas compatíveis com a demanda observada nos dois terminais nas horas de pico.

O método desenvolvido neste trabalho inicia com o cálculo das taxas de chegadas e de atendimento, com base no fluxo de entrada de veículos e no tempo de permanência dos mesmos na área de estacionamento. O número de vagas nessa área é obtido com o auxílio de um modelo estocástico do tipo M/M/C/C. O trabalho sugere também um procedimento para estimar o número de embarques que ocorrerão no terminal, no horizonte de projeto.

Cabe ressaltar que o método é proposto para terminais localizados em cidades de porte médio por possuírem, praticamente, padrões semelhantes de operação. A aplicação desse método possibilita um dimensionamento adequado a cada terminal, seja ele intermediário ou não, seja ele um terminal com predominância de viagens curtas ou longas.

Não se espera que o método apresentado seja definitivo. Muito pelo contrário, a análise de apenas um terminal, o Terminal Rodoviário de Bauru, ainda que em profundidade, não permite obter parâmetros confiáveis para o dimensionamento do número de vagas no estacionamento de terminais rodoviários de passageiros.

Diante dessa observação é válido fazer algumas sugestões para que, em trabalhos futuros, parâmetros mais confiáveis possam ser obtidos.

A realização de uma pesquisa mais abrangente, envolvendo um número maior de terminais é importante para a identificação de padrões de comportamento mais apurados.

É também interessante verificar até que ponto a política de tarifação e de controle influencia a ocupação da área de estacionamento, considerando-se alguns fatores tais como o tipo e o horário de viagem.

A localização do terminal e os sistemas de transportes que servem o mesmo, podem interferir no uso de automóvel como forma de acesso ao terminal e, conseqüentemente, na demanda por estacionamento. Portanto, esse também é um assunto que poderá ser estudado com maiores detalhes.

ANEXOS

A-1 Fluxos de chegada e saída de automóveis no estacionamento do Terminal Rodoviário de Bauru. (relativos a uma semana).

DATA: 20/01/91

ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD
00:08-00:40	11:42-11:46	16:10-16:36	18:26-18:51	21:20-21:37	
00:30-10:51	11:43-12:09	16:11-16:55	18:26-18:46	21:26-21:35	
04:10-04:20	11:45-12:10	16:14-16:46	18:34-19:06	21:30-22:25	
04:25-05:20	11:47-18:08	16:14-16:35	18:35-19:05	21:36-22:09	
04:33-05:35	11:52-12:05	16:17-16:50	18:40-18:50	21:44-22:08	
04:48-05:45	11:54-12:02	16:18-16:36	18:46-19:06	21:49-22:10	
04:54-05:30	12:02-12:22	16:20-16:55	18:50-19:10	21:54-22:00	
04:55-05:50	12:14-12:21	16:20-16:39	18:53-19:03	22:03-22:36	
05:17-06:10	12:17-12:45	16:20-17:00	18:56-19:21	22:08-22:42	
06:44-07:13	12:22-15:19	16:21-16:50	18:58-19:12	22:14-23:06	
07:27-15:36	12:38-14:04	16:21-16:57	19:03-19:10	22:15-22:45	
07:35-07:45	12:41-12:51	16:24-16:36	19:04-19:23	22:20-22:34	
07:43-07:49	12:47-18:52	16:32-16:46	19:07-19:42	22:30-22:45	
07:57-09:48	(21/01)	16:38-17:16	19:10-19:17	22:30-23:10	
08:02-09:07	13:28-14:00	16:40-17:15	19:10-19:30	22:36-23:10	
08:28-09:14	13:31-13:38	16:41-17:20	19:12-19:42	22:38-23:34	
08:27-08:47	13:43-14:10	16:43-17:06	19:16-19:53	22:46-23:46	
08:34-09:14	13:45-14:09	16:47-17:01	19:16-19:25	22:55-23:46	
08:37-09:16	13:48-14:06	16:47-17:10	19:20-08:58	23:07-23:45	
08:52-08:59	13:49-14:08	16:50-17:08	(21/01)	23:08-23:35	
09:17-09:45	13:58-14:07	16:51-17:13	19:20-19:51	23:26-23:45	
09:20-09:38	13:58-14:03	16:52-17:19	19:36-20:31	23:32-00:25	
09:37-10:00	14:28-15:12	16:54-17:07	19:37-19:41	(21/01)	
09:41-10:44	14:36-15:06	17:04-17:17	19:42-20:15	23:32-23:48	
09:47-10:17	14:38-14:50	17:12-17:22	19:46-19:57	23:46-00:19	
09:50-10:41	14:40-15:12	17:17-18:02	20:13-20:19	(21/01)	
10:00-10:24	14:45-14:46	17:18-17:40	20:16-20:53	23:50-00:19	
10:04-10:11	14:46-15:17	17:21-18:04	20:25-21:13	(21/01)	
10:12-10:43	14:50-15:17	17:22-18:27	20:30-20:46	23:59-00:08	
10:21-11:00	14:50-15:10	17:26-17:48	20:30-20:42	(21/01)	
10:30-10:37	14:55-15:08	17:37-17:48	20:31-20:40		
10:33-10:46	15:02-15:13	17:47-17:54	20:33-21:10		
10:34-10:49	15:09-15:52	17:51-18:13	20:36-21:10		
10:44-11:59	15:10-15:40	17:52-18:28	21:00-21:18		
10:52-11:01	15:17-15:33	17:54-18:03	21:04-21:18		
10:53-11:11	15:20-15:32	18:10-18:18	21:06-21:16		
11:07-11:23	15:21-15:40	18:14-18:25	21:20-22:10		
11:24-11:45	15:27-15:53	18:17-18:38			
11:29-11:36	15:32-15:39	18:25-18:33			
11:33-12:01	15:33-15:51				
11:34-12:10	16:01-16:45				
11:36-11:40	16:06-16:39				
11:42-12:14	16:07-16:55				

DATA: 21/01/94

ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD
00:17 - 00:40	08:47 - 09:27	11:38 - 11:53	14:06 - 14:22	16:55 - 19:09	19:12 - 19:21
00:20 - 00:40	08:53 - 09:18	11:43 - 12:06	14:23 - 14:44	16:56 - 17:18	19:15 - 19:21
00:20 - 00:51	09:00 - 09:10	11:44 - 12:34	14:26 - 14:32	16:57 - 19:08	19:27 - 19:51
00:24 - 00:53	09:19 - 09:24	11:47 - 12:01	14:28 - 14:45	17:07 - 17:15	19:28 - 19:33
00:31 - 01:03	09:41 - 10:00	11:49 - 12:08	14:32 - 18:28	17:12 - 17:32	19:30 - 20:30
00:34 - 01:00	09:44 - 17:13	11:50 - 12:26	14:33 - 15:01	17:14 - 17:22	19:41 - 19:47
00:35 - 01:04	09:49 - 09:56	11:51 - 12:17	14:33 - 14:39	17:17 - 17:41	19:50 - 20:02
01:13 - 02:08	10:02 - 10:14	12:01 - 13:17	14:40 - 15:08	17:28 - 17:40	19:53 - 20:47
02:08 - 01:50	10:10 - 10:41	12:06 - 12:58	14:42 - 14:51	17:30 - 17:45	19:54 - 20:10
(22/01)	10:15 - 10:21	12:12 - 12:20	14:42 - 15:14	17:30 - 17:42	19:58 - 20:18
02:42 - 03:35	10:17 - 11:11	12:16 - 13:04	14:42 - 15:09	17:41 - 19:34	20:10 - 20:28
03:44 - 08:44	10:22 - 10:34	12:20 - 12:30	14:46 - 15:08	17:48 - 17:57	20:15 - 21:21
03:53 - 22:09	10:22 - 10:45	12:21 - 12:33	14:50 - 14:59	17:56 - 17:59	20:16 - 21:00
04:40 - 05:30	10:31 - 10:44	12:21 - 13:05	14:54 - 15:12	17:58 - 18:57	20:19 - 20:24
04:43 - 16:19	10:37 - 10:48	12:22 - 13:04	14:56 - 15:15	18:00 - 18:51	20:29 - 20:59
04:46 - 07:52	10:42 - 11:30	12:31 - 13:08	15:07 - 15:36	18:09 - 18:58	20:30 - 21:20
05:45 - 19:04	10:47 - 11:37	12:32 - 12:40	15:16 - 15:26	18:16 - 18:48	20:31 - 21:07
06:05 - 06:29	10:49 - 10:59	12:39 - 12:52	15:18 - 16:06	18:16 - 18:43	20:52 - 21:02
06:27 - 07:48	10:51 - 12:05	12:47 - 13:02	15:24 - 15:33	18:18 - 18:36	21:06 - 22:02
06:28 - 07:17	10:53 - 12:18	12:56 - 13:46	15:33 - 15:35	18:23 - 18:44	21:09 - 21:31
06:58 - 09:30	10:54 - 11:31	12:57 - 13:28	15:42 - 17:37	18:24 - 18:58	22:20 - 07:25
06:59 - 07:25	11:02 - 11:12	13:03 - 13:20	15:45 - 18:02	18:25 - 18:44	(22/01)
07:11 - 12:54	11:04 - 11:10	13:03 - 13:20	15:47 - 16:00	18:25 - 18:44	23:38 - 07:30
07:15 - 08:44	11:09 - 11:36	13:04 - 13:10	15:58 - 22:26	18:32 - 18:59	(22/01)
07:20 - 07:34	11:10 - 11:55	13:10 - 13:14	15:59 - 16:03	18:33 - 18:50	
07:21 - 07:30	11:18 - 11:28	13:16 - 13:34	16:00 - 17:36	18:34 - 19:22	
07:21 - 07:28	11:18 - 11:47	13:18 - 14:11	16:04 - 16:09	18:34 - 19:13	
07:33 - 07:49	11:19 - 11:36	13:24 - 13:42	16:06 - 16:56	18:35 - 19:38	
07:44 - 08:41	11:24 - 11:35	13:34 - 13:56	16:06 - 16:41	18:42 - 18:59	
07:47 - 13:56	11:24 - 21:19	13:36 - 14:18	16:13 - 16:39	18:44 - 19:25	
(22/01)	11:30 - 11:39	13:42 - 14:28	16:14 - 16:17	18:44 - 19:09	
07:57 - 08:09	11:30 - 11:55	13:42 - 14:10	16:14 - 16:39	18:45 - 19:10	
08:09 - 08:33	11:31 - 11:42	13:52 - 14:19	16:16 - 16:23	18:45 - 19:07	
08:24 - 08:43	11:44 - 11:49	13:54 - 14:43	16:19 - 16:37	18:50 - 19:04	
08:30 - 09:15	11:38 - 11:54	13:55 - 14:46	16:33 - 16:55	18:51 - 19:18	
08:31 - 13:49		13:59 - 14:28	16:36 - 17:13	18:54 - 19:08	

DATA: 22/01/91

ENTR-SAÍD	ENTR-SAÍD	ENTR-SAÍD	ENTR-SAÍD	ENTR-SAÍD	ENTR-SAÍD
00:37-01:52	08:52-09:15	11:58-12:21	14:57-15:05	17:57-18:56	20:36-20:40
00:55-16:56	08:53-09:00	12:05-13:07	14:59-15:22	17:58-18:16	20:36-21:04
00:56-01:09	09:16-09:46	12:07-13:14	15:03-16:13	17:58-18:00	20:38-21:16
00:58-01:52	09:18-21:20	12:20-16:05	15:03-15:25	17:59-18:01	21:36-21:37
01:14-01:54	09:19-09:23	12:23-13:12	15:25-15:35	17:59-18:05	21:18-21:33
01:24-01:42	09:21-09:35	12:25-12:58	15:35-16:05	18:14-19:04	21:33-21:47
01:24-01:53	09:25-09:30	12:31-13:08	15:36-15:45	18:16-18:30	21:33-21:48
03:23-23:05	09:25-09:30	12:32-12:40	15:37-15:56	18:19-18:37	21:58-22:15
(23/01)	09:44-10:00	12:38-13:07	15:43-15:51	18:24-18:57	22:08-22:55
03:25-04:07	09:53-10:05	12:39-13:10	15:51-16:17	18:24-18:50	22:20-23:10
03:44-22:35	09:56-10:02	12:39-12:52	15:52-16:06	18:25-18:37	22:24-22:40
03:48-09:54	09:57-10:05	12:40-13:06	15:58-16:08	18:25-18:48	22:30-22:55
03:48-10:03	10:05-10:32	12:45-13:21	16:05-16:16	18:26-18:58	22:32-23:30
03:52-21:50	10:06-11:49	12:53-13:05	16:06-16:23	18:32-22:30	22:46-23:50
03:55-21:45	10:25-11:05	12:59-13:32	16:08-16:37	18:36-19:17	22:50-23:31
03:56-04:09	10:28-10:41	13:06-13:13	16:14-16:24	18:37-18:46	22:55-23:15
04:47-10:00	10:30-10:40	13:11-13:19	16:15-16:25	18:41-18:56	23:53-18:03
05:45-06:11	10:32-11:34	13:16-13:53	16:18-16:38	18:41-19:14	(23:00)
06:06-06:30	10:34-11:02	13:24-14:28	16:18-16:31	18:46-19:22	
06:27-06:58	10:41-10:50	13:25-14:32	16:18-16:31	18:46-19:22	
06:51-07:20	10:58-11:41	13:27-13:32	16:24-16:35	18:52-19:13	
06:55-21:06	11:02-11:08	13:28-14:14	16:31-16:34	18:59-19:16	
06:56-07:00	11:10-11:24	13:30-13:37	16:37-17:27	19:00-19:06	
07:00-09:36	11:12-11:23	13:30-13:54	16:48-17:03	19:10-19:33	
07:00-09:15	11:10-11:24	13:41-14:08	16:51-17:08	19:15-19:37	
07:00-07:10	11:18-11:37	13:48-14:14	17:06-17:36	19:31-19:37	
07:03-07:35	11:19-11:37	13:51-13:59	17:08-17:15	19:31-19:38	
07:32-18:48	11:30-11:47	13:52-14:08	17:16-18:11	19:45-19:54	
08:00-08:10	11:35-11:48	13:59-14:10	17:19-17:30	20:00-20:07	
08:20-08:55	11:36-12:07	14:04-14:25	17:22-18:13	20:03-20:47	
08:27-08:45	11:39-11:44	14:08-14:59	17:23-17:40	20:25-21:09	
08:30-08:37	11:44-13:35	14:09-14:14	17:24-19:07	20:30-21:09	
08:31-09:10	11:52-11:58	14:30-14:42	17:24-17:35	20:31-21:09	
08:35-09:00	11:53-12:05	14:36-14:42	17:24-17:35	20:31-21:16	
08:50-12:18	11:54-12:04	14:36-14:54	17:36-18:04	20:31-22:20	
08:51-09:15	11:55-12:38	14:37-14:48	17:36-17:57	20:36-21:10	
		14:40-14:46	17:40-18:56	20:36-20:48	

ENTR - SAID	ENTR - SAID	ENTR - SAID	ENTR - SAID	ENTR - SAID
03:42-16:48	03:19-10:46	12:53-13:05	16:15-16:22	16:15-16:22
04:55-07:04	10:22-10:28	12:53-13:06	16:16-16:31	16:16-16:31
05:06-07:35	10:23-10:42	12:59-13:04	16:16-16:57	16:16-16:57
05:45-11:57	10:24-10:44	12:59-14:57	16:20-16:34	16:20-16:34
05:58-15:37	10:47-11:02	13:02-14:26	16:21-16:35	16:21-16:35
06:24-06:30	10:48-11:03	13:03-13:36	16:24-16:37	16:24-16:37
06:44-07:14	10:52-11:15	13:05-14:00	16:52-17:17	16:52-17:17
06:50-07:05	10:54-11:20	13:18-14:02	16:54-17:18	16:54-17:18
06:58-07:20	10:55-11:40	13:37-13:45	16:59-17:22	16:59-17:22
06:59-07:21	11:15-11:45	13:46-13:58	17:14-17:20	17:14-17:20
07:18-07:40	11:17-11:44	13:51-14:00	17:17-17:38	17:17-17:38
07:27-08:00	11:18-11:34	13:59-14:12	17:18-17:22	17:18-17:22
07:35-08:09	11:20-11:43	14:08-17:13	17:30-17:42	17:30-17:42
07:44-08:12	11:25-12:00	14:08-14:25	17:37-17:39	17:37-17:39
07:58-08:48	11:30-11:40	14:17-14:28	17:47-17:52	17:47-17:52
08:05-08:45	11:35-11:43	14:18-14:26	18:05-18:26	18:05-18:26
08:28-08:55	11:43-11:57	14:20-14:24		
08:40-09:11	11:45-12:08	14:26-14:30		
08:42-09:00	11:46-12:08	14:59-15:18		
08:48-08:58	11:58-12:13	15:00-15:08		
09:00-09:38	12:05-12:15	15:04-15:13		
09:06-09:27	12:05-12:16	15:07-15:14		
09:11-09:29	12:08-12:15	15:36-15:43		
09:12-21:20	12:10-12:34	15:36-16:08		
09:15-09:30	12:11-12:42	15:43-16:14		
09:17-09:23	12:23-12:54	15:45-16:01		
09:31-09:40	12:41-13:00	15:48-16:03		
09:37-09:48	12:44-14:12	15:49-17:10		
09:54-10:30	12:46-13:15	15:57-16:42		
09:58-10:06	12:47-13:32	16:02-16:26		
10:07-10:38	12:49-14:13	16:03-16:12		
10:09-10:40	12:50-13:09	16:03-16:28		
10:13-10:47	12:51-13:12	16:08-16:45		

DATA : 28/01/91

DATA: 24/01/91

ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD
03:46-09:17	11:19-11:41	13:37-14:00	16:04-16:34		
05:48-17:13	11:20-11:47	13:38-14:08	16:06-16:44		
06:48-07:02	11:20-11:49	13:42-13:49	16:11-16:21		
06:59-07:20	11:22-12:10	13:57-14:00	16:23-16:35		
07:22-07:58	11:23-12:07	13:59-14:09	16:31-17:24		
07:38-07:58	11:27-11:37	14:04-14:20	16:33-17:15		
08:00-10:55	11:32-12:07	14:05-14:10	16:37-17:09		
08:05-08:16	11:32-12:03	14:13-14:33	16:41-16:50		
08:24-09:32	11:37-12:07	14:15-14:26	16:41-17:13		
08:26-08:33	11:42-11:46	14:24-14:48	16:46-17:11		
08:34-08:46	11:49-12:02	14:33-14:53	16:47-16:56		
08:38-09:20	11:54-12:00	14:42-15:06	16:50-17:09		
08:47-08:55	12:00-12:15	14:51-15:05	16:52-17:17		
08:57-09:22	12:03-12:44	14:57-16:03	17:05-17:12		
08:58-09:21	12:08-12:20	15:02-15:30	17:11-17:31		
09:01-09:16	12:12-12:21	15:03-15:48	17:18-17:26		
09:09-10:22	12:30-12:42	15:04-15:09	17:18-17:34		
09:23-09:33	12:33-12:57	15:08-15:15	17:21-17:25		
09:40-09:47	12:40-12:59	15:09-15:29	17:28-17:42		
09:49-10:12	12:44-13:07	15:13-15:21	17:41-17:54		
09:57-10:42	12:45-13:08	15:15-15:34	18:03-18:27		
10:04-10:10	12:45-12:57	15:15-15:48			
10:17-10:53	12:50-12:58	15:22-15:56			
10:22-10:40	12:57-13:04	15:22-15:27			
10:29-11:04	12:46-13:05	15:23-15:29			
10:33-10:49	13:08-13:45	15:30-15:48			
10:37-11:03	13:17-13:43	15:37-15:56			
10:47-10:53	13:22-13:38	15:42-16:00			
10:50-11:03	13:24-13:38	15:47-15:56			
10:51-11:04	13:33-13:58	15:50-16:44			
10:52-12:19	13:34-13:57	15:51-16:00			
11:00-11:17	13:35-14:11	15:58-16:04			

DATA: 25/01/91

ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD
00:01-00:11	09:07-09:23	11:58-12:08	14:41-20:29	17:41-18:14	19:01-19:24
00:33-01:05	09:19-17:58	12:01-12:10	14:46-14:58	17:42-17:56	19:13-19:20
01:18-09:38	09:22-09:37	12:02-16:29	14:48-15:12	17:49-18:58	19:14-20:42
03:50-04:02	09:27-09:46	12:02-12:21	14:51-15:03	17:49-18:01	19:17-19:42
03:52-04:10	09:27-09:33	12:04-12:10	14:51-17:56	17:59-18:03	19:19-19:49
03:53-21:50	09:30-09:41	12:08-12:15	14:51-15:15	18:00-18:34	19:37-19:42
04:44-05:45	09:30-09:50	12:12-12:17	15:15-16:42	18:09-18:36	19:47-20:00
04:48-21:58 (20/01)	09:38-09:46	12:19-12:41	15:21-15:45	18:14-18:51	19:48-20:10
04:49-22:40	09:40-16:07	12:20-12:36	15:25-16:53	18:15-18:33	19:51-19:53
04:58-17:39	10:10-10:38	12:24-12:28	15:25-15:45	18:16-18:26	19:52-20:00
05:44-14:12	10:15-12:34	12:25-12:50	15:28-15:39	18:16-21:45	20:03-20:20
06:36-07:01	10:17-10:42	12:28-12:45	15:36-16:53	18:18-18:28	20:06-20:15
06:39-07:01	10:20-10:27	12:37-12:51	15:40-15:48	18:20-18:40	20:16-20:31
06:44-07:07	10:20-11:08	12:37-12:48	15:47-15:56	18:24-18:34	20:20-20:44
06:45-07:08	10:20-10:27	12:38-12:51	15:47-16:06	18:26-18:58	20:22-20:32
06:53-07:07	10:33-11:07	12:40-13:06	15:48-16:07	18:30-18:36	20:22-20:46
06:56-07:08	10:47-14:22	12:46-13:02	16:01-16:13	18:31-18:36	20:24-21:02
06:58-07:53	11:04-11:47	12:48-13:03	16:10-16:20	18:32-18:35	20:33-20:48
06:59-14:12	11:06-11:25	12:58-13:10	16:11-16:55	18:33-18:57	20:33-20:48
07:10-10:00	11:17-11:30	12:59-13:32	16:13-16:53	18:37-19:16	20:38-20:39
07:33-19:33	11:17-11:40	13:04-13:54	16:13-16:42	18:38-18:53	20:38-20:39
07:38-07:44	11:23-12:19	13:13-13:31	16:14-16:26	18:43-18:51	20:36-20:45
07:51-08:10	11:26-11:30	13:27-15:59	16:14-16:26	18:43-19:17	20:36-20:45
07:54-09:40	11:24-12:21	13:27-13:32	16:16-17:06	18:43-19:17	20:37-21:01
07:52-12:28	11:31-11:41	13:28-13:37	16:18-16:32	18:50-21:50 (20/01)	20:43-20:52
08:10-08:20	11:31-11:41	13:30-13:37	16:18-16:32	18:50-21:50 (20/01)	20:46-20:50
08:35-08:58	11:31-12:03	13:33-14:08	16:21-16:40	18:49-19:21	20:48-21:00
08:38-08:45	11:33-11:43	13:34-13:50	16:40-16:52	18:50-19:21	21:01-22:02
08:43-08:50	11:35-12:14	13:37-15:31	16:46-17:00	18:50-20:52	21:06-21:40
08:47-09:11	11:38-12:10	13:38-14:09	17:03-17:23	18:51-19:13	21:20-21:39
08:53-08:58	11:40-12:04	13:38-13:53	17:03-17:28	18:52-19:15	21:27-21:39
08:57-09:07	11:40-12:04	13:44-13:54	17:11-17:42	18:53-19:14	21:37-22:10
08:59-09:09	11:44-11:58	13:55-14:12	17:30-17:37	18:55-19:16	21:37-22:13
	11:45-12:08	14:08-14:59	17:31-17:50	18:55-19:14	21:41-22:05
	11:45-12:02	14:40-15:15	17:35-17:45	18:56-19:19	21:42-21:43
			17:35-17:51	18:59-19:13	21:42-21:45
			17:37-20:14		21:54-22:06
					21:54-22:30
					22:00-22:50
					22:03-22:32
					22:02-22:14
					22:14-22:30
					22:35-08:00 (20/01)
					23:05-23:15
					23:21-23:31
					23:32-23:45

DATA: 26/01/91

ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD	ENTR - SAÍD
00:03-00:24	10:13-11:47	12:50-13:05	16:50-16:59	21:01-21:06	
00:32-01:07	10:17-10:28	12:52-13:04	16:52-17:11	21:10-21:35	
00:35-18:57	10:17-10:27	13:11-13:19	17:11-18:56	21:17-21:43	
00:44-01:40	10:40-10:51	13:01-13:42	17:47-18:02	21:19-21:45	
01:08-01:43	10:42-10:55	13:16-13:53	17:59-18:29	21:36-22:21	
01:20-02:10	10:44-12:30	13:21-13:38	18:10-18:55	21:45-22:08	
	10:44-11:47	13:22-13:33	18:11-18:29	21:48-22:06	
01:38-02:08	10:46-15:09	13:24-13:52	18:15-18:23	21:49-22:09	
02:14-20:59	10:56-11:05	13:38-13:41	18:15-18:22	21:57-22:50	
04:38-05:30	11:03-11:10	13:40-13:54	18:28-20:01	22:03-22:25	
01:40-11:40	11:07-11:45	13:45-14:07	18:38-18:56	22:12-22:31	
04:49-15:31	11:11-11:17	13:51-14:01	18:44-19:17	22:15-22:20	
(20/01)	11:14-11:26	13:56-14:31	18:50-19:01	22:16-07:51	
05:10-06:00	11:21-12:04	14:03-14:41	18:51-19:20	(27/01)	
06:00-06:20	11:23-11:36	14:19-14:42	18:53-19:17	22:27-22:34	
06:19-07:32	11:24-12:40	14:22-14:52	18:55-19:00	22:30-22:52	
06:44-07:06	11:32-12:10	14:35-14:55	19:10-19:28	22:30-22:45	
06:45-07:01	11:32-11:49	14:35-15:01	19:17-19:30	22:35-22:45	
06:45-20:52	11:34-12:17	14:40-15:04	19:21-19:33	22:42-23:27	
06:46-07:10	11:37-22:30	14:43-15:06	19:31-19:49	22:55-23:43	
07:04-07:33	11:38-13:15	14:46-15:00	19:37-19:46	22:59-23:20	
07:04-07:18	11:38-11:51	14:49-15:09	19:56-20:03	23:00-23:35	
07:28-07:55	11:40-12:08	14:53-15:02	20:08-20:27	23:12-23:40	
07:36-07:55	11:40-12:01	15:06-15:15	20:14-20:38	23:20-23:41	
07:36-08:00	11:45-12:11	15:11-15:58	20:17-20:54	23:48-00:30	
07:48-08:24	11:53-12:28	15:17-15:39	20:30-21:15	(27/01)	
07:50-08:15	11:57-12:07	15:29-15:52	20:31-20:44	23:55-00:25	
07:50-08:12	12:07-13:01	15:34-16:26	20:32-20:44	(27/01)	
07:51-08:14	12:17-12:42	15:36-15:50	20:34-20:22		
08:22-09:12	12:20-12:27	15:34-16:33	20:35-20:38		
08:33-09:12	12:24-12:35	15:40-16:15	20:37-20:48		
08:38-09:11	12:38-13:17	15:45-15:53	20:40-21:44		
08:40-09:10	12:38-13:07	16:02-16:26	20:42-21:21		
08:43-09:10	12:37-13:00	16:02-16:12	20:42-21:19		
08:45-09:11	12:39-12:57	16:07-16:39	20:43-20:56		
08:57-09:14	12:40-12:51	16:04-16:23	20:56-21:55		
09:01-10:41	12:45-12:57	16:10-16:42	20:59-21:06		
09:22-09:30	12:45-13:21	16:19-16:31			
09:25-09:30	12:45-12:59	16:25-16:37			
09:47-09:57	12:47-12:56	16:31-16:51			
10:02-10:08	12:49-12:59	16:41-16:56			
10:13-23:05					

PESQUISA SOBRE ESTACIONAMENTO DE AUTOMÓVEIS

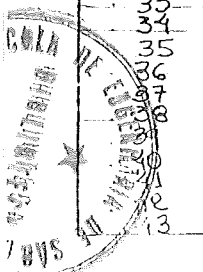
TERMINAL RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS DE BAURU

DATA: 22/03/91

FOLHA: 1

A-2 Planilha de dados referentes ao fluxo de automóveis no Estacionamento do Terminal Rodoviário de Bauru. (dia de pico).

NÚMERO DO VEÍCULO	HORA DE ENTRADA	NUMERO DE OCUPANTES	MOTIVO DO ESTACIONAMENTO	ORIGEM/ DESTINO	NÚMERO DE PASSAGEIROS	HORÁRIO DA VIAGEM	SAÍDA DO VEÍCULO	TEMPO DE PERMANÊNCIA
01	08:20	2	acompanhar pass.	SÃO PAULO	1	09:00	08:55	35 MIN
02	08:27	3	acompanhar pass.	AGUDOS	2	09:05	08:45	38 "
03	08:30	1	comprar passagem	-	1	-	08:37	4 "
04	08:31	2	OUTROS	-	1	-	09:10	39 "
05	08:35	3	acompanhar	SÃO PAULO	2	09:00	09:00	25 "
06	08:50	1	OUTROS	-	1	-	12:38	3 HORAS 28 MIN
07	08:51	1	esperar passag.	-	1	-	09:15	24 MIN
08	08:52	4	acompanhar	SÃO PAULO	2	09:00	09:15	23 "
09	08:53	1	esperar	-	1	-	09:00	7 "
10	09:16	4	acompanhar	AMERICANA	3	09:30	09:46	30 "
11	09:18	4	viajar	JÁU	4	09:45	21:20	11 HORAS 2 MIN
12	09:19	1	comprar passage	-	1	-	09:23	4 MIN
13	09:21	2	comprar passagem	-	1	-	09:35	14 "
14	09:25	1	OUTROS	-	1	-	09:30	5 "
15	09:25	1	comprar passagem	-	1	-	09:30	5 "
16	09:44	2	OUTROS	-	1	-	09:30	5 "
17	09:53	2	acompanhar passag.	LINS	1	10:30	10:00	16 "
18	09:56	3	acompanhar passag.	TAQUARIT.	1	10:00	10:05	12 "
19	09:57	1	comprar passagem	-	1	-	10:02	6 "
20	10:05	3	acompanhar pas.	SÃO PAULO	1	-	10:05	8 "
21	10:06	1	esperar passageiro	-	1	10:30	10:32	27 "
22	10:25	1	esperar passageiro	-	1	-	11:49	1 HORA 43 MIN
23	10:28	1	OUTROS	-	1	-	11:05	40 MIN
24	10:30	6	esperar passag.	-	1	-	10:41	13 "
25	10:32	2	esperar passag.	-	1	-	10:40	10 "
26	10:34	1	OUTROS	-	1	-	11:34	1 HORA 2 MIN
27	10:41	1	comprar passgem	-	1	-	11:02	28 MIN
28	10:58	1	comprar passgem	-	1	-	10:50	9 "
29	11:02	1	comprar passgem	-	1	-	11:41	43 "
30	11:10	1	esperar passag.	-	1	-	11:08	9 "
31	11:10	1	OUTROS	-	1	-	11:23	13 "
32	11:12	1	OUTROS	-	1	-	11:24	14 "
33	11:15	1	comprar passgem	-	1	-	12:05	53 "
34	11:18	1	esperar passag.	-	1	-	11:31	16 "
35	11:19	1	OUTROS	-	1	-	11:37	16 "
36	11:30	3	comprar passgem	-	1	-	11:37	18 "
37	11:35	1	esperar passag.	-	1	-	11:47	17 "
38	11:36	4	esperar passag.	-	1	-	11:48	13 "
39	11:39	2	OUTROS	-	1	-	12:07	31 "
40	11:44	1	esperar passag.	-	1	-	11:44	5 "
41	11:52	2	esperar passag.	-	1	-	13:35	1 HORA 51 MIN
42	11:53	3	acompanhar passag.	SÃO PAULO	1	12:00	11:58	6 MIN
43	11:54	3	acompanhar passag.	SÃO PAULO	2	12:00	12:05	12 "
							12:04	40 "



REQUISA SOBRE ESTACIONAMENTO DE AUTOMÓVEIS

TERMINAL RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS DE BAURU

DATA: 22/01/91

FOLHA: 2

NÚMERO DO VEÍCULO	HORA DE ENTRADA	NÚMERO DE OCUPANTES	MOTIVO DO ESTACIONAMENTO	ORIGEM/ DESTINO	NÚMERO DE PASSAGEIROS	HORÁRIO DA VIAGEM	SAÍDA DO VEÍCULO	TEMPO DE PERMANÊNCIA
44	11:55	1	ESPERAR PASSAGEIR	---	---	---	12:38	43 MIN
45	11:58	3	ESPERAR PASSAGEIR	---	---	---	12:21	23 "
46	12:05	1	ACOMPANHAR PASSAG	RIB. PRETO	---	---	---	---
47	12:07	1	ESPERAR PASSAG.	---	---	13:00	13:07	1 HORA 2 MIN
48	12:20	1	OUTROS	---	---	---	13:14	1 HORA 7 MIN
49	12:23	1	ESPERAR PASSAG.	---	---	---	16:05	3 HORAS 45 MIN
50	12:25	1	ESPERAR PASSAG.	---	---	---	13:12	49 MIN
51	12:31	1	ACOMPANHAR PASS.	---	---	---	12:58	33 "
52	12:32	2	COMPRAR PASSEM	---	---	---	13:08	37 "
53	12:38	1	ESPERAR PASSAG.	---	---	---	12:40	8 "
54	12:39	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	13:07	29 "
55	12:39	2	ACOMPANHAR PASS.	SÃO PAULO	---	13:00	12:52	13 "
56	12:40	3	ACOMPANHAR	SÃO PAULO	---	13:00	13:10	31 "
57	12:45	1	ESPERAR PASSAG	---	---	---	13:06	26 "
58	12:53	1	OUTROS	---	---	---	13:21	36 "
59	12:59	1	ESPERAR PASSG.	---	---	---	13:05	12 "
60	13:06	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	13:32	33 "
61	13:11	1	OUTROS	---	---	---	13:13	7 "
62	13:16	1	ESPERAR PASSAG.	---	---	---	13:19	8 "
63	13:24	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	13:53	37 "
64	13:25	1	ESPERAR PASSAG.	---	---	---	14:28	1 HORA 4 MIN
65	13:27	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	14:32	1 HORA 7 MIN
66	13:28	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	13:32	5 MIN
67	13:30	2	COMPRAR PASSEM	---	---	---	14:14	46 "
68	13:30	1	ESPERAR PASSAG.	---	---	---	13:37	7 "
69	13:41	3	ACOMPANHAR PASSG.	CAMPINAS	---	---	13:54	24 "
70	13:48	3	ACOMPANHAR PASSG.	LIMEIRA	---	14:00	14:08	27 "
71	13:51	1	OUTROS	---	---	14:00	14:14	26 "
72	13:52	1	ESPERAR PASSEI.	---	---	---	13:59	8 "
73	13:59	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	14:08	16 "
74	14:04	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	14:10	11 "
75	14:08	1	ACOMPANHAR PASSAG	MARLIA	---	15:00	14:25	21 "
76	14:09	3	ESPERAR PASSEI.	---	---	---	14:59	51 "
77	14:11	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	14:14	5 "
78	14:30	1	OUTROS	---	---	---	14:24	13 "
79	14:36	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	14:42	12 "
80	14:36	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	14:42	6 "
81	14:39	1	ACOMPANHAR PASSEI	JAU	---	14:45	14:54	28 "
82	14:40	1	OUTROS	---	---	---	14:48	9 "
83	14:51	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	14:46	6 "
84	14:57	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	15:04	10 "
85	14:59	1	ACOMPANHAR PASSEI	SÃO PAULO	---	15:30	15:05	10 "
86	15:03	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	15:25	23 "
							15:25	22 "

ESQUISA SOBRE ESTACIONAMENTO DE AUTOMÓVEIS

TERMINAL RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS DE BAURU

DATA: 22/01/91

FOLHA: 3

NÚMERO DO VEÍCULO	HORA DE ENTRADA	NÚMERO DE OCUPANTES	MOTIVO DO ESTACIONAMENTO	ORIGEM/ DESTINO	NÚMERO DE PASSAGEIROS	HORÁRIO DA VIAGEM	SÁTIMA DO VEÍCULO	TEMPO DE PERMANÊNCIA
87	15:03	2	ESPERAR PASSEI.	---	---	---	16:13	1 HORA 10 MIN
88	15:25	2	COMPRAR PASSEM	---	---	---	15:35	10 MIN
89	15:35	3	ACOMPANHAR	ARACATUBA	1	16:00	16:05	30 "
90	15:36	1	COMPRAR PAS	---	---	---	15:45	9 "
91	15:37	1	COMPRAR PAS.	---	---	---	15:56	19 "
92	15:43	1	COMPRAR PAS	---	---	---	15:51	8 "
93	15:51	3	COMPRAR PAS	---	---	---	16:17	26 "
94	15:52	2	COMPRAR PAS.	---	---	---	16:06	14 "
95	15:58	2	COMPRAR PAS	---	---	---	16:18	20 "
96	16:02	2	COMPRAR PAS.	---	---	---	16:08	6 "
97	16:05	1	COMPRAR PAS	---	---	---	16:16	11 "
98	16:06	2	COMPRAR PAS	---	---	---	16:23	17 "
99	16:08	2	ESPERAR PASSEI	---	---	---	16:37	29 "
100	16:14	1	OUTROS	---	---	---	16:24	10 "
101	16:15	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	16:25	10 "
102	16:18	1	ESPERAR PASSEM	---	---	---	16:38	20 "
103	16:18	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	16:31	13 "
104	16:24	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	16:35	11 "
105	16:31	1	ESPERAR PASSEI	---	---	---	16:34	3 "
106	16:37	1	OUTROS	---	---	---	17:27	50 "
107	16:48	1	ESPERAR PASSEI	---	---	---	17:03	15 "
108	16:51	3	OUTROS	---	---	---	17:08	17 "
109	17:05	7	VIAJAR	ITAPOLIS	1	17:10	08:30 (2)	15 HORAS 25 MIN
110	17:06	2	ESPERAR PASSEI	---	---	---	17:36	30 MIN
111	17:08	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	17:15	7 "
112	17:13	2	OUTROS	---	---	---	17:30	11 "
113	17:16	1	ESPERAR PASSEI	---	---	---	18:11	55 "
114	17:22	1	ESPERAR PASSEI	---	---	---	18:13	51 "
115	17:23	1	ESPERAR PASSEI	---	---	---	17:40	17 "
116	17:24	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	17:35	11 "
117	17:24	1	ESPERAR PASSEM	---	---	---	19:07	1 HORA 43 MIN
118	17:36	2	ACOMPANHAR PASG.	RIB. PRETO	1	18:00	18:04	28 MIN
119	17:36	2	COMPRAR PASSEM	---	---	---	17:57	21 "
120	17:40	1	ESPERAR PASSEI	---	---	---	18:56	1 HORA 16 MIN
121	17:57	2	ESPERAR PASSEI	---	---	---	18:56	59 MIN
122	17:58	1	ESPERAR PASSEIRO	---	---	---	18:16	18 "
123	17:58	4	ESPERAR PASSEI	---	---	---	18:00	2 "
124	17:59	1	COMPRAR PASSEM	---	---	---	18:01	2 "
125	17:59	2	ESPERAR PASSEM	---	---	---	18:05	6 "

A-3 Números de automóveis estacionados no Terminal Rodoviário de São Carlos (horário de pico).

DATA	HORA	VEÍC. ESTACIONADOS
13/02/91	18:30	16 VEÍC.
16/02/91	18:40	21 "
"	22:40	13 "
27/02/91	18:40	18 "
01/03/91	20:00	20 "
10/03/91	20:00	20 "
"	23:50	19 "
15/03/91	18:20	14 "
20/03/91	07:30	15 "
"	18:30	16 "
22/03/91	07:30	13 "
"	18:40	20 "
"	23:40	14 "
24/03/91	18:20	18 "
"	23:30	20 "
29/03/91	18:20	17 "

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. Transportation Facilities Workshop: Passenger, Freight and Parking. May 22-24, 1974, New York.
2. AOR, A.S.P.; GOMES, L.F.A.M. Análise Probalística de Um Sistema de Estacionamento. PUC/RJ, série EDIPUC, IND/027, março/1982, 20 p.
3. BRASIL. Ministério dos Transportes. Manual de Implantação de Terminais Rodoviários de Passageiros - MITERP. 3ªed. Rio de Janeiro, DNER - Diretoria de Transportes de passageiros, 1986. 234p.
4. CASSEB, V. et alii. Um Estudo Sobre os Problemas de Estacionamento de Veículos; Série Boletim Técnico da CET nº 21. São Paulo, Companhia de Engenharia de Tráfego, 1979 100p.
5. DER-SP - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. Diretrizes e Parâmetros para o Dimensionamento e Implantação de Terminais Rodoviários de Passageiros no Estado de São Paulo. Não publicado, Grupo de Terminais (GT.52) do DER-SP, São Paulo, 1987.
6. FERRARI, CELSON. Circulação Urbana. In: Curso de Planejamento Municipal Integrado - Urbanismo. 3ª edição. São Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1982. Cap.18, p.427-551.

7. FRANÇOSO, M.T. & WIDMER, J. A. Análises das Técnicas de Dimensionamento do Manual de Implantação de Terminais Rodoviários de Passageiros (MITERP) do DNER. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPET, 2, São Paulo, 1988. Anais... São Paulo, Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte, 1989. v.II, p.431-451.
8. FRANTZESKAKIS, J. Capacity Analysis and Dimensioning Of Off-Street Parking Facilities. Transportation Quarterly, 36(1), 1982, p.21-43, Eno Foundation For Transportation, Inc., Westport, Connecticut.
9. GADRET, H.J. Trânsito Superfunção Urbana. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas - Instituto de Documentação, 1969. 220p.
10. GOMES, L.F.A.M.; GOMES, A.C.S. Equilíbrio Demanda-Performance na Alocação de Vagas de Estacionamento. Ciência e Cultura, 32 (12), DEZ/1980, p. 1683-1691.
11. GOYAL, S.K.; GOMES, L.F.A.M. A Model For Allocating Car Parking Facilities in Universities. (Duas Aplicações de Programação Matemática ao Planejamento de Sistemas de Produção e Transporte). PUC/RJ, série EDIPUC, IND/022, maio/1981, p.6.
12. GRANDO, L. Estudo de Acessibilidade a Shopping Centers: O Estudo de Caso do Beira Mar Shopping em Florianópolis. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPET, 2, São Paulo 1988. Anais... São Paulo, Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 1988. v.I, p. 55-66.
13. JONES, I.D. Car Parking Issues-A Perspective For Policy Makers Municipal Engineer, Institute of Civil Engineer, 3(6), DEC/1986, p. 323-333.
14. LEVINSON, HERBERT S.; PRATT, CHARLES O. Estimating Downtown Parking Demands: A Land Use Approach. Transportation Research Record, nº 957, 1984, p. 63-66.
15. MELLO, JOSÉ CARLOS. Transportes e Desenvolvimento Econômico. Brasília-DF, EBTU, 1984. 256p.

16. MESQUITA, LÚCIA BARROS. Dimensionamento de Plataformas de Embarque e Desembarque em Terminais Rodoviários de Passageiros. São Paulo, 1981. 134p. Dissertação de Mestrado em Engenharia, Universidade de São Paulo.
17. MORLOK, EDWARD K. Introduction to Transportation Engineering and Planning. McGraw-Hill Book Company, United States of America, 1978. 767p.
18. NETO, P.L.O.C. Estatística Edgar Blücher, São Paulo, 1977 264p.
19. PHILLIPS, DON'T. et alii. Operations Research: Principles and Practice. John Wiley and Sons, Inc., United States of America, 1976.
20. RABBANI, S.J.R. Viabilidade de Implantação de Estacionamentos Integrados na Cidade de Campina Grande-PB. In: II ENCONTRO NACIONAL DA ANPET, São Paulo, Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 1983. p. 147-159.
21. RATCLIFFE, B.; GELDARD, C. University Car Parking. Traffic Engineering and Control, 26(11), NOV/1985, p. 540-542, England, Peinterhall Limited.
22. SANCHES, SUELY DA PENHA. Contribuição à Análise Operacional de Redes de Transportes Coletivos em Cidades de Porte Médio. São Carlos, 1988. 117p. Tese de Doutorado em Transportes, Universidade de São Paulo.
23. SILVA, IRINEU. Caracterização da Utilização de Terminais de Passageiros da Aviação Regional. São Carlos, 1986. 115p. Dissertação de Mestrado em Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo.
24. SOLA, S.M. et alii. Pólos Geradores de Tráfego. Série Boletim Técnico da CET nº 32. São Paulo, Companhia de Engenharia de Tráfego, 1983. 153p.

25. TRANSESP - Pesquisa e Planejamento de Transportes do Estado de São Paulo. Projeção da Demanda e Dimensionamento. Terminal Rodoviário Intermunicipal de Passageiros de São Carlos, relatório final, Vol.1, PLURIC, São Paulo, 1978. 50p.
26. TRASESP - Pesquisa e Planejamento de Transportes do Estado de São Paulo. Análise de Localização. Terminal Rodoviário Intermunicipal de Passageiros de São Carlos, relatório final, Vol.II, PLURIC, São Paulo, 1978. 89p.
27. TRASESP - Pesquisa e Planejamento de Transportes do Estado de São Paulo. Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira. Terminal Rodoviário Intermunicipal de Passageiros de São Carlos, relatório final, Vol.III, PLURIC, São Paulo, 1978. 51p.
28. VUCHIC, V. R. Urban Public Transportation Systems and Technology. 1981, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
29. WITHEFORD, D.K. & KANAAN, G.E. Zoning, Parking, and Traffic. Saugatuck, Connecticut, ENO Foundation for Transportation, 1972. 197p.
30. YOUNG, W. Parking Principles: Some Thoughts on the Design of Parking Lots. Australian Road Research, 17(2), JUN/1987, p.132-136, Austrália.