

INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

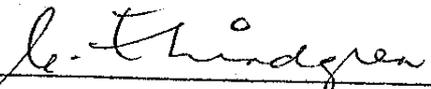
USO DE BICICLETA EM ZONA URBANA DENSA
COM POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA

POR

LUIZ VALTER BRAND GOMES

TESE SUBMETIDA
COMO REQUISITO PARCIAL
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM CIÊNCIAS
EM TRANSPORTES

Assinatura do Orientador da Tese


CARLOS ERNESTO DA SILVA LINDGREN - D.Sc.

Rio de Janeiro, RJ

Junho de 1982

Ao meu filho,

Leonardo.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Carlos Ernesto da Silva Lindgren, pe
la orientação da tese.

Ao Professor Paulo Sérgio Machado de Souza Rodri-
guez, coorientador, pelo acompanhamento permanente do tra-
balho de tese.

Ao Professor Humberto Flórez Díaz Granados, coori
entador, pela colaboração amiga.

Ao Professor Cesar das Neves pela sua participa-
ção na banca examinadora.

Ao Instituto Militar de Engenharia e à Empresa Bra-
sileira de Planejamento dos Transportes pela realização
do curso e pela bolsa de estudos oferecida.

À Empresa Brasileira de Transportes Urbanos e à
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pesssoal de Nível Supe-
rior, pela bolsa de estudos oferecida através do Programa
de Apoio à Teses na Área de Transportes Urbanos.

Ao corpo docente do Departamento de Computação do
Instituto de Matemática da Universidade Federal Fluminen-
se pela oportunidade de aprimoramento profissional.

À Márcia Marques Gomes, Gian Paolo La Vale Reale e André Espíndola Brandão pela inestimável colaboração na fase de coleta de dados.

À engenheira Rosângela Lopes Lima pelo incentivo permanente e troca de idéias, fundamentais no fechamento da tese.

Aos colegas de turma PG-80 pela convivência agradável e pelo apoio recebido durante o trabalho.

À competente datilógrafa Maria Antonieta Henriques de Pontes pelo trabalho correto.

ABSTRACT

A study of low income population bicycle use and ownership on a dense urban region is presented. Patterns of bicycle use and ownership and limiting factors from the user's point of view were obtained studying external trips in a suburban area of the Rio de Janeiro Metropolitan Region.

A bibliographic survey of works published in Brazil and abroad was conducted and characteristical aspects of the studied region were compared.

Data analysis indicated the bicycle use complementing the rail and bus urban public transport systems. Night bicycle use was found common, and bicycle rate per capita presented low variation for different population per house classes. Time trip distributions were similar to the ones found in the literature. The results indicated that for lower income users the bicycle use was more intense.

ÍNDICE

SUMÁRIO	iv
ABSTRACT	v
LISTA DE QUADROS	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
SIMBOLOGIA	xiii
I - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Definição do problema	2
1.2 - Objetivo do trabalho	2
1.3 - Resumo do trabalho	3
II - A EXPERIÊNCIA COM O USO DA BICICLETA	4
2.1 - Histórico do uso da bicicleta	4
2.2 - A experiência com o uso da bicicleta no Brasil e no exterior	7
2.2.1 - A experiência no Brasil	9
2.2.2 - A experiência em Lille - França	11
2.2.3 - A experiência em Evry - França	13
2.2.4 - A experiência em Haia - Holanda	15
2.2.5 - A experiência em Tilburg - Holanda	18
2.2.6 - A experiência em Portsmouth - Inglaterra	19
2.2.7 - A experiência em Stevenage - Inglaterra	22
2.2.8 - A experiência em Galway City - Irlanda	23
2.2.9 - A experiência em San Diego - Estados U- nidos	24
2.3 - Aspectos em comum entre experiências com o uso de bicicleta no Brasil e no exterior	26

III - A SITUAÇÃO ATUAL DO USO DE BICICLETA NA REGIÃO DE ESTUDO	33
3.1 - Aspectos da região de estudo	34
3.1.1 - Região Metropolitana do Rio de Janeiro	35
3.1.2 - Baixada Fluminense	37
3.2 - Descrição da área de pesquisa	42
3.2.1 - Engenheiro Pedreira	45
3.2.2 - Queimados	46
3.2.3 - Austin	47
3.2.4 - Comendador Soares	48
3.3 - Base de Pesquisa	49
3.4 - Fatores que influenciam o uso da bicicleta	51
3.5 - Resultados preliminares obtidos através do questionário piloto	53
3.6 - Caracterização do uso do transporte coletivo em Queimados	57
3.7 - Microzoneamento da base de pesquisa	60
3.8 - Aplicação do questionário definitivo na base de pesquisa	62
IV - ANÁLISE DOS RESULTADOS	67
4.1 - Caracterização sócio-econômica do usuário de bicicleta em Queimados	68
4.2 - Caracterização de posse e de uso de bicicleta em Queimados	70

4.3 - Caracterização dos fluxos de bicicleta em Queimados	72
4.4 - Estudo de variáveis circunstanciais em Queimados	76
4.5 - Síntese dos resultados obtidos na pesquisa em Queimados	78
V - CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
5.1 - Conclusões	90
5.2 - Recomendações	93
ANEXO 1 - MODELO DOS QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS NAS DIVERSAS ETAPAS DA PESQUISA	95
BIBLIOGRAFIA	102

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1:	Evolução da produção de bicicletas no Brasil.	7
QUADRO 2:	Distribuição de usuários de bicicleta por profissão em San Diego.	26
QUADRO 3:	Aspectos em comum entre áreas de elevada densidade demográfica.	27
QUADRO 4:	Índice de uso de bicicletas em áreas de elevada densidade demográfica.	29
QUADRO 5:	Aspectos em comum entre uma região urbana brasileira e cidades de porte médio de outros países.	31
QUADRO 6:	Índice de uso de bicicletas em cidades de porte médio.	32
QUADRO 7:	Crescimento da população na Baixada Fluminense por distrito.	39
QUADRO 8:	Inventário de logradouros públicos da Baixada Fluminense com fluxo expressivo de bicicletas.	45
QUADRO 9:	Perfil preliminar do usuário de bicicleta da Baixada Fluminense.	55

QUADRO 10: Problemas que mais afligem o usuário de bicicleta na Baixada Fluminense - Percentual em relação ao número de respostas obtidas.	56
QUADRO 11: Distribuição modal das viagens diárias em Queimados.	59
QUADRO 12: Espectro de motivos do usuário pela não utilização de bicicletas em Queimados.	60
QUADRO 13: Distribuição de usuários de bicicleta em Queimados por faixa etária e por faixa de renda.	68
QUADRO 14: Composição modal de viagens externas em Queimados.	71
QUADRO 15: Situação da via dos principais corredores de bicicleta em Queimados.	72
QUADRO 16: Principais fluxos de passageiros de bicicleta de cada ciclo para o terminal em Queimados.	73
QUADRO 17: Fatores que interferem na eficiência da bicicleta em Queimados.	77
QUADRO 18: Distribuição e faixas de tempo médio de viagem predominante para a mesma microzona em Queimados.	79

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Região Metropolitana do Rio de Janeiro.	36
FIGURA 2: Baixada Fluminense.	38
FIGURA 3: Área de Pesquisa - Município de Nova Iguaçu - 1º, 2º e 6º Distritos.	43
FIGURA 4: Queimados - 2º Distrito do Município de Nova Iguaçu.	50
FIGURA 5: Localização dos principais cicles no centro de Queimados.	66
FIGURA 6: Principais fluxos de bicicletas das microzonas para o terminal em Queimados.	74
FIGURA 7: Área de influência dos cicles em Queimados.	75
FIGURA 8: Distribuição do total de viagens de bicicleta em Queimados segundo o seu tempo médio de viagem.	80
FIGURA 9: Variação das viagens durante o dia na ida para o terminal em Queimados.	81

FIGURA 10: Variação das viagens durante o dia na volta do terminal de Queimados.	82
FIGURA 11: Intensidade de uso por faixa de renda do usuário de bicicleta em Queimados.	84
FIGURA 12: Efeito da estrutura domiciliar na posse da bicicleta em Queimados.	85
FIGURA 13: Comparação entre curvas de distribuição acumulada de viagens por bicicleta.	87

SIMBOLOGIA

- ABRACICLO - Associação Brasileira dos Fabricantes de Moto-
cicletas, Ciclomotores, Motonetas e Bicile-
tas
- B.F. - Baixada Fluminense
- C.E.T.U.R. - Centre d'Études des Transports Urbains
- C.P.O. - San Diego Comprehensive Planning Organization
- E - estuda
- EMPLASA - Empresa Metropolitana de Planejamento do Gran-
de São Paulo S/A
- EPA - United States Environmental Protection Agency
- FIBGE - Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia
e Estatística
- FUNDREM - Fundação para o Desenvolvimento da Região Me-
tropolitana do Rio de Janeiro
- GEIPOT - Empresa Brasileira de Planejamento dos Trans-
portes
- hab/km² - habitante por quilômetro quadrado
- ITEP - Institut des Transports et de Planification
- km - quilômetro

km ²	- quilômetro quadrado
km/h	- quilômetro por hora
m	- metro
n.d.	- dados não disponíveis
RFFSA	- Rede Ferroviária Federal S/A
RGS	- Rio Grande do Sul
RMRJ	- Região Metropolitana do Rio de Janeiro
RMSP	- Região Metropolitana de São Paulo
s	- desvio padrão
SIMEFRESP	- Sindicato da Indústria de Materiais e Equipamentos Ferroviários e Rodoviários no Estado de São Paulo
T	- trabalha
TRRL	- Transport and Road Research Laboratory

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Na periferia das regiões metropolitanas brasileiras a bicicleta é um modo de transporte bastante utilizado pelas camadas da população de menor poder aquisitivo, no seu deslocamento para o trabalho. Pouca atenção tem sido dada no sentido de estudar esta modalidade, ou de criar condições para o seu uso eficiente. Portanto, o estudo de indicadores de uso e de posse da bicicleta reveste-se de importância na medida em que estes padrões são desconhecidos.

Os projetos analisados e que abordam o uso da bicicleta no país, procuram quase sempre adaptar soluções encontradas no exterior. Este trabalho procura suprir uma lacuna existente na literatura brasileira sobre o transporte não motorizado. Sendo um estudo de caráter exploratório, dá-se um passo inicial, levantando indicadores de uso e de posse da bicicleta em zona urbana com elevada taxa de ocupação demográfica e com uma população predominante de baixa renda. Para a obtenção destes indicadores de uso e de posse da bicicleta foi feita uma investigação em uma região urbana metropolitana. Esta região selecionada possui características que a tornam representativa de outras regiões semelhantes existentes no país.

1.1 - Definição do problema

O desconhecimento do padrão corrente de uso e de posse da bicicleta e a existência de um contingente populacional de baixa renda que faz uso desta, diminuem a eficiência da bicicleta, prejudicam o desenvolvimento do transporte urbano de passageiros e impossibilitam a adoção de soluções adequadas.

É em zona urbana densa, geralmente contida num círculo com um raio de até 8 km, que se encontram maiores fluxos de bicicleta ¹. Surge então a necessidade de se caracterizar o padrão e a intensidade de uso e de posse de bicicletas neste extrato urbano, onde normalmente se encontram problemas de difícil solução tais como: transporte local deficiente, vias em mau estado de conservação, dificuldade de estacionamento e população com menor renda.

1.2 - Objetivo do trabalho

O presente trabalho tem por objetivo detectar os indicadores de uso e de posse da bicicleta em zona urbana densa, junto à população de baixa renda para contribuir na melhoria das condições atuais do transporte urbano de passageiros. Procura-se a caracterização do padrão existente de uso e de posse da bicicleta e a identificação deste veículo como modo complementar e integrado com outras modalidades de transporte público através do estudo exploratório de um caso com a investigação da situação de uso

e de posse numa região urbana do país.

1.3 - Resumo do trabalho

Este trabalho compõe-se de cinco capítulos cujo conteúdo é descrito a seguir.

O Capítulo II compreende um histórico e o estudo do uso da bicicleta no Brasil e em outros países. Neste capítulo são mostradas as experiências de vários locais, coletadas através de revisão bibliográfica e comparados os aspectos em comum com regiões urbanas do Brasil.

No Capítulo III está apresentada a região urbana metropolitana selecionada para pesquisa que possui características que a tornam representativa de outras regiões metropolitanas do país. Estão descritas esta região que foi chamada de Região de Estudo e ainda a Área de Pesquisa e a Base de Pesquisa. São também relacionadas as várias etapas que foram necessárias para a coleta de dados, as variáveis escolhidas para caracterizar o uso da bicicleta e os resultados preliminares.

A Análise dos Resultados está desenvolvida no Capítulo IV onde se obteve os indicadores de posse e de uso da bicicleta.

Finalmente, no Capítulo V, são apresentadas as conclusões sobre o trabalho e as recomendações para futuros estudos.

CAPÍTULO II

A EXPERIÊNCIA COM O USO DA BICICLETA

Neste capítulo é feita uma descrição das experiências com o uso da bicicleta no Brasil e em outros países e são mostrados resultados obtidos com a implantação de sistemas cicloviários urbanos.

A bicicleta como alternativa de transporte vem sendo incentivada nas últimas décadas na Europa e nos Estados Unidos. Existe uma preocupação em limitar o uso de automóveis particulares para favorecer o transporte de massa e o transporte individual em bicicletas, veículo que, por não ser poluente, é valorizado na medida em que seu uso mantém a qualidade de vida nos grandes centros urbanos e facilita o deslocamento de parcelas significativas da população de baixo poder aquisitivo.

2.1 - Histórico do uso da bicicleta

É atribuída a Leonardo da Vinci a invenção da bicicleta em 1790, porém, o primeiro registro de seu uso é feito em 1791, na França, quando um membro da Corte daquele país passeia com o invento nos jardins do Palácio de Versailles ². O veículo consistia, basicamente, de uma estrutura com duas rodas e uma sela de montaria, onde o impulso era garantido através dos pés do condutor ³.

Segundo Moore ³, a criação de uma tecnologia específica, como a colocação de pedais e correntes, só vem acontecer na Escócia em 1839. Em 1872, na Inglaterra, em escala artesanal é produzida e patenteada a primeira bicicleta ³. O sucesso da bicicleta no início do século XX, aumenta, registrando um apogeu na Europa e Estados Unidos. No final do século XIX e durante as duas Grandes Guerras, junto com a revolução tecnológica reinante, a bicicleta torna-se um modo popular de transporte. Na Ásia e na Europa é crescente o uso do veículo leve de duas rodas, mas após a 2ª Grande Guerra, a produção em massa de veículos motorizados e a disponibilidade do petróleo encorajam o cidadão a aspirar a mobilidade e o conforto do automóvel ^{3,4}. Estes fatos provocam uma diminuição do uso e da posse da bicicleta no mundo, ainda que, em alguns países, o emprego da bicicleta permaneça intenso, como por exemplo, a Holanda, o Japão, a China e a Indonésia ⁴.

Após 1945, aparece um declínio nas vendas de bicicletas nos Estados Unidos e na Europa. Esta tendência continuou até meados dos anos 60, quando um pequeno aumento nas vendas de bicicletas começa a surgir. No mundo inteiro, a partir da década de 70, são criadas facilidades para o ciclista, notando-se, nos dias de hoje um interesse mais acentuado por este veículo, seja para lazer ou para transporte ^{3,4}.

Alguns cientistas sociais como H. Bovy ¹ relacio-

nam este entusiasmo pela bicicleta como basicamente de cu nho ecológico e uma preocupação com o baixo nível de qualidade de vida nos grandes centros urbanos. Mas é possível que estes motivos estejam aliados a atual incerteza da política e da economia mundial que afetam o desenvolvimento dos países, e aumentam a dependência do sistema de transportes pelo petróleo ³.

O uso da bicicleta no Brasil surgiu com a chegada de imigrantes europeus que se instalam na região sul do Brasil no fim do século XIX ⁴.

O emprego deste veículo como meio de transporte se firmou no sul do País e em cidades como Joinville em Santa Catarina, já existe uma grande tradição de uso. A bicicleta atualmente aparece em quase todo País, existindo regiões que possuem maior intensidade de uso e estima-se que a frota atual de bicicletas no Brasil seja de 15 milhões de veículos ². Segundo fontes ligadas ao setor, tais como o Sindicato da Indústria de Materiais e Equipamentos Ferroviários e Rodoviários no Estado de São Paulo e a Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas e Bicicletas a evolução da produção de bicicletas tem sido, como a apresentada no Quadro 1, com um aumento de 800% em 11 anos ².

Estudos realizados pelo Departamento de Marketing da Caloi S/A ², relativos ao uso da bicicleta nas áreas ur

banas da Região Sul do Brasil estimam 1,3 bicicletas por domicílio neste segmento da população brasileira. A produção de bicicletas vem crescendo, e atualmente as fábricas nacionais produzem em conjunto mais de 3 000 000 de veículos de duas rodas por ano ².

QUADRO 1: Evolução da produção de bicicletas no Brasil

Ano	Produção (Veículos)
1969	337 800
1974	1 334 746
1978	1 600 620
1979	1 846 427
1980	2 797 603

Fonte: SIMEFRESP, ABRACICLO.

2.2 - A experiência com o uso da bicicleta no Brasil e no exterior

Até recentemente, e de uma maneira geral, os estudos sobre circulação e planejamento de transportes abordavam principalmente o transporte motorizado. Somente a partir da última década começa a surgir uma certa preocupação com outros modos de transporte urbano, não tão conven

cionais, como a bicicleta, por exemplo.

Em pesquisa bibliográfica empreendida foram identificados trabalhos com material pertinente à cidades de porte médio, grandes aglomerados urbanos e regiões metropolitanas onde se consegue identificar fluxos mais concentrados de bicicleta. Foram analisados projetos em locais que possuem o hábito de uso da bicicleta como meio de transporte, ou onde estão sendo feitos planos para implantação de sistemas de ciclovias, ou mesmo pequenos projetos de pista de lazer.

A bicicleta é geralmente encontrada competindo com o tráfego motorizado em zonas urbanas. Este veículo, é mais vulnerável no tráfego, e existindo usuários de tal modo de transporte, é de interesse para o planejamento urbano conhecer-se o padrão e a intensidade de seu uso. Para incentivar este emprego é importante criar mecanismos de proteção ao usuário e facilidades para a circulação.

No material bibliográfico do exterior que foi pesquisado e analisado foram selecionadas algumas experiências que ilustram o incentivo ao uso e a posse da bicicleta. Estes estudos apresentam pontos em comum com os problemas urbanos do Brasil e podem fornecer subsídios para um planejamento urbano que leve em consideração a bicicleta como meio de transporte no país.

Grande parte das cidades selecionadas são consi-

deradas de médio porte e um bom número se situa na periferia de grandes aglomerados urbanos. Buscou-se, identificar características e soluções encontradas em experiências realizadas no país e no exterior que se relacionam com a utilização e a posse de bicicletas em zona urbana.

2.2.1 - A experiência no Brasil

A bicicleta no Brasil tem um uso relativamente comum. O emprego da bicicleta, como meio de transporte, no país, tem-se dado, principalmente onde prevalecem algumas características como: distâncias relativamente curtas, pequeno número de automóveis, sistema de transporte coletivo precário, topografia favorável e acrescenta-se ainda a baixa renda de grandes camadas da população.

O planejamento urbano levando em consideração a participação da bicicleta aparece em trabalhos elaborados pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, que relaciona entre beneficiadas com um projeto cicloviário as cidades de Governador Valadares, Timóteo, Ipatinga, Itajubá e Patos de Minas. Este programa de incentivo faz parte da Política Nacional dos Transportes Urbanos e do programa de racionalização de uso do combustível ^{5,6}.

Além destas cidades situadas no Estado de Minas Gerais, no ano de 1982 estarão em operação ciclovias em Fortaleza, Camaçari, Campina Grande, Florianópolis, Taguatinga, Goiânia e Curitiba ⁷.

A cidade de Curitiba possui cerca de 29 quilômetros de faixas para bicicletas que atendem a dez bairros da cidade, onde o sistema cicloviário procura integrar-se à malha urbana. Em Goiânia estavam sendo implantadas em 1981, 12 quilômetros ligando Vila Redenção ao centro da cidade. No Polo Petroquímico de Salvador existe uma rede de 18 quilômetros de vias para bicicletas em Camaçari procurando ligar os bairros operários com o distrito industrial ⁷.

Em Fortaleza e Belém foram feitas pesquisas para analisar o potencial existente, sendo que na segunda cidade foi feito um projeto de uma ciclovia de 6 quilômetros ligando um bairro periférico a área central ⁷. A cidade-satélite de Taguatinga, no Distrito Federal, possui um projeto que busca a integração bicicleta-ônibus para os trabalhadores que se dirigem a Brasília. Também em Pelotas e em Montenegro (RS) foram feitos estudos buscando a integração entre o transporte coletivo por ônibus e bicicleta ⁷.

Nas Regiões Metropolitanas tem sido feitos trabalhos para levantar o potencial de uso da bicicleta, como é o caso de São Paulo. Na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP foi feito um levantamento do papel que desempenha a bicicleta, sua possível consolidação e dois projetos cicloviários. O primeiro consiste em um projeto para a área de Veleiros-Jurubatuba da RMSP com a integração ônibus-bicicleta e o outro de uma rede de ciclovias para o

transporte local em Mogi das Cruzes ⁸.

Joinville, uma cidade com bastante tradição quanto ao uso da bicicleta, é a segunda maior cidade catarinense, principal polo industrial do Estado, com 600 fábricas, possui apenas duas empresas de ônibus para atender seus 300 000 habitantes. Estima-se que cerca de 80% dos trabalhadores locais fazem uso da bicicleta e que para cada grupo de dez habitantes quatro possuem bicicletas ⁹.

A experiência com a bicicleta no Brasil ainda é muito empírica, se existe alguma tradição de emprego por parte do usuário, os poucos planos que estão sendo implantados não tiveram ainda tempo suficiente para uma avaliação "ex-post facto".

Assim, é interessante conhecer algumas experiências de outros países que já possuem uma tradição de uso e onde o planejamento urbano conta com a presença da bicicleta.

2.2.2 - A experiência em Lille - França

A região suburbana de Lille (cidade da Região Norte da França), situada em área de ocupação antiga, é uma das partes mais densas desta cidade. É uma área de grande atração de viagens e os principais estabelecimentos públicos e privados ali se situam. A periferia urbana possui uma superfície de 21,82 km², com uma população de 172 580 ha

bitantes (1976) e é uma região com alta densidade demográfica. A municipalidade local realizou em 1975 uma pesquisa sobre distribuição de viagens onde se identifica o modo principal de transportes utilizado e se procura conhecer os deslocamentos. Estes são feitos da seguinte forma: 67% por automóveis particulares, 23% por transporte coletivo e 10% por bicicleta. Nesta ocasião foi observado que 15% dos trabalhadores (principalmente o segmento de imigrantes) e 8% dos estudantes (pesquisados os secundaristas e universitários) fazem uso regular da bicicleta e foram ainda cadastradas em Lille 13,9 quilômetros de pistas para bicicletas ^{1º}.

A área escolhida para o projeto de um sistema cicloviário é cortada pelas principais vias da região, com um grande volume de tráfego. Para superar este tipo de problema em cruzamentos de grande volume de tráfego, adota-se três soluções diferentes: a) travessias de pista de ciclismo em nível com tratamento gráfico e visual indicando o perigo; b) passagens em nível inferior ao solo para pedestres e ciclistas e c) passagens em nível superior ao solo (passarelas com rampas) para pedestres e ciclistas. As principais soluções encontradas para a circulação foram: a) a adoção da onda verde diminuindo o tempo morto em cruzamentos; b) a construção de passagens fora de nível e c) a implantação de pista bidirecional ao longo das principais artérias com largura de 3,50 m. Estas facilidades geram uma diminuição nos conflitos com o tráfego moto

rizado ao nível do solo mas mantém problemas com os giros à direita ¹.

No centro de Lille foram projetados tratamentos especiais para os principais cruzamentos a fim de facilitar o acesso dos ciclistas da periferia ao centro urbano. Também, junto ao terminal central de ônibus, foram construídos estacionamentos que visam o apoio ao sistema de uso de bicicleta como transporte ¹.

Após estas medidas verifica-se que a percentagem considerada relativamente alta de acidentes fatais decresce gradualmente e que em termos absolutos, o número de acidentes se mantém invariável, mesmo com um sensível acréscimo de usuários. Finalmente, a velocidade média da bicicleta de 13,2 km/h apresenta-se ligeiramente superior à velocidade do tráfego motorizado (10,8 km/h) em horários de congestionamento ^{1,10}.

2.2.3 - A experiência em Evry - França

A cidade de Evry está construída ao sul de Paris e é uma das principais cidades-satélites da região denominada Grande Paris. A sua construção gerou 50 mil empregos industriais. Todo o planejamento urbano está feito para que a cidade possua uma rede cicloviária. Evry é uma das cidades mais recentes da França e o espaço que hoje ocupa, situa-se numa área onde já havia cerca de 500 mil habitantes nas vizinhanças, em locais com pouca infra-es-

trutura viária e urbana. Existem na região vários conjuntos habitacionais, comércio local e alguns importantes estabelecimentos de ensino e esportivo. Com a construção desta nova cidade vizinha a áreas já densamente ocupadas, e com a perspectiva (1977) de se ter um contingente populacional de 500 mil habitantes, teve-se como cuidado principal conciliar um centro urbano denso com a preservação da qualidade de vida. Procurou-se também, assegurar à população, uma alta mobilidade, com acesso direto às diversas áreas que compõe o perímetro urbano ¹⁰.

A rede viária urbana se compõe de um sistema cicloviário de duas vias primárias que cortam a cidade no sentido Norte-Sul conjugadas com várias vias secundárias alimentadoras. O sistema está planejado sem se contrapor com o tráfego motorizado e possuía um total de 13,2 quilômetros de extensão em 1978. Este sistema está dividido em três classes de atendimento: a) ligações de grande distância, de forma independente da rede rodoviária e que acompanham as principais rodovias em direção a Paris; b) ligações internas aos diversos bairros residenciais, onde o usuário de bicicleta e o pedestre partilham a via em faixas separadas e c) ligações entre bairros residenciais e o centro comercial e acesso à estação ferroviária ¹⁰.

Com este sistema, consegue-se uma hierarquização

ciclovitária que se constitui de pistas de longa, média e curta distância, cada uma com características próprias. Na implantação da cidade e do sistema observa-se que 60% das viagens diárias na região tem participação da bicicleta, do ciclomotor ou da motocicleta. Em 1978, após a implantação de facilidades tais como estacionamento em áreas centrais, sinalização vertical e horizontal e construção de pistas totalmente independentes não se tem ainda um documento quantificando a situação de uso da bicicleta ¹⁰.

2.2.4 - A experiência em Haia - Holanda

No seu programa de transportes urbanos na Holanda para 1974-1978 ¹¹, o Ministério de Transportes e Serviços Públicos se interessou pela construção de duas ciclovias piloto, uma em cidade de porte médio e outra em cidade de maior porte ¹². As autoridades holandesas demonstram uma preocupação em relação ao futuro do tráfego rodoviário urbano de passageiros e, preliminarmente, esta preocupação está ligada à manutenção da qualidade de vida. Isto representa, em termos práticos, uma limitação ao uso de automóveis particulares para favorecer ao transporte coletivo, as motocicletas e as bicicletas.

A criação de seguras e confortáveis ciclovias é vista como uma maneira efetiva de incentivar e de manter o uso corrente da bicicleta. Este programa citado, prevê a construção de pistas para bicicletas nas principais ar

térias da cidade de Haia. Esta cidade tinha uma população de 550 000 habitantes na sua zona urbana (1978) e possuía um alto índice de utilização de bicicletas. Em 1975, é identificada uma repartição modal entre os usuários de bicicletas onde de 30% de viagens diárias de bicicleta, 6% são combinações carro com bicicleta e 16% são integrados com outros modos de transporte existentes na cidade (metrô, trem, "ferry-boat", ônibus e a pé). O restante dos usuários (8%) só se utiliza da bicicleta.

O uso da bicicleta é responsável por 16% das viagens diárias ao centro da cidade (1977) e aparentemente o seu uso se mantém estável. Segundo pesquisa realizada pela municipalidade de Haia em 1977 a maior resistência ao transporte por bicicleta se deve aos riscos de colisão com os automóveis. Grande parte dos acidentes com bicicleta envolvem o tráfego motorizado e uma medida importante para a segurança dos usuários é a segregação da bicicleta.

O Comitê de Supervisão de Ciclovias da Cidade de Haia listou três itens, considerados então, fundamentais para o programa 1974-1978: a) a rota deve ser a mais direta possível entre áreas de residência, de trabalho, de compras e de integração com o transporte público; b) os ciclistas não devem permanecer perto de vias com muito tráfego motorizado e c) a rota deve oferecer segurança, sem ser monótona.

Quando do desenvolvimento dos planos iniciais a municipalidade discutiu a utilização de ciclovias tanto por bicicletas como por ciclomotores, e os técnicos holandeses chegaram a conclusão que não há nem diminuição considerável de capacidade de via, nem risco alto de acidentes, dando parecer favorável à utilização mista.

Em fins de 1978, com a implantação do sistema observam-se alguns resultados positivos. Destacam-se os projetos de interseção viária em cruzamento sem semáforo e onde o tráfego das pistas de ciclismo têm prioridade sobre o tráfego motorizado, sendo esta uma solução arrojada que vem apresentando bons resultados ¹¹. Este programa 1974-1978 do Comitê da Cidade de Haia prevê um acompanhamento contínuo em relação ao uso, reações do usuário, segurança e melhoramento dos projetos e ainda a identificação mais precisa de padrões e fluxos de viagens.

Em uma comparação feita com a situação encontrada em 1975 e depois em 1978 no fim da implantação do projeto obteve-se que o volume médio de bicicletas no horário da manhã nos dias úteis, foi, em outubro de 1975, de 7 854 veículos e em outubro de 1978 de 11 350, significando, portanto, um aumento de 45% ^{11,12}. Em relatório preliminar de outubro de 1978 observa-se que, dos usuários entrevistados, cerca de 40% dos usuários do sistema cicloviário implantado na municipalidade de Haia e que pas

saram no sistema usavam antes outra rota, 4% usavam ciclomotores, 2% eram pedestres, 2% usavam transporte público, 2% usavam automóvel particular e 50% já usavam estas rotas. Estes resultados mostram maior participação da bicicleta após a implantação do projeto cicloviário e a captação de novos usuários.

2.2.5 - A experiência em Tilburg - Holanda

O crescente uso do automóvel em Tilburg, na Holanda, eliminou considerável parte do espaço viário livre existente. Este aumento do uso do espaço foi feito às expensas do pedestre, do ciclista, do transporte público, da carga e descarga e do estacionamento ¹³.

Quando da decisão (1976) para a implantação de uma rede contínua de ciclovias em Tilburg, esta foi baseada numa política de buscar os antigos usuários que abandonaram a bicicleta como forma de transporte, captar toda uma demanda reprimida e ainda as seguintes metas: a) rotas contínuas e seguras; b) prioridade máxima para o ciclista em cruzamentos sinalizados ou não; c) obstrução mínima pelo tráfego motorizado; d) construção de pistas bidirecionais para bicicletas e e) não partilhamento em ciclovias de ciclomotores com bicicletas ¹³.

Em Tilburg a ciclovia mestra tem 4,5 quilômetros de comprimento e fazia a ligação entre duas áreas suburbanas e a área central. Foi projetado então um sistema

que em locais onde o espaço permita, que consiste em faixas para ciclismo (ou pistas) e que são introduzidas nos dois lados da via. Em alguns cruzamentos com semáforos é dada a prioridade aos usuários de bicicleta, e o conflito de giros à esquerda com o tráfego motorizado é minimizado com a criação de bacias de acumulação pouco antes do cruzamento. O projeto buscou implantar o eixo piloto de maneira a aproveitar, na medida do possível, o traçado de vias antes utilizada pelos automóveis e diferentes soluções são colocadas em prática devido a largura insuficiente de algumas vias. Isto faz com que certos trechos não tenham a separação dos diversos modos de transporte ¹⁴.

Após a implementação de todo o projeto, pesquisas realizadas na cidade de Tilburg em fins de 1977 revelavam que houve um aumento de 15% no número de viagens por bicicleta ^{13,14}.

2.2.6 - A experiência em Portsmouth - Inglaterra

Existe um considerável interesse pela bicicleta como modo de transporte na Inglaterra. Na cidade de Portsmouth, no sul deste país, em novembro de 1975 o Conselho Distrital iniciou a implantação de uma rede de ciclovias de caráter experimental ¹⁵. Além das vantagens conhecidas proporcionadas pelo uso da bicicleta, pesquisas realizadas neste país concluem que o ciclista pode trafegar em média quatro vezes mais rápido do que o pedestre ^{15,16,17}.

O usuário de bicicleta nesta cidade portuária, pode também atingir velocidades, na hora de pico, superiores às do tráfego motorizado, em média 23 km/h, ratificando observação semelhante feita em Lille. Comumente, numa viagem de bicicleta de meia hora, percorrem-se oito quilômetros, distância superior ao raio médio de muitas cidades inglesas com população na ordem dos 500 mil habitantes e com a vantagem de prover um transporte porta-a-porta ¹⁵.

As primeiras pistas para bicicletas foram idealizadas em 1972 e implementadas em 1974 e várias alternativas foram estudadas, inicialmente com pistas totalmente segregadas que são de difícil implantação, pois envolvem um grande número de desapropriações e estas só são implantadas em áreas ainda não edificadas. Em grande parte dos casos optou-se pelo uso da rede viária existente, procurando evitar as principais artérias e seus congestionamentos constantes, com preferência para ruas residenciais paralelas e secundárias com menor tráfego ^{15,16,17}. A cidade de Portsmouth foi uma das primeiras a ter o seu esquema cicloviário estudado e foi escolhida como sede para uma série de experiências neste campo por várias razões. É uma cidade uniforme, plana e compacta (37 km²) e possui um clima ameno. Possuía 114 mil trabalhadores em 1975 dentro de seus limites, que trabalhavam em distâncias médias de 2 quilômetros e, um total de 11% das viagens diárias era feito unicamente por bicicleta ¹⁶.

Os 6,3 quilômetros de ciclovias da cidade, cor-

tam-na nos sentidos Norte-Sul e Oeste-Leste, e existem ainda 4 quilômetros com faixas para ciclistas em vias vicinais. Essas ciclovias quando não estão segregadas do sistema viário existente, têm prioridade sobre vias com tráfego inferior a 400 veículos por hora. Estas pistas experimentais após dois anos de observação trazem à tona os seguintes fatos: a) uma parte importante da cidade não é servida pelo sistema, em particular a região das docas, área que gera centenas de viagens por bicicleta, pois possuindo vias estreitas com muito movimento, ficou extremamente difícil estender as pistas até esta região; b) existem no sistema cicloviário, cinco grandes interseções, que cortam corredores importantes; c) não estão criadas facilidades para o estacionamento de bicicletas junto a centros de comércio; d) as interseções não foram projetadas com superlarguras suficientes para proteger o usuário e e) o pavimento em alguns pontos está desgastado por veículos motorizados. Estas deficiências listadas de b) a e) podem ser sanadas sem grandes problemas.

Alguns resultados já foram medidos, uma vez que o projeto sofre um acompanhamento constante por parte de técnicos locais do Transport and Road Research Laboratory - TRRL. Estima-se que, com a implementação do projeto o tráfego relativo de veículos particulares caia em 46% e o uso de bicicletas cresça em 15%. Os maiores fluxos observados são no sentido periferia-zona central, a idade média do usuário de bicicleta situa-se em 21 anos e a

maioria dos usuários reside no subúrbio ¹⁶.

2.2.7 - A experiência em Stevenage - Inglaterra

As pesquisas feitas em Stevenage, na Inglaterra, revelam que o uso da bicicleta começou a crescer a partir de 1974 com a captação do contingente de jovens. Outras pesquisas feitas na Inglaterra ^{15, 16, 17} chegam também à conclusão de que a maioria dos proprietários e usuários habituais de bicicletas se situam em áreas residenciais periféricas ou em cidades de médio porte.

A experiência em Stevenage tem início com a sua reconstrução em 1946, onde começa a se desenvolver em grande escala uma rede cicloviária. O sistema corre paralelo às vias primárias da cidade, em pistas segregadas do tráfego motorizado. Existem cerca de 40 quilômetros de ciclovias ligando as áreas residenciais às de trabalho e às escolares. Em 1971, o censo realizado na região mostra que 6,4% das pessoas empregadas e residentes nesta cidade usavam a bicicleta como meio de transporte para ir ao trabalho. Segundo Stores ¹⁵ o percentual pode ser considerado elevado se for comparado à média nacional da Grã-Bretanha, que é de 4,5%. Em Stevenage foi feita ainda uma pesquisa junto a usuários jovens (secundaristas) em 1975 e se verificou que 20,3% de estudantes fazem o uso da bicicleta como o seu meio básico de transporte ¹⁵. Devido às características da malha viária e ao pequeno número de interseções com o tráfego motorizado, existe u-

ma taxa muito baixa de acidentes e em 1975 Lenthall ¹⁵ realiza pesquisa e 80% das pessoas entrevistadas nas ciclovias respondem que um dos melhores benefícios que existem na cidade, é exatamente a segurança que qualquer pessoa tem ao andar de bicicleta.

Observe-se, todavia, que a nova cidade de Stevenage é uma cidade que foge ao padrão normal, pois todo o planejamento urbano e toda a definição do uso do solo levou em consideração o emprego da bicicleta como meio de transporte.

2.2.8 - A experiência em Galway City - Irlanda

A cidade de Galway City situa-se a oeste da Irlanda, é um porto importante para o país e um dos principais entroncamentos rodo-ferroviário. Em 1971 foi feito um trabalho pela Universidade local e pelo Conselho Municipal que recomenda a implantação de um projeto cicloviário na cidade. Nas pesquisas realizadas identifica-se 11% das viagens diárias com motivo de trabalho e 15% das viagens diárias com motivo escola realizadas por bicicleta ¹⁸. A distância média percorrida nas viagens com motivo trabalho é de 6 quilômetros e as viagens com motivo escola é de 4 quilômetros ¹⁸. Verifica-se também que 90% do total de viagens realizadas por bicicleta não é superior a 5 quilômetros. Os maiores fluxos de bicicleta são encontrados interligando a área residencial ao campus universitário, área residencial a área industrial e subúrbios

a área central de comércio ¹⁸.

Em Galway City está planejado um sistema para o uso de bicicletas baseado em cinco vias mestras e uma ponte (a cidade é cortada por um rio) que é partilhada apenas por ciclistas e pedestres no centro da cidade, em faixa própria. Este trabalho se encontra ainda em fase de implantação e algumas áreas são consideradas prioritárias por motivos técnicos e sócio-econômicos e, outras, como campo para experimentos em engenharia de tráfego, como é o caso de bicicleta no contrafluxo de faixa exclusiva de ônibus. A intenção da municipalidade local é que no ano de 1982 tenha-se todo o projeto implantado e que se possa avaliar e analisar a nova situação.

2.2.9 - A experiência em San Diego - Estados Unidos

O alto custo dos derivados de petróleo e a degradação da qualidade de ar nas grandes cidades dos Estados Unidos, estimula e renova o interesse pela bicicleta como um modo de transporte ¹⁹.

A proposta da San Diego Comprehensive Planning Organization (CPO) em conjunto com a United States Environmental Protection Agency (EPA) é que com um programa de incentivo e melhorias para o uso da bicicleta se obtenha uma redução de 4% nas viagens diárias de automóveis, na região, no ano de 1980.

San Diego está na costa oeste dos Estados Unidos com um clima temperado e adequado ao uso da bicicleta. Este programa procura encorajar o uso deste veículo por parte dos moradores de áreas suburbanas e de áreas semi-rurais. O CPO a partir de 1977 começa a dar importância às viagens por bicicleta como motivo de transporte, colocando em plano secundário o uso da bicicleta para recreação. Uma série de medidas são tomadas visando criar facilidades para a bicicleta, com a criação de várias faixas exclusivas e estacionamento para bicicletas em áreas centrais ¹⁹.

Paralelamente foi feita uma pesquisa com o objetivo de identificar em 11 locais de trabalho da região qual o padrão de uso. Após a pesquisa obtém-se que 56% dos moradores da região moram a 16 quilômetros do seu trabalho ou escola e que cerca de 26% a 8 quilômetros. Ainda se tem que dos habitantes que se localizam até 8 quilômetros do centro, 65% usam bicicleta diariamente. Outro dado importante para o planejamento local foi a distribuição de usuários na região por profissão (Quadro 2) ¹⁹. Estes dados mostram ao CPO o potencial de usuários na região e a quem a bicicleta pode servir como veículo de transporte. Após a implantação de facilidades na região de San Diego chegou-se a conclusão que o potencial de uso da bicicleta está no morador de subúrbio que fica distante do seu local de trabalho, do seu local de estudo ou de seu ponto de transferência de modo de transporte.

Numa penúltima etapa é feita toda a sinalização em vias principais bem como pavimentação de faixas de bicicletas em vias secundárias. Também é regulamentado o uso de bagageiros para bicicletas na parte posterior dos ônibus locais. Finalmente a CPO está monitorando o programa e pretende avaliar em 1981 se com as modificações ocorridas a meta pretendida de redução de viagens foi alcançada ¹⁹.

QUADRO 2: Distribuição de usuários de bicicleta por profissão em San Diego

Usuários	Percentual (sobre a população local)
Estudantes	20%
Trabalhador não-qualificado	14%
Profissionais liberais	2%
Empresários	1%
Outros	6%
Total	100%

Fonte: CPO ¹⁹ - 1977.

2.3 - Aspectos em comum entre experiências com o uso da bicicleta no Brasil e no exterior

Foi observado que existem pontos de contato com a realidade urbana brasileira nos trabalhos estudados (Quadro 3). Ao se comparar as experiências selecionadas, com

QUADRO 3: Aspectos em comum entre áreas de elevada densidade demográfica

Área	Parâmetros	Percentual de Trabalhadores	Densidade Demográfica	Índice de Uso de Bicicleta	Utilização do Estacionamento em Área Ferroviária	Ligação Trem-Bicicleta	Taxa de Uso de Transporte Coletivo
Lille	A	A	A	M	B	B	M
Haia	A	A	A	A	M	M	B
RMSP	A	A	A	M	B	B	M
Baixada Fluminense	A	A	A	A	A	A	M

Legenda: A = alta

M = média

B = baixa

Fonte: FUNDREM²⁰-Gourlet, Bernard¹ -Beukers, B. ¹²-EMPLASA. ⁸.

as existentes no país, identifica-se que apesar de algumas regiões possuírem estruturas urbanas diferentes, e que também, em certos casos, as classes de usuários são diferentes, os contingentes populacionais com menor renda tais como imigrantes e estudantes é que são os usuários da bicicleta.

O conflito entre o tráfego motorizado e as bicicletas é uma constante preocupação tanto por parte dos usuários como das autoridades. Em quase todas as experiências analisadas há necessidade de travessia de grandes corredores de tráfego motorizado, transposição de corredor ferroviário urbano e ligação de zonas residenciais periféricas ao centro urbano através de pistas paralelas às vias principais.

Os problemas que existem em áreas de elevada densidade populacional, semelhantes em gênero aos encontrados em Lille e Haia e algumas soluções ali encontradas, devem ser analisadas para a adequação à tipologia da área de estudo.

Os usuários potenciais de Lille e de Haia, na sua grande maioria, são estudantes e operários. Existe o hábito de uso da bicicleta nas cidades observadas, embora num contexto urbano mais organizado e com densidade demográfica semelhante (Quadro 4).

QUADRO 4: Índice de uso de bicicletas em áreas de elevada densidade demográfica

Área	Ano	Densidade hab/km ²	Índice de Uso %
Haia	1978	4 820	16
Lille	1977	7 863	10
Casablanca	1967	3 620	22
Singapura	1971	7 906	18
Baixada Fluminense	1980	3 795	14

* - Índice de uso = percentagem de usuários na população urbana.

Fonte: FUNDREM ²⁰ - FIBGE ²¹ - ITEP ²⁶ - Goulert, Bernard ¹ - Beukers, B. ¹².

Com relação às cidades de menor porte e densidade de ocupação apresentadas nos Quadros 5 e 6 tem-se um resumo comparativo dos diversos fatores apontados.

Alguns conceitos e soluções de circulação devem ser destacados e analisados. A hierarquização viária permite, com pouco investimento em sinalização gráfica, organizar a circulação, principalmente quando parece existir de fato um contingente significativo de usuários do tráfego não motorizado. Este tipo de solução adotada no exterior facilita, a posteriori, a adoção de outras medidas que incentivem e facilitem o uso da bicicleta. Soluções viárias do tipo: a) rua pedestre-ciclista e b) passagens de nível pedestre-ciclista são importantes na medida em que se tem tanto em cidades de porte médio do país como em periferia de regiões metropolitanas, a via férrea dividindo várias comunidades ao meio, criando um bloqueio físico a ser transposto pelas bicicletas.

Visando a análise do uso e de posse de bicicleta, foi feito o levantamento das características dos usuários e do emprego deste veículo numa dada região. Este estudo foi realizado na periferia de uma região metropolitana do país e que neste trabalho foi denominada de região de estudo.

QUADRO 5: Aspectos em comum entre uma região urbana brasileira e cidades de porte médio de outros países

Parâmetros	Percentual de Trabalhadores	Densidade Demográfica	Índice de Uso de Bicicleta	Utilização do Estacionamento em Área Ferroviária	Ligação Trem-Bicicleta	Taxa de Uso de Transporte Coletivo
Portsmouth	A	A	M	B	B	M
Stevenage	A	M	A	B	B	M
Tilburg	A	M	A	A	A	B
Galway City	A	A	M	M	M	M
San Diego	A	B	M	B	B	A
Evry	A	A	A	M	M	M
Baixada Fluminense	A	A	A	A	A	M

Legenda: A = alta

B = baixa

M = média

Fonte: FUNDREM²⁰ - Gourlet, Bernard¹ - Beukers, B.¹² - TRRL-An Foras Forbatha Teoranta¹⁸ -

C.E.T.U.R.¹⁰ - C.P.O.¹⁹.

QUADRO 6: Índice de uso de bicicleta em cidades de porte médio

Área	Ano	Densidade Demográfica hab./km ²	Índice de Uso * (Percentual)
Portsmouth	1978	4 756	11
Stevenage	1978	1 875	7
Tilburg	1978	3 305	51
Galway City	1978	1 620	13
Queimados	1980	4 984	13

* - Índice de uso = percentagem de usuários na população urbana.

Fonte: FUNDREM ²⁰ - TRRL ^{16,17} - Beukers, B. ¹² - An Foras Forbatha Teoranta ¹⁸.

CAPÍTULO III

A SITUAÇÃO ATUAL DO USO DE BICICLETA NA REGIÃO DE ESTUDO

Neste capítulo é descrita a situação existente em uma região de estudo localizada na periferia da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. São delimitadas também a área de pesquisa formada pelos 1º, 2º e 6º Distritos do Município de Nova Iguaçu e a base de pesquisa pertencente ao 2º Distrito deste Município.

A região escolhida para ser estudada possui uma alta densidade de ocupação, existe uma parcela da população que faz uso corrente da bicicleta e a região está próxima do município do Rio de Janeiro, o que favorece a parte de pesquisa em campo. Foram fatores determinantes na sua seleção como região de estudo as suas condições geográficas, demográficas e sua estrutura urbana que a colocam como um caso representativo no universo de regiões metropolitanas do país.

A coleta de dados se desenvolveu em várias etapas, constando de uma investigação preliminar na área de aplicação, o levantamento e o cadastramento de elementos físicos e sócio-econômicos. Com a aplicação do questionário-piloto se conseguiu resultados preliminares como a identificação das características do transporte local de

massa. Em seguida, numa pesquisa complementar mais ampla, obteve-se a distribuição de viagens diárias por modo de transporte. O questionário definitivo foi então desenvolvido, fruto das fases anteriores e aplicado na base de pesquisa aos usuários de bicicleta.

A partir dos dados coletados, pode-se detectar as necessidades do usuário, identificando-se a intensidade de uso e de posse da bicicleta e quais as características dos vários grupos que empregam este veículo visando assim contribuir para a formulação de programas que levem em conta o papel da bicicleta e que incentivem o seu uso.

3.1 - Aspectos da região de estudo

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, (RMRJ), que foi a região metropolitana escolhida foi selecionada uma região de estudo chamada Baixada Fluminense. Na RMRJ existem aspectos que a colocam como prioritária para estudos, pois são vários os problemas que ali se acumulam e recomendam uma atuação específica de planejamento de transportes. Com relação aos espaços urbanos existentes, há uma concentração populacional acentuada em alguns pontos do território metropolitano, um descompasso na distribuição espacial de emprego, uma discrepância entre as diferentes faixas de renda, uma carência no atendimento de infra-estrutura e um constante aumento do contingente populacio-
nal ²⁰.

No que toca aos problemas de transporte ressaltam-se a deficiência de integração intermodal, desigualdade na acessibilidade a oportunidades, custos elevados para o usuário e incompatibilidade entre o uso do solo e o sistema de transporte público. Convém ressaltar que, na periferia desta região metropolitana, existindo uma parcela da população que faz uso corrente do tráfego não motorizado, o mesmo não é incentivado e não se conhece os fluxos de viagens com essa modalidade ²⁰.

3.1.1 - Região Metropolitana do Rio de Janeiro

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro é formada pela agregação de treze municípios do antigo Estado do Rio de Janeiro e mais o extinto Estado da Guanabara como está mostrado na Figura 1. Esta nova divisão político-administrativa e o macrozoneamento detalhado do solo metropolitano que foram elaborados pela Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - FUNDREM ganharam definição e passaram a ser entendidos como subsídios no planejamento para a organização territorial da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e dos municípios que a compõem ²⁰.

Conhecida a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, estudada sua divisão político-administrativa e seus aspectos quanto a sua condição sócio-econômica, sua estrutura urbana e suas condições geográficas, selecionou-se nesta região metropolitana uma região de estudo que já apresenta

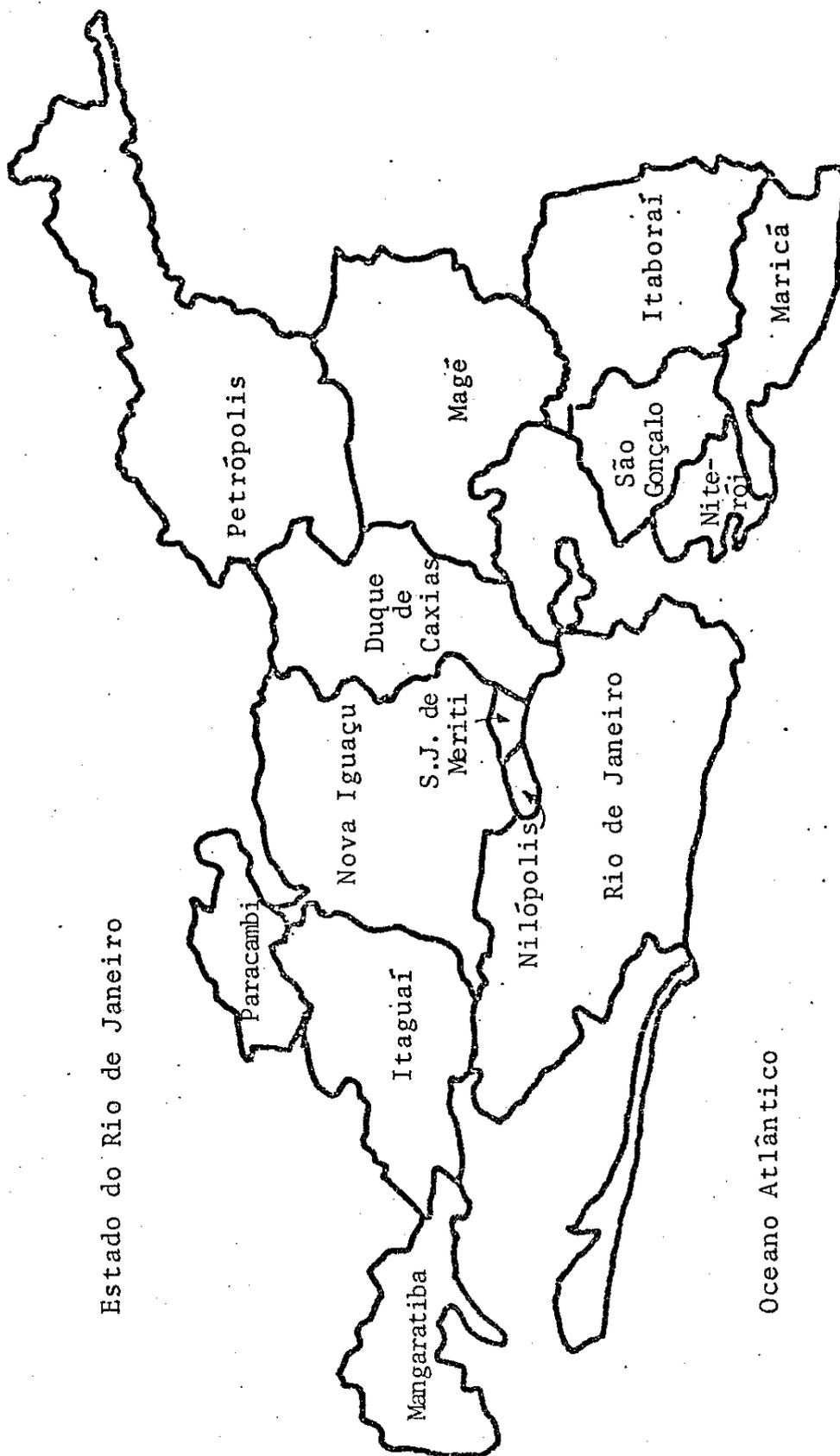


Figura 1: Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

uma certa demanda de uso de bicicletas, onde este veículo atua como forma complementar do sistema de transporte público.

3.1.2 - Baixada Fluminense

A Baixada Fluminense (BF) (Figura 2) é uma das áreas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro mais densamente povoadas e que possui uma carência muito grande de infra-estrutura geral de transporte.

Comparando-se a Baixada Fluminense com a RMRJ identifica-se em média uma densidade populacional 27% superior a observada e uma renda local 51% inferior à renda da região metropolitana. Esta região de estudo escolhida possui dificuldades para a integração modal, é bastante dependente no tocante à oferta de empregos, à oferta de serviços e à acessibilidade; além do elevado custo de transporte existente ²⁰.

A sinopse preliminar do censo demográfico publicado em 1980 pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - FIBGE para os municípios que compõe a Baixada Fluminense fornece a população e o seu crescimento desagregado a nível de Distrito ²¹ que aparece a seguir no Quadro 7.

A Baixada Fluminense apresenta uma dualidade de

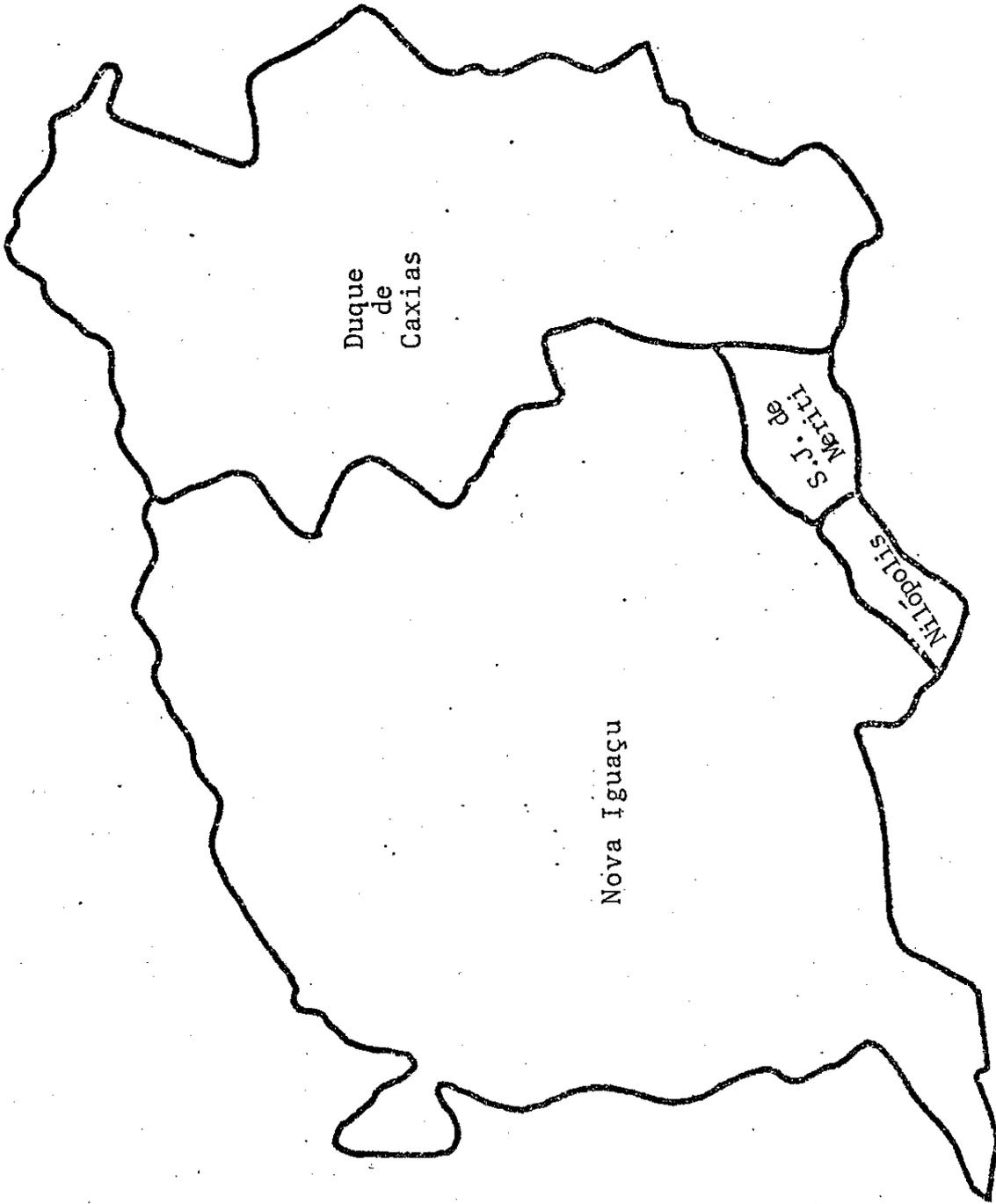


Figura 2: Baixada Fluminense.

QUADRO 7: Crescimento da população na Baixada Fluminense por Distrito

Distrito	Taxa Geométrica de Crescimento			População			
	50/60	60/70	70/80	1950	1960	1970	1980
Duque de Caxias	8,9	4,0	2,5	73 527	173 077	256 723	309 787
Campos Elíseos	nd	11,1	9,6	nd	36 657	104 620	164 010
Imbariê	3,0	11,7	11,6	18 932	13 946	42 360	72 299
Xerem	nd	3,3	3,0	nd	19 939	27 694	34 797
Nilópolis	7,8	2,9	3,0	30 711	65 368	86 663	109 028
Olinda	7,1	2,9	2,2	15 695	31 185	41 348	48 946
Nova Iguaçu	6,2	7,2	7,1	90 749	165 174	331 468	495 763
Queimados	2,6	9,9	8,4	18 774	24 317	62 465	94 662
Cava	2,8	6,3	7,0	12 376	16 266	29 871	44 933
Belfort Roxo	11,9	9,0	10,0	23 750	73 178	173 272	284 202
Mesquita	nd	4,8	4,5	nd	58 835	93 678	126 109
Japeri	nd	5,4	7,1	nd	21 594	36 386	55 958
São João de Meriti	9,0	4,7	3,8	43 790	103 495	163 594	212 693
São Mateus	9,9	4,3	4,8	11 278	29 148	38 208	48 386
Coelho da Rocha	10,7	13,2	13,0	21 394	59 091	100 592	141 356
Baixada Fluminense	nd	6,1	6,5	nd	891 270	1 558 942	2 242 929

nd = dados não disponíveis.

Fonte: FIBGE - Censo Demográfico de 1950, 1960, 1970 e 1980.

problemas. Por uma parte, as opções de viagens são limitadas aos ônibus e parcialmente ao trem (Duque de Caxias e Ramal ferroviário de Japeri), e por outra, existe carência de infra-estrutura para integrar estas modalidades. Nesta área, muitos usuários são cativos do transporte público em função da sua baixa renda e a decisão de localização na área central ou na periferia urbana é baseada em fatores sócio-econômicos ²⁰.

Segundo o Plano de Médio Prazo do Plano de Circulação da Baixada Fluminense publicado pela FUNDREM a participação da ferrovia no serviço de transporte coletivo da Baixada tem sido da ordem de 36% das viagens diárias ^{20,22}. Ainda, segundo a FUNDREM neste mesmo relatório, esta participação pode ascender a 52%, desde que a Rede Ferroviária Federal faça investimentos que possam solucionar os problemas relacionados com a operação do trecho Dom Pedro II-Deodoro, a construção de muros definitivos na faixa de domínio da ferrovia nas áreas urbanas e aquisição de novos equipamentos para a operação do sistema como um todo. De interesse específico para o presente trabalho destacam-se as seguintes estações ferroviárias programadas e já construídas que possuem estacionamentos para bicicletas: Edson Passos, Presidente Juscelino, Coelho da Rocha e Queimados e estações que estão em fase de conclusão de obras: Áustin e Agostinho Porto ²².

Relatórios da RFFSA (1978) e da FUNDREM (1979) ana-

lisando a integração do sistema de transporte indicam que cerca de 64% dos deslocamentos da população residente na área de influência dos terminais da Baixada que se destinam ao Rio de Janeiro, fazem o transbordo ônibus-ônibus e que o restante dos 36% faz o transbordo ônibus-trem ^{20, 22, 24}.

Nota-se, também, que o elevado número de passageiros e o reduzido número de terminais têm dificultado a integração do sistema, com uma grande dispersão dos pontos terminais de ônibus municipais e intermunicipais. A FUN-DREM ^{20, 24} propõe um sistema em que as linhas de ônibus circulariam por toda a área da BF, através de um sistema operacional flexível, alimentando o sistema básico de transporte de massa, constituído por sistema ferroviário e rodoviário intermunicipal. Como sistema complementar de integração nos finais das linhas radiais, é recomendada a criação de um sistema de ciclovias, combinado com um sistema de estacionamento próprio para bicicletas.

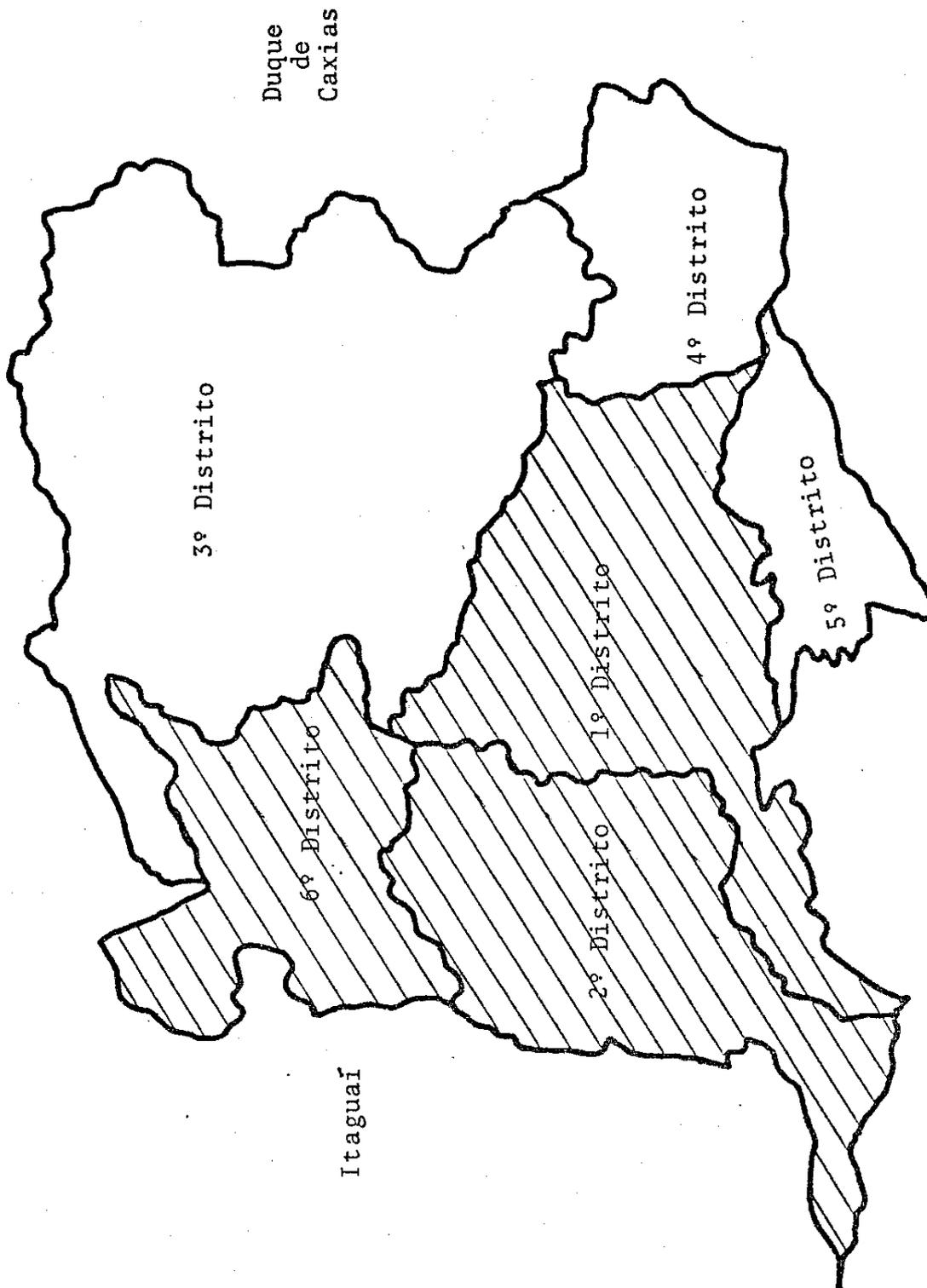
Quanto à utilização específica da bicicleta, identifica-se preliminarmente o seu emprego restrito às áreas com deficiência de transporte coletivo local. Ao longo das vias férreas também se encontra o uso da bicicleta principalmente onde se situam parcelas da população de baixa renda ^{21, 23}.

3.2 - Descrição da área de pesquisa

Na delimitação da área de pesquisa procurou-se uma região dentro da Baixada Fluminense que seja homogênea quanto à sua situação sócio-econômica, que tenha uma continuidade geográfica e que apresente uso de bicicleta.

A área selecionada é uma região servida pelo ramal ferroviário de Japeri (Rede Ferroviária Federal S.A.), possui duas linhas intermunicipais de ônibus que fazem a ligação com o centro da cidade do Rio de Janeiro e diversas linhas municipais que interligam os diversos bairros de Nova Iguaçu ²⁴.

Nestes locais que compreendem o 1º, 2º e 6º Distrito de Nova Iguaçu e que estão mostrados na Figura 3 a bicicleta é utilizada como meio complementar de transporte ferroviário. A região dispõe inclusive de garagens particulares de bicicletas situadas próximas das estações ferroviárias. Os estudos realizados para a implantação de ciclovias na BF pela FUNDREM revelaram um potencial para a sua implantação em áreas específicas, tais como Engenheiro Pedreira, Queimados, Austin e Comendador Soares. Em torno destas quatro estações ferroviárias existe um aglomerado urbano caracterizado por possuir uma infra-estrutura deficiente e um contingente populacional com baixo poder aquisitivo. O ramal ferroviário de Japeri e a rodovia Presidente Dutra moldam a estrutura urbana que se adensa ao longo das vias e com esta influência estabelecem-se dife-



Rio de Janeiro
Figura 3: Área de Pesquisa. Município de Nova Iguaçu - 1º, 2º e 6º Distrito.

rentes graus de ocupação do solo em cada cidade da região. Observa-se, por exemplo, em áreas mais próximas da rodovia a fixação de pequenas indústrias e ao longo da ferrovia estabelecimentos comerciais e vilas residenciais. A linha férrea corta todas as localidades ao meio, criando dois centros comerciais distintos, um de cada lado ²⁴.

A localização de bicicletários reflete a existência de fluxos concentrados de usuários de bicicleta em alguns corredores destas áreas, e estes corredores estão listados no Quadro 8. Em garagens de bicicletas visitadas, observou-se que a maioria é suficiente para atender à demanda existente, verificando-se inclusive disponibilidade para a guarda de um maior número de veículos. Suas instalações são precárias e constituem-se de galpões, terrenos baldios ou muitas vezes, pátios de residências adaptados para a prestação deste tipo de serviço. Alguns bicicletários ou cicles, como são chamados na Baixada Fluminense, estão localizados junto a oficinas de conserto, proporcionando serviço adicional. O estacionamento para a bicicleta é pago por uma estadia de 24 horas e o seu preço é de Cr\$ 20,00 (julho de 1981). A bicicleta é devolvida ao usuário mediante a apresentação de uma ficha ou de uma 2ª via de um comprovante numerado que foi entregue ao ciclista na ocasião em que o veículo foi estacionado no cicle. Este sistema é usado em toda a Baixada Fluminense.

QUADRO 8: Inventário de logradouros públicos da Baixada Fluminense com fluxo expressivo de bicicletas

Localidade	Logradouro
Engenheiro Pedreira	Rua Santo Antônio Avenida Mossoró
Queimados	Estrada dos Caramujos Rua Olimpia Silva Rua Padre Marques Rua Nilópolis Avenida Dr. Pedro Jorge
Austin	Avenida Coronel Monteiro Barros Rua José Luiz da Silva
Comendador Soares	Rua Raphael Pimenta Rua Leonel Gouveia

3.2.1 - Engenheiro Pedreira

O principal terminal rodoviário de Engenheiro Pedreira é o terminal Olavo Bilac que abriga linhas radiais de 2º nível e circulares. Deste terminal seguem linhas em direção ao Centro do Rio de Janeiro, passando por Queimados ou linhas circulares para Jardim Guandu e Bairro Marajoara entre outros ²⁰.

Em Engenheiro Pedreira a estação ferroviária es-

tã situada em pleno centro urbano. Nesta localidade foram encontrados dois bicicletários, um situado na Avenida Mossorô e outro na Rua Tairetà.

Com a observação "in loco" constata-se que três são as vias mais utilizadas por usuários de bicicletas. A primeira é a Avenida Guandu, que estabelece ligação entre Engenheiro Pedreira e a Rodovia Presidente Dutra. Esta avenida é pavimentada e possui uma largura de 10m. Seu estado de conservação não é bom, necessitando de reparo em diversos pontos. Face à movimentação que foi observada constata-se ser este um dos grandes corredores de uso de bicicleta da região. As outras duas vias são a Rua Santo Antônio e Avenida Mossorô. A Rua Santo Antônio possui leito de terra, com condições precárias de conservação e com pouca largura. Já a Avenida Mossorô é revestida de calçamento poliédrico, pouco recomendável para a bicicleta e possui largura de cerca de 10 m.

3.2.2 - Queimados

Na localidade de Queimados, sede do 2º Distrito do Município de Nova Iguaçu, existem dois terminais rodoviários que são o terminal Zelina Pinto e o terminal Irmãos Guinle. Os dois terminais são relativamente pequenos para a demanda local e portanto há necessidade de melhor infra-estrutura para estes terminais de ônibus. Todas as linhas de ônibus que fazem a ligação Queimados-Austin e Queimados-Nova Iguaçu, bem como as linhas

que atendem bairros vizinhos, se abrigam nestes pontos.

A estação ferroviária de Queimados também está situada no centro urbano. Nas vizinhanças da estação estão localizados quatro bicicletários, situados na Avenida Irmãos Guinle, na Rua Olímpia Silva, na Rua Elói Muniz e na Rua Alves.

São quatro as principais vias onde se concentram os usuários de bicicleta. A primeira é a estrada dos Caramujos, em terra, com largura de pista variando de 6 a 9 metros. A segunda, é a Rua Olímpia Silva, com pista de rolamento revestida com calçamento poliédrico numa pequena extensão, sendo o restante em terra. A terceira é a Rua Padre Marques e sua continuação, a Rua Nilópolis. A Rua Padre Marques tem revestimento de calçamento poliédrico com largura média de 10 m, já a Rua Nilópolis é mais estreita, com estrangulamento em diversos pontos com o seu leito em terra. A Rua Dr. Pedro Jorge possui revestimento poliédrico e com uma largura de 10 m, faz a ligação de Queimados a Austin correndo paralela à via férrea ²⁴.

3.2.3 - Austin

Na região de Austin encontra-se o terminal rodoviário Antônio Cunha. As principais linhas radiais se destinam a Nova Iguaçu, Duque de Caxias e Nilópolis. Exis-

tem ainda linhas que fazem a ligação Austin a localidades vizinhas como Tinguazinho, Vila Zenith, Vilar Grande e Jardim Rio D'Ouro ²⁰.

No centro comercial de Austin está situada a estação ferroviária. Próximo a esta área estão localizados três bicicletários sendo que dois estão na Rua Coronel Monteiro de Barros e um outro na Rua José Luiz da Silva, antiga Estrada Cabuçu.

As principais vias que apresentam maior movimentação de bicicletas são a Rua Coronel Monteiro de Barros que se trata da continuação da ligação de Queimados a Austin. A outra é a Rua José Lins da Silva, antiga estrada Cabuçu que estabelece ligação com a Rodovia Presidente Dutra. As duas vias possuem calçamento poliédrico com uma largura aproximada de 8 m ²⁴.

3.2.4 - Comendador Soares

O terminal rodoviário de Comendador Soares possui apenas um abrigo para linhas que se destinam para Nova Iguaçu e Austin. Existem ainda algumas linhas que fazem a ligação com alguns bairros vizinhos e que se abrigam em ruas centrais.

Situados perto da estação ferroviária de Comendador Soares localiza-se um bicicletário na Avenida Presidente Vargas e ainda um outro na Rua Leonel Gouveia. Os

principais fluxos de bicicletas encontrados são detectados na Rua Raphael Pimenta que liga Comendador Soares a Nova Iguaçu. Esta via acompanha a linha da RFFSA e possui uma boa largura, cerca de 10 m, sendo delimitada lateralmente pelo muro que demarca a faixa de domínio da Rede Ferroviária Federal. Encontra-se também uma utilização de bicicletas na Rua Leonel Gouveia, via que tem leito de terra ²⁰.

3.3 - Base de Pesquisa

Define-se como base de pesquisa, que está mostrada na Figura 4, um local pertencente a área de pesquisa onde são coletadas informações em maior número e de forma mais desagregada. Assim, há uma redução da abrangência espacial para permitir um maior detalhamento na aplicação e obter maior confiabilidade estatística, sem prejuízo da representatividade da região de estudo.

A base de pesquisa selecionada foi o 2º Distrito de Nova Iguaçu e sua representatividade foi verificada através dos parâmetros, nível de renda ²⁰, densidade demográfica ²¹, taxa de crescimento ²¹ (Quadro 7), número de viagens ²⁴ e divisão modal ²⁴, que forneceram um perfil que representou em termos médios toda a área de pesquisa.

Queimados, a sede do 2º Distrito de Nova Iguaçu, foi escolhido como sede da pesquisa. Foi decidida a aplicação de questionários no centro urbano de Queimados, pois

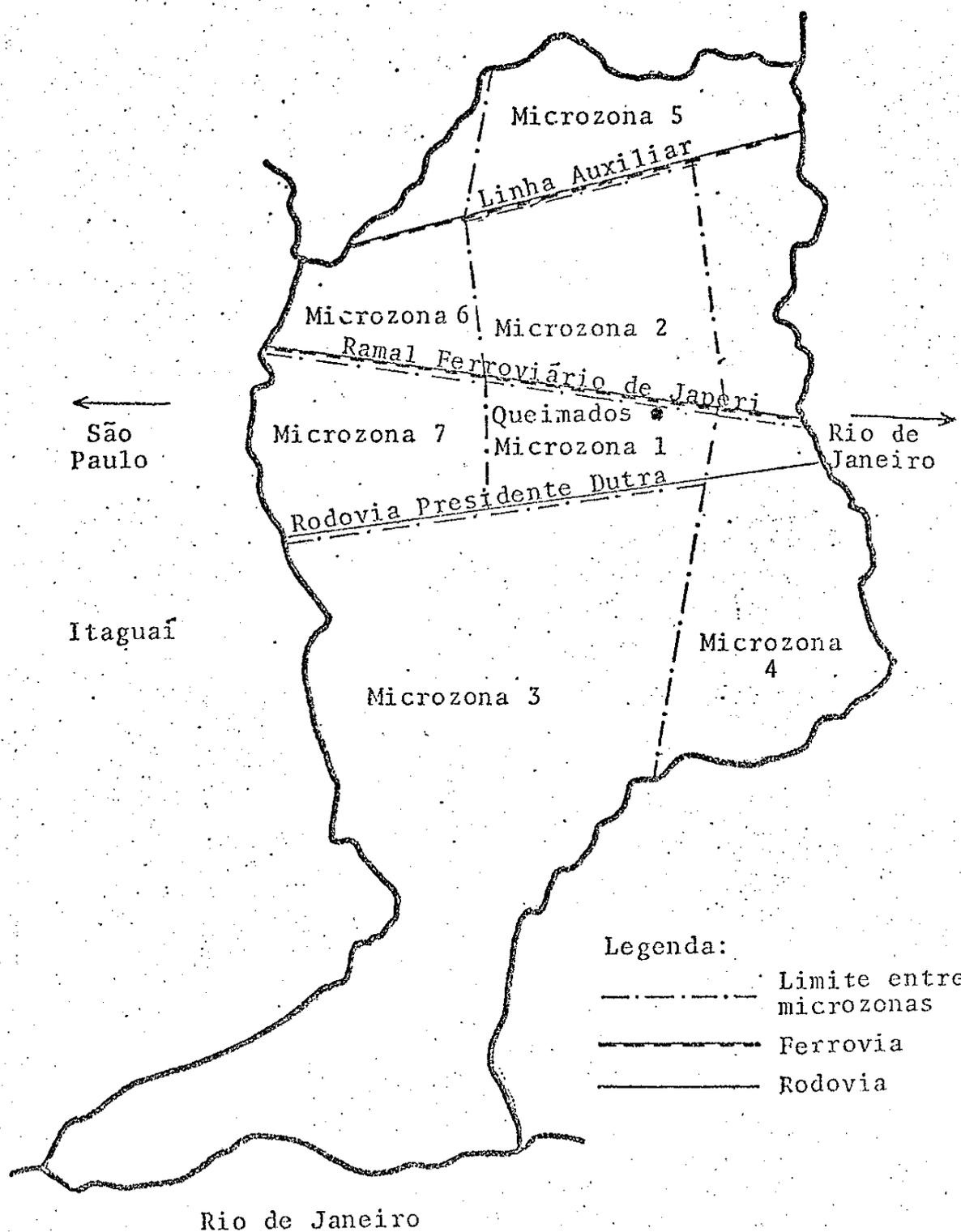


Figura 4: Queimados - 2º Distrito do Município de Nova Iguaçu

o mesmo situa-se bem próximo da Rodovia Presidente Dutra e do ramal ferroviário de Japeri tornando-se ponto de passagem obrigatório para quase todo usuário de bicicleta que pretende fazer uma viagem externa ao distrito ^{20,24}.

A sede do 2º Distrito de Nova Iguaçu é uma aglomeração urbana que se assemelha com outras localidades da região de estudo e existem dados disponíveis para este distrito no que se refere ao sistema de transporte local ^{22,24} bem como dados sócio-econômicos ^{20,21} que importam ao presente trabalho.

3.4 - Fatores que influenciam o uso da bicicleta

Autores, presentes na bibliografia pesquisada, concluem que o uso da bicicleta como transporte está relacionado com uma série de fatores ^{4,6}. Em linhas gerais observa-se que nos vários estudos analisados ^{1,12,13,24,25} o emprego da bicicleta está relacionado com a renda, com a faixa etária do usuário e pode ainda estar ligado a fatores físicos limitantes como o índice pluviométrico e a topografia ^{1,4,6,12,25}.

O poder aquisitivo do habitante da região onde é feita a aplicação pode ser um indicador importante na medida em que a pesquisa é efetuada num local caracterizado como de baixa renda. Portanto, procura-se estratificar a população em subníveis de renda e relacionar o emprego da bicicleta com respectivo extrato.

Também a faixa etária permite a identificação do

tipo de usuário e seu grupamento em classes de idade interagindo com a intensidade de uso.

A topografia bem como o índice pluviométrico têm, reconhecidamente ⁸, uma influência no uso da bicicleta. São características físicas que muitas vezes limitam o emprego deste veículo.

Surgem ainda diversos fatores que aliados se relacionam com qualquer estudo sobre qualquer modo urbano de transporte ²⁶. A estrutura urbana, e sua densidade, na medida em que se refletem, influenciam substancialmente o emprego de um modo de transporte. A escolha para a aplicação de uma região com alta densidade demográfica implica em soluções mais complexas, pois seu espaço viário é precário e de difícil modificação. Dificuldades maiores são encontradas na implementação de facilidades e de soluções no tocante a circulação.

Ainda com o objetivo de se traçar padrões característicos de uso da bicicleta há necessidade de se conhecer a distância e o tempo gasto no emprego do veículo, obter também a frequência atual de uso do veículo, a qualidade da via, a facilidade para o estacionamento, a intensidade de roubo, de trânsito e a incidência de acidentes. O conhecimento destes fatores foi obtido através de uma coleta de dados na área de pesquisa e preliminarmente foi aplicado um questionário piloto.

3.5 - Resultados preliminares obtidos através do questionário piloto

Foi feita uma pesquisa prévia com um questionário piloto na área de pesquisa com o objetivo de fazer uma investigação preliminar e conhecer a situação existente na região. Este questionário permitiu, através das suas respostas, um aprimoramento do questionário definitivo através de inclusão ou exclusão de itens, na aferição do tempo de resposta e maior rapidez na aplicação do questionário definitivo.

Na elaboração do questionário piloto procurou-se identificar características do usuário de bicicleta e da região considerada, a saber:

- a) faixa etária
- b) sexo
- c) motorização
- d) nível de renda
- e) posse de bicicleta
- f) uso de bicicleta
- g) período do dia com maior uso
- h) fatores limitantes do uso do veículo
- i) número de moradores por domicílio
- j) número de bicicletas por domicílio
- k) outros modos que complementam a viagem por bicicleta
- l) uso da bicicleta no fim de semana

- m) motivo da viagem
- n) tempo médio de viagem
- o) ocorrência de acidentes
- p) local de moradia
- q) local de trabalho

Nos dias 20, 21 e 23 de julho de 1981 foi feita a aplicação do questionário piloto, que está apresentado no Anexo 1, nos estacionamentos pagos de bicicleta, aos usuários de bicicleta em Engenheiro Pedreira, Queimados, Austin e Comendador Soares. O número de questionários piloto aplicados foi de 40, com um aproveitamento de 34 questionários. Os outros questionários foram rejeitados por inconsistência de respostas.

Quando da aplicação do questionário piloto, foi executado um levantamento das características das garagens existentes para bicicletas, sua localização, suas respectivas capacidades, faixa horária de maior movimentação e principais corredores viários com fluxo expressivo de bicicletas.

A partir das respostas do questionário piloto, esboçou-se um perfil preliminar do usuário de bicicleta como está mostrado nos Quadros 9 e 10 e identificou-se problemas, do ponto de vista do usuário que seriam limitantes ao emprego da bicicleta e que demandam um estudo mais apurado. Das informações recolhidas e que aparecem no Quadro 9 observou-se a necessidade de se modificar os inter-

QUADRO 9: Perfil preliminar do usuário de bicicleta da Baixada Fluminense

Pessoas por Domicílio	Idade Média (Anos)	Moram em Casa Própria (%)	Renda Média Distribuição por Faixa (%)	Trabalha ou Estuda	Média de Usuários por Bicicleta por Domicílio	Nº Médio de Bicicletas por Domicílio	Tempo Médio de Viagem por Bicicleta
6	35	87	1) 37,5 2) 54,0 3) 8,0 4) 0,5	T=91,5% E= 8,5%	2	1,5	14
s=2.89	s=12.46				s=1.34	s=1.02	s=7.05

Observação: Dados recolhidos do questionário piloto

Legenda: s = desvio padrão

T = trabalha

E = Estuda

1 - O conceito de "casa própria" na Baixada Fluminense abrange imóveis em condições precárias.

Faixas de Renda:

- 1) menos que Cr\$ 10 000,00
- 2) entre Cr\$ 10 000,00 e Cr\$ 25 000,00
- 3) entre Cr\$ 25 000,00 e Cr\$ 40 000,00
- 4) mais que Cr\$ 40 000,00

valos de faixa de renda para se obter uma distribuição mais uniforme. Foi identificado como o fator mais prejudicial ao desempenho da bicicleta como sendo o estado da via, seguindo-se logo após a existência do trânsito. Foi obtido portanto um conjunto preliminar de fatores que limita o uso da bicicleta, o que permitirá que no questionário definitivo sejam detectados os problemas com um maior rigor.

QUADRO 10: Problemas que mais afligem o usuário de bicicleta na Baixada Fluminense - (Percentual em relação ao número de respostas obtidas)

Motivo	Percentual
- Estrada ruim	33,0%
- Muito trânsito	18,5%
- Muita distância	9,6%
- Perigo de roubo	7,4%
- Chove muito	7,4%
- Ladeira	7,4%
- Desrespeito pelo motorista de ônibus	5,6%
pelo motorista de carro	1,8%
- Falta de pista exclusiva	5,6%
- Falta de estacionamento	3,7%
- Pedestre atrapalhando	0,0%
	100%

Desta forma, com o objetivo de melhor se avaliar o que foi apontado pelo usuário no questionário piloto como afetando o uso da bicicleta foi então elaborada uma escala de valores de forma a se obter uma hierarquização destes fatores e uma maior precisão no questionário definitivo. Assim, para cada possível limitação apontada pelo usuário na aplicação do questionário definitivo estará associada uma escala ordinal de valores que variam de peso 1 a peso 5 de forma a ponderar estes problemas e depois ordená-los.

Também foi observada a necessidade da redução de abrangência espacial visando permitir um maior detalhamento no estudo e obter melhor confiabilidade estatística sem prejuízo da representatividade da região de estudo.

3.6 - Caracterização do uso do transporte coletivo em Queimados

Como decorrência da falta de dados desagregados sobre o transporte coletivo e da pouca informação sobre a divisão modal na base de pesquisa, foi identificada a necessidade de se desenvolver um trabalho que caracterize a situação com maior rigor. A pesquisa preliminar realizada junto aos usuários de bicicleta não foi suficiente para os objetivos do trabalho. Foi decidida então a conveniência de ser feita uma pesquisa mais ampla. Foi elabo-

rado então um pequeno questionário onde procurou-se conhecer junto aos usuários do transporte público a divisão modal local, a localidade de guarda da bicicleta (se o morador faz uso), a distribuição da população pelos bairros e o espectro de motivos que fazem com que o cidadão não faça uso da bicicleta. Este questionário para se coletar estas informações se encontra no Anexo 1.

A quantidade de questionários a ser preenchido dependeu do número de viagens realizadas na região de Queimados através do sistema de transporte público. Como o habitante da região só possui duas alternativas de transporte coletivo, que são respectivamente o trem e o ônibus, foi distribuído um número de questionário proporcional ao número de viagens de cada modo. Segundo a RFFSA ²² o número de embarques de trem por dia em Queimados é igual a 13 238. A quantidade de embarques de ônibus por dia, segundo a mesma fonte, é igual a 10 332 ²² e para os 23 570 embarques realizados por dia foram distribuídos 1 179 questionários.

A aplicação destes questionários se deu em duas semanas consecutivas e foram usados os seguintes dias úteis: terça-feira, quarta-feira e quinta-feira. Uma equipe de três pessoas fez cobertura alternada dos terminais rodoviário e ferroviário no período de 10 horas às 22 horas.

O número de questionários, 5% do total de embar-

ques por dia, está dentro das faixas usuais recomendadas para este universo ^{25,26}.

Com o término desta pesquisa realizada nos terminais rodoviário e ferroviário de Queimados obteve-se a seguinte divisão modal local das viagens diárias e que está mostrada no Quadro 11.

QUADRO 11: Distribuição modal das viagens diárias em Queimados

a pé	58%
ônibus	24%
bicicleta	17%
carro	1%
	100%

Após a análise das respostas desta pesquisa intermediária passam a existir condições mais seguras para se fazer a distribuição dos questionários definitivos em cada cicle, levando em consideração sua capacidade, sua zona de influência e a população existente.

Foi obtido também o seguinte espectro de motivos porque o morador não usa bicicleta que está mostrado no Quadro 12.

QUADRO 12: Espectro de motivos do usuário pela não utilização da bicicleta

Não possui bicicleta	71%
Porque?	
- Não declarou motivo	32%
- Não tem dinheiro para adquirir	15%
- Não gosta do veículo	14%
- Não sabe andar	8%
- Não tem porque chove	2%
Possui bicicleta mas não usa	29%
Porque?	
- Mora perto do terminal	9%
- Prefere não usar	5%
- Perigo de roubo	3%
- Outros motivos	<u>12%</u>
Total	100%

3.7 - Microzoneamento da base de pesquisa

Com o objetivo de facilitar o estudo dos fluxos existentes de bicicleta na base de pesquisa e descobrir a existência de variedade nas variáveis escolhidas dividiu-se esta base em microzonas.

A base de pesquisa está dividida em 7 microzonas onde o processo de zoneamento leva em conta:

- a) duas áreas distintas que estão divididas fisicamente pela linha férrea e pela rodovia Presidente Dutra;
- b) duas áreas centrais de cada lado da ferrovia;
- c) características sócio-econômicas relativamente homogêneas;
- d) locais agregados com similar acessibilidade ao centro e
- e) microzonas contínuas.

A nomenclatura das microzonas e seus respectivos limites são listados a seguir:

- a) Microzona 1 ou Área Central 1 com limites na Rodovia Presidente Dutra e no Ramal ferroviário de Japeri
- b) Microzona 2 ou Área Central 2 com limites no Ramal ferroviário de Japeri e no Ramal ferroviário auxiliar
- c) Microzona 3 ou Cabuçu
- d) Microzona 4 ou Riachão fica na área leste próxima a Austin

- e) Microzona 5 ou São Jorge, é área nordeste, região próxima a Região Rio D'Ouro e Ramal ferroviário auxiliar
- f) Microzona 6 ou Delamare, na área nordeste, região próxima a Engenheiro Pedreira e Ramal ferroviário auxiliar
- g) Microzona 7, Amélia ou área oeste, região próxima ao Bairro Santa Amélia entre a Rodovia Presidente Dutra e o Ramal ferroviário de Japeri

Estas microzonas estão mostradas de forma esquemática na Figura 4 da base de pesquisa.

3.8 - Aplicação do questionário definitivo na Base de Pesquisa

A elaboração do questionário definitivo foi baseada nos resultados obtidos através do questionário piloto, da tabulação das informações coletadas sobre transporte coletivo ²² e de investigações feitas nos ciclos de Queimados.

O questionário definitivo se encontra apresentado no Anexo 1 e na sua elaboração objetivou-se recolher informações sobre uso e posse de bicicleta e descobrir os principais fluxos dos ciclistas na Base de Pesquisa e seus

dados sócio-econômicos. Ainda neste questionário são definidas faixas de renda condizentes com o poder aquisitivo da região ²⁰ e é feita uma hierarquização dos problemas que afetam ao usuário. Adotou-se uma escala de valores que variam de 1 a 5 em ordem crescente do fator limitante no emprego da bicicleta pela ótica do usuário. Assim, para o índice 1, o fator não incomoda o ciclista, para o índice 2 incomoda muito pouco, para o índice 3 o problema incomoda um pouco, para o índice 4 há muito incômodo e finalmente quando o usuário assinala o índice 5, o problema incomoda demais. Desta forma, obtêm-se os fatores que não incentivam o usuário nos termos absolutos e também o peso relativo de cada resposta. No questionário foram introduzidos controles visando facilitar a tabulação dos dados e futuros testes de consistência.

O número de entrevistas feitas foi um pouco superior ao somatório da capacidade das quatro garagens que é de 600 bicicletas por dia. Foram aplicados um total de 700 questionários e foram aproveitadas 621 entrevistas. O índice de rotatividade nos bicicletários é baixo pois o usuário de viagens internas normalmente não faz muito uso do ciclo preferindo deixar sua bicicleta estacionada em via pública.

A aplicação do questionário foi feita em 2 semanas consecutivas sendo usados os seguintes dias úteis: terça-feira, quarta-feira e quinta-feira. Uma equipe de três

pessoas fez a cobertura alternada de todos os ciclos.

Os questionários foram distribuídos nos quatro principais ciclos de Queimados. Esta distribuição levou em consideração a capacidade de cada bicicletário e sua zona de influência.

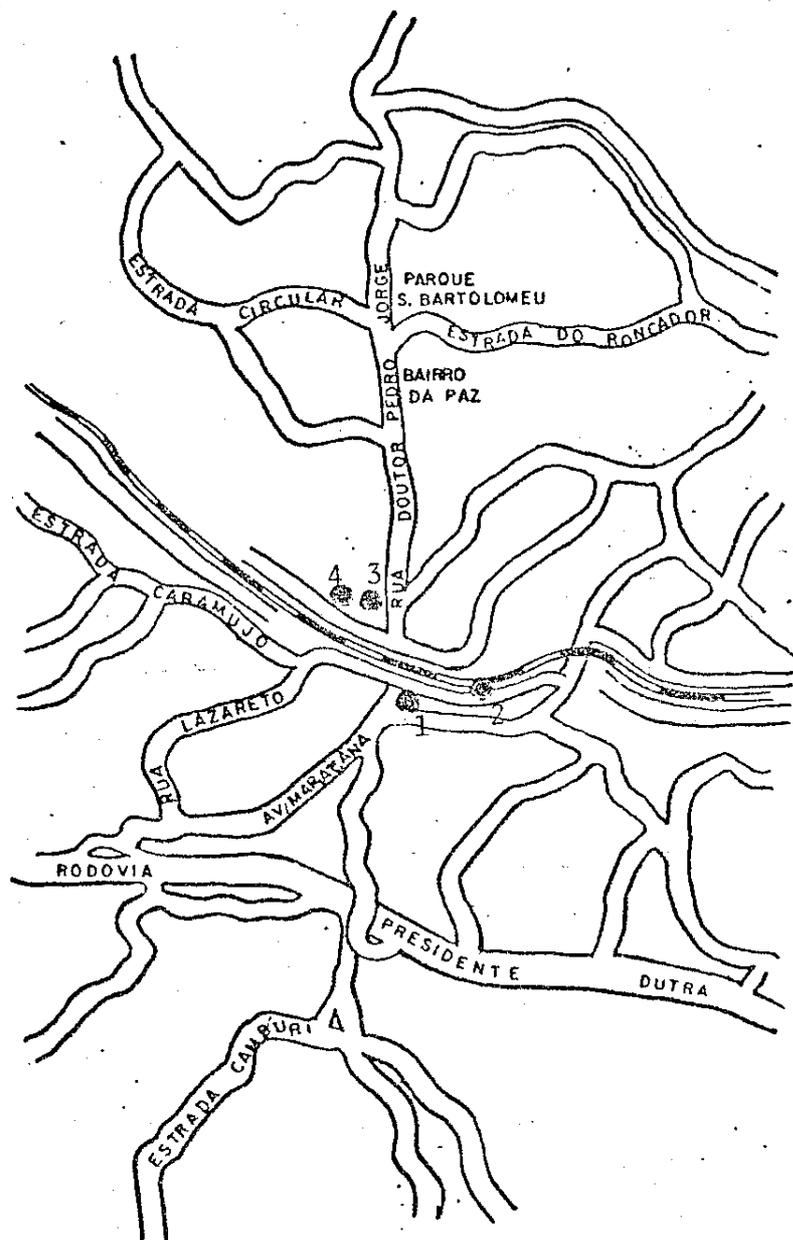
A localidade de Queimados está dividida em duas partes que são denominadas de área norte e de área sul como pode ser visto na Figura 5. Na área norte se encontram o Cicle Robson e o Cicle Diana. O Cicle Robson é o mais antigo da região e com maior capacidade, cerca de 200 bicicletas. Está localizado na Rua Alves em área central e é ponto de passagem para a região situada ao norte do 2º Distrito. Localizado ao lado da linha férrea, na Rua Elói Teixeira está o Cicle Diana na saída para a região oeste na direção de Austin. A capacidade desta garagem é de 100 bicicletas, e este é o menor bicicletário da localidade.

Na área sul existe o Cicle Flamengo na Avenida Irmãos Guinle, com saída para o sul do 2º Distrito e com capacidade para 150 bicicletas. O Cicle Alcemar situado na Rua José Maria Coelho próximo ao terminal local de ônibus que faz a ligação entre bairros periféricos possui também uma capacidade para 150 bicicletas.

Após a aplicação dos questionários as respostas foram passadas para as folhas de codificação. Em seguida os dados são digitados via terminal de computador para proces

samento futuro. O processamento foi feito utilizando-se os programas do Statistical Package for the Social Sciences²⁷.

2º Distrito do Município de Nova Iguaçu



- LEGENDA:
- 1: Cicle Robson
 - 2: Cicle Diana
 - 3: Cicle Flamengo
 - 4: Cicle Alcemar

Figura 5: Localização dos principais cicles no centro de Queimados.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo é apresentada a análise dos resultados obtidos através dos questionários que foram aplicados na Base de Pesquisa.

É mostrado o mapeamento da posse e do uso da bicicleta em Queimados e são também descritos o usuário típico de bicicleta da região, sua situação sócio-econômica e seus hábitos de transporte.

Como já foi afirmado anteriormente, esta localidade está caracterizada como região de baixa renda onde se descobriu duas áreas onde existem ciclistas que possuem poder aquisitivo diferente. As zonas de influência dos ciclos são conhecidas, delimitadas e apontados os fatores considerados prioritários para facilitar a eficiência da bicicleta na região pelo ponto de vista do usuário.

Analisou-se a correlação existente entre diversas variáveis, visando estabelecer o nível de relacionamento entre estas. Isto auxilia na obtenção do conhecimento do padrão existente do uso e de posse da bicicleta, o que no planejamento urbano, contribui para a implementação de futuras facilidades para este veículo e auxilia na seleção de prioridades nos atuais corredores de bicicletas ²⁸.

4.1 - Caracterização sócio-econômica do usuário de bicicleta em Queimados

O usuário de bicicleta, de acordo com a pesquisa realizada, é do sexo masculino (100% dos entrevistados). Mas, convém observar que, a entrevista foi dirigida apenas para o contingente de usuários que faz viagem externa à Base de Pesquisa e somente o condutor do veículo era questionado. Apesar de ter sido identificada a mulher usando a bicicleta de carona em alguns casos, esta parcela não foi estudada ou quantificada.

A faixa etária predominante de ciclistas é 27-36 anos, como pode ser visto no Quadro 13.

QUADRO 13: Distribuição de usuários de bicicleta em Queimados por faixa etária e por faixa de renda

Idade do Usuário (Anos)	Faixa de Renda do Usuário					Total de Usuários por Faixa Etária
	A	B	C	D	E	
0-16	2	14	5	0	0	21
17-26	16	47	54	26	24	167
27-36	14	59	63	59	38	233
37-46	7	42	14	38	40	141
47+	7	13	16	5	19	59
Total de Usuários por Faixa de Renda	46	174	152	128	121	621

Legenda: Faixa de Renda

- A) menos que Cr\$ 10 000,00
- B) entre Cr\$ 10 000,00 e Cr\$ 15 000,00
- C) entre Cr\$ 15 000,00 e Cr\$ 20 000,00
- D) entre Cr\$ 20 000,00 e Cr\$ 25 000,00
- E) mais que Cr\$ 25 000,00

Fazendo o cruzamento destes dados com o nível de renda (Quadro 13), encontra-se que das cinco faixas de renda (A, B, C, D e E) que estão descritas no questionário definitivo (Anexo 1), apenas na faixa A (rendimentos inferiores a Cr\$ 10 000,00) existe um número ligeiramente superior de usuários na faixa de 17-26 anos (de idade). O ciclista, nesta região, possui em média rendimentos na faixa B, surgindo logo a seguir a faixa C com um grande número de usuários. As outras faixas de poder aquisitivo não têm participação muito significativa, pois o maior contingente de usuários (70%) situa-se nas faixas B e C.

Encontra-se em Queimados duas áreas com poder aquisitivo diferente. As microzonas 1, 3, 4 e 7 fazem parte da área sul onde o ciclista tem uma renda média na faixa B e as microzonas 2, 5 e - formam a área norte com renda média na faixa C e com grande parte de sua população (21%) na faixa D.

Cerca de 94% dos ciclistas entrevistados não estudam e apenas 1% não trabalha. Constata-se que o extrato da população que se serve da bicicleta em viagens externas é constituída de trabalhadores.

Com o objetivo de conhecer a estrutura da família de baixa renda que faz uso da bicicleta, encontrou-se o número de pessoas por domicílio que está no intervalo de 3 a 6 habitantes (67% dos casos), com uma média de 5

peessoas por domicílio.

Analisando estas variáveis demográficas, percebe-se que o usuário da bicicleta faz parte de um segmento da população com um baixo poder aquisitivo, na faixa etária de plena força de trabalho morando em residências com elevado número de habitantes.

4.2 - Caracterização de posse e de uso da bicicleta em Queimados

No universo entrevistado constatou-se que 98% possui bicicleta e que o restante toma o veículo emprestado com parentes ou vizinhos. O uso da bicicleta é intensivo na localidade e sua variação, no dia ou na semana, é função do número de vezes que o ciclista precisa se deslocar. A quase totalidade (97%) faz uma viagem de ida e outra de volta por dia, entre 5 a 7 dias na semana. A média de uso da bicicleta na residência é de 2,1 usuários e o número médio de bicicletas no domicílio é igual a 2,2 em 92% dos casos observados e com um desvio padrão igual a 1,0. Cerca de 99% dos entrevistados têm como motivo principal de seu deslocamento o trabalho.

Um grande número dos ciclistas utiliza o trem no maior segmento de sua viagem e outros usam até três conduções como está apresentado no Quadro 14.

Analisando os percentuais encontrados, verifica-se

que a bicicleta atua como modo complementar no deslocamento para viagens externas. Entre estas, destaca-se o modo ferroviário com uma forte ligação com o uso da bicicleta (82,5%) fazendo parte de um segmento importante da viagem externa. Investigando-se o uso da composição bicicleta-modo ferroviário, encontra-se uma participação de 57,7%. Esta distribuição de viagens indica que o ciclista é um usuário potencial do transporte público, que possui uma baixa renda, e que procura no seu deslocamento para o trabalho meios de transporte com tarifa acessível à sua renda.

QUADRO 14: Composição modal de viagens externas em Queimados

Tipo de Viagem	Percentual (%)
Só bicicleta	3,3
Bicicleta-trem	57,7
Bicicleta-ônibus	10,8
Bicicleta-trem-ônibus	18,7
Bicicleta-trem-outras	4,8
Bicicleta-ônibus-outras	3,4
Bicicleta-ônibus-trem	0,3
Bicicleta-ônibus-trem-outras	0,2
Bicicleta-trem-ônibus-outras	0,8
Total de viagens externas	100,0

4.3 - Caracterização dos fluxos de bicicleta em Queimados

A malha viária de Queimados está pavimentada com asfalto ou calçada com calçamento poliédrico na sua área central e principais avenidas. Os fluxos mais importantes de bicicleta não seguem necessariamente pelas vias mais utilizadas pelo tráfego motorizado, uma vez que as ligações cobertas pela bicicleta são feitas para bairros periféricos onde situam-se contingentes de baixo poder aquisitivo, em locais com pouca infra-estrutura. No levantamento feito dos principais corredores, obteve-se, também, das diversas rotas usadas pelos ciclistas, a situação de pavimentação destas vias, que é mostrada no Quadro 15 com grande predominância de trechos não pavimentados. Obteve-se também que 17,6% das viagens de bicicleta são realizadas totalmente em ruas asfaltadas.

QUADRO 15: Situação da via dos principais corredores de bicicleta em Queimados

Pavimento	Percentual (%)
Asfalto	17,6
Calçamento poliédrico	12,6
Sem calçamento	69,8
Total das vias	100,0

A principal linha de desejo é para o Município do Rio de Janeiro (89% das viagens externas) e as restantes se repartem em 7,4% para o centro de Nova Iguaçu e em 3,6% para localidades situadas no 2º Distrito do Município de Nova Iguaçu (Base de Pesquisa). De uma forma esquemática na Figura 6 estão representadas as microzonas da Base de Pesquisa, o terminal e o percentual relativo a cada fluxo de bicicleta. O terminal ferroviário e o terminal rodoviário foram representados numa única microzona terminal. No Quadro 16 são apresentados os principais fluxos de ciclistas de cada cicle para o terminal e as respectivas capacidades das garagens levantados por ocasião da aplicação do questionário.

QUADRO 16: Principais fluxos de passageiros de bicicleta de cada cicle para o terminal em Queimados

Cicle (Nome-Código)	Percentual (%)	Capacidade (Bicicletas)
Robson - 1	38,3	200
Diana - 2	17,6	100
Flamengo - 3	18,7	150
Alcemar - 4	25,4	150

Na Figura 7 está mostrada a área de influência de cada cicle. Observa-se que uma grande parte das viagens é feita para as duas áreas centrais.

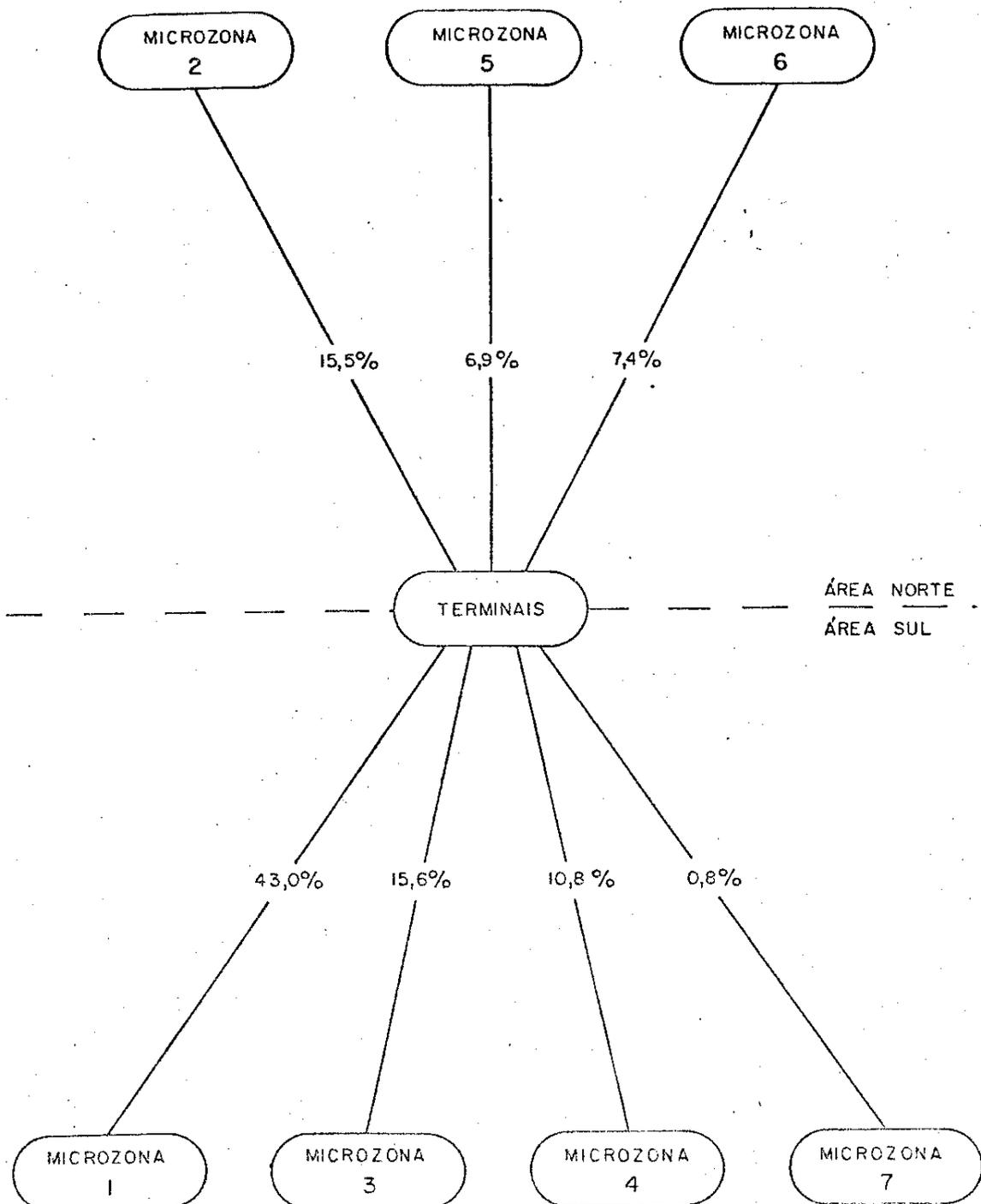


Figura 6: Principais fluxos de bicicletas das microzonas para o terminal de Queimados.

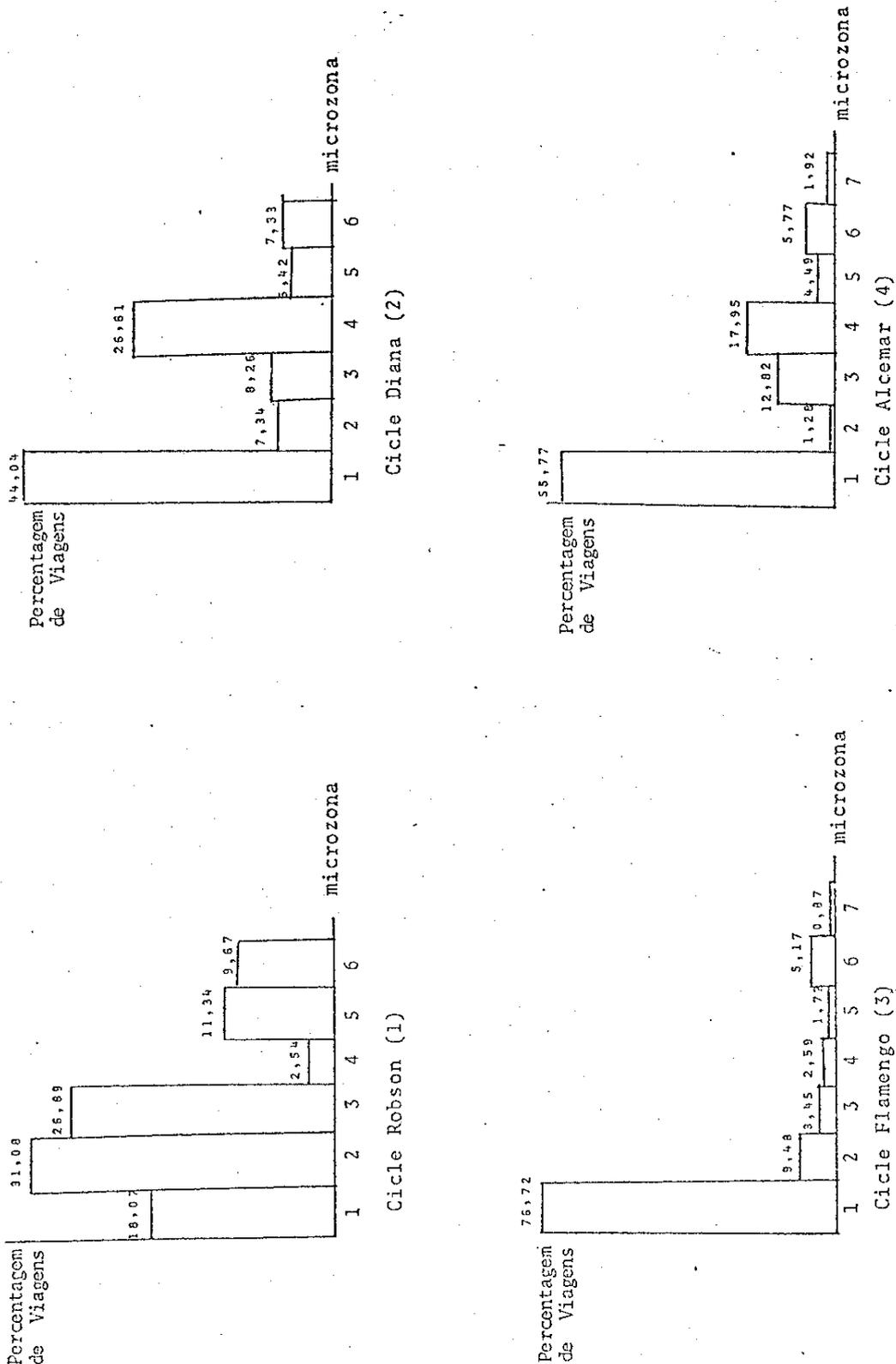


Figura 7: Área de influência dos ciclos em Queimados.

4.4 - Estudo de variáveis circunstanciais em Queimados

Na aplicação do questionário, um dos itens procurava identificar, pela ótica do usuário, aqueles fatores considerados prioritários para melhorar a eficiência da bicicleta na região. Os problemas foram listados e comparados com os que surgiram em outros estudos feitos no Brasil e no exterior. Verificou-se que os problemas são semelhantes, mudando apenas a ordem de prioridade de cada um, pois esta hierarquização está ligada ao meio social e ambiente de cada localidade. Foram enumerados fatores geométricos, ambientais e comportamentais, e colocou-se pesos nestes parâmetros para através da experiência do usuário ordená-los. No Anexo 1, na folha do questionário, ou no Capítulo III no item 3.4 estão apresentados os significados de cada peso atribuído. O Quadro 17 apresenta em ordem decrescente de peso, os fatores apontados como interferindo na eficiência da bicicleta.

As distribuições encontradas são semelhantes entre si. Observa-se no Quadro 17 que a qualidade da estrada e a chuva são os problemas que mais afetam o usuário típico. Cerca de 69,8% dos trechos, em média, não são pavimentados, o que faz com que estas duas variáveis perturbem bastante a eficiência da bicicleta na região. Isto fica mais patente, quando seleciona-se uma amostra de usuários que só percorrem trechos asfaltados e então o trânsito desponta como o fator que mais afeta a eficiên-

cia do veículo. Desta forma parece haver relação entre os parâmetros chuva e qualidade da via, na medida em que a lama formada pela precipitação faz com que a bicicleta desenvolva menos velocidade, aumentando o seu tempo de viagem e criando problemas de manutenção.

QUADRO 17: Fatores que interferem na eficiência da bicicleta em Queimados

Fator	Peso Médio	Desvio Padrão
Qualidade da estrada	3,0	1,2
Chuva	2,9	1,2
Comportamento do motorista de automóvel	2,4	1,1
do motorista de ônibus	2,4	1,2
Falta de pista para bicicleta	2,3	1,0
Distância	2,2	1,0
Ladeira (topografia acidentada)	2,2	1,0
Trânsito de veículos motorizados	2,2	1,0
Perigo de roubo	1,8	1,0
Facilidade para estacionar	1,2	0,4
Outros	0,1	0,4

O tempo médio de viagem encontrado pela pesquisa foi de 10 a 14 minutos para seis das sete microzonas, re

presentando 43% das viagens. Apenas na microzona 7, o tempo médio de viagem situou-se entre 15 a 19 minutos. No Quadro 18 são mostradas as zonas com o mesmo tempo de viagem e as respectivas faixas predominantes, dentro do 2º Distrito do Município de Nova Iguaçu e na Figura 8 a distribuição de viagens de bicicleta segundo o tempo médio de viagem.

O período mais frequente em que os usuários de bicicleta saem de suas moradias é entre 4 e 6 horas da manhã, e esta faixa abrange 72,8% das viagens. O retorno dos ciclistas acontece principalmente no período da noite entre 18 e 22 horas com 64,6% das viagens. Nas Figuras 9 e 10 observa-se as faixas horárias de maior movimentação, os picos de chegada e saída, onde este último se apresenta bem mais esparso.

Dentre os 621 questionários aproveitados, uma percentagem de 13,2% (82 ciclistas) admitiram já ter sofrido acidente de bicicleta. Esta amostra abrange acidentes com ou sem gravidade, indenizados ou não e colisão com veículo motorizado ou queda.

4.5 - Síntese dos resultados obtidos na pesquisa em Queimados

O estudo da renda da população ciclista de Queimados foi baseado nas cinco faixas de renda que estão detalhadas no Anexo 1 e no item 3.5. Após o levantamento das respostas do questionário definitivo, observou-se que os

QUADRO 18: Distribuição e faixas de tempo médio de viagem predominante para a mesma microzona em Queimados

Tempo Médio de Viagem (Minutos)	Microzona Número							Total por Faixa de Tempo Médio de Viagem
	1	2	3	4	5	6	7	
0-4	10	0	0	2	1	1	0	14
5-9	52	19	18	8	6	12	0	115
10-14	111*	44*	38*	31*	19*	21*	1	265*
15-19	66	27	31	17	8	8	2*	159
20-24	24	5	7	6	5	3	1	51
25 ou mais	4	1	3	3	4	2	0	17
Total por Microzona	267	96	97	67	43	47	4	621

Legenda: * - Faixa de tempo médio de viagem predominante.

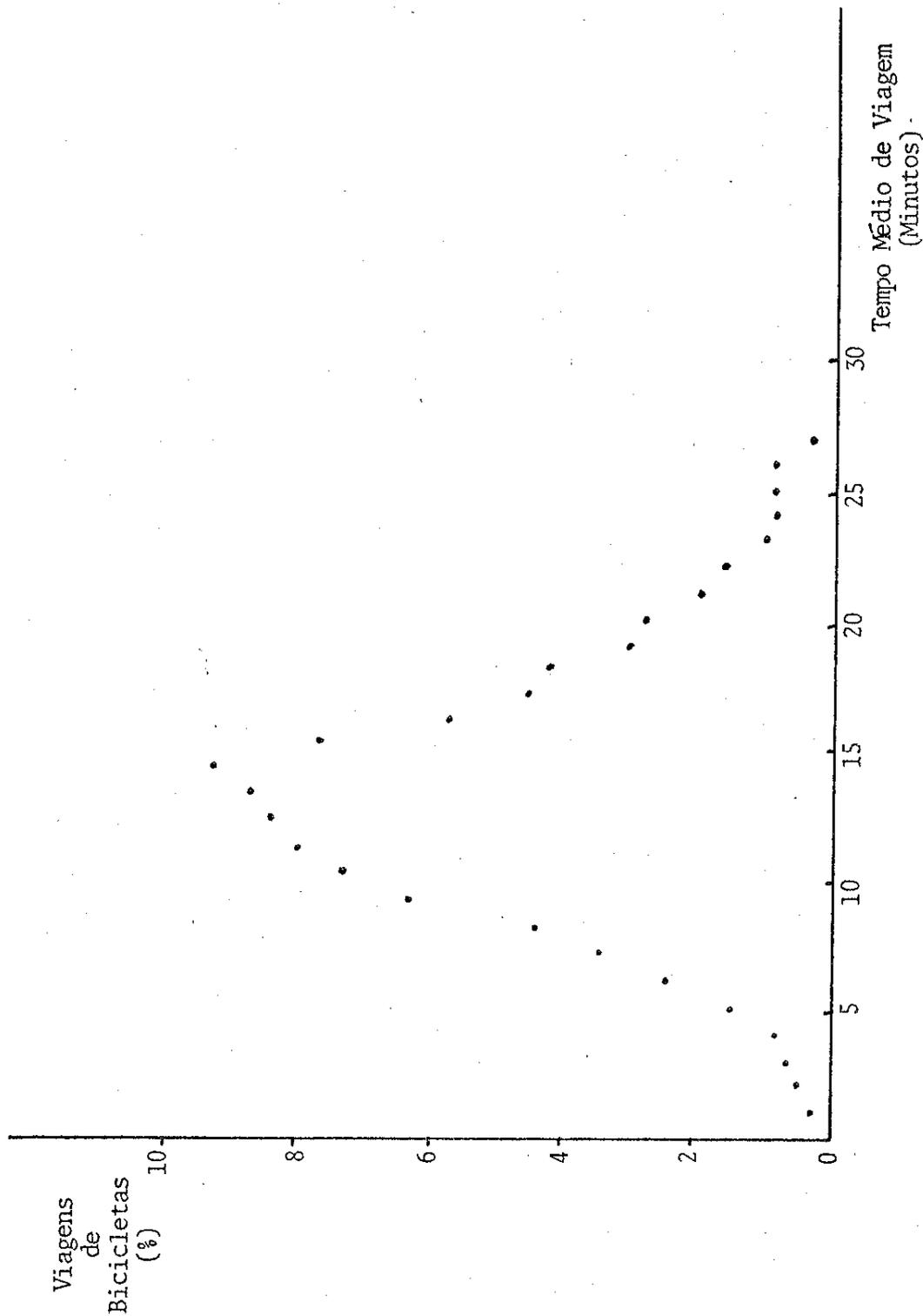


Figura 8: Distribuição do total de viagens de bicicleta em Queimados segundo o seu tempo médio de viagem (frequências plotadas minuto a minuto).

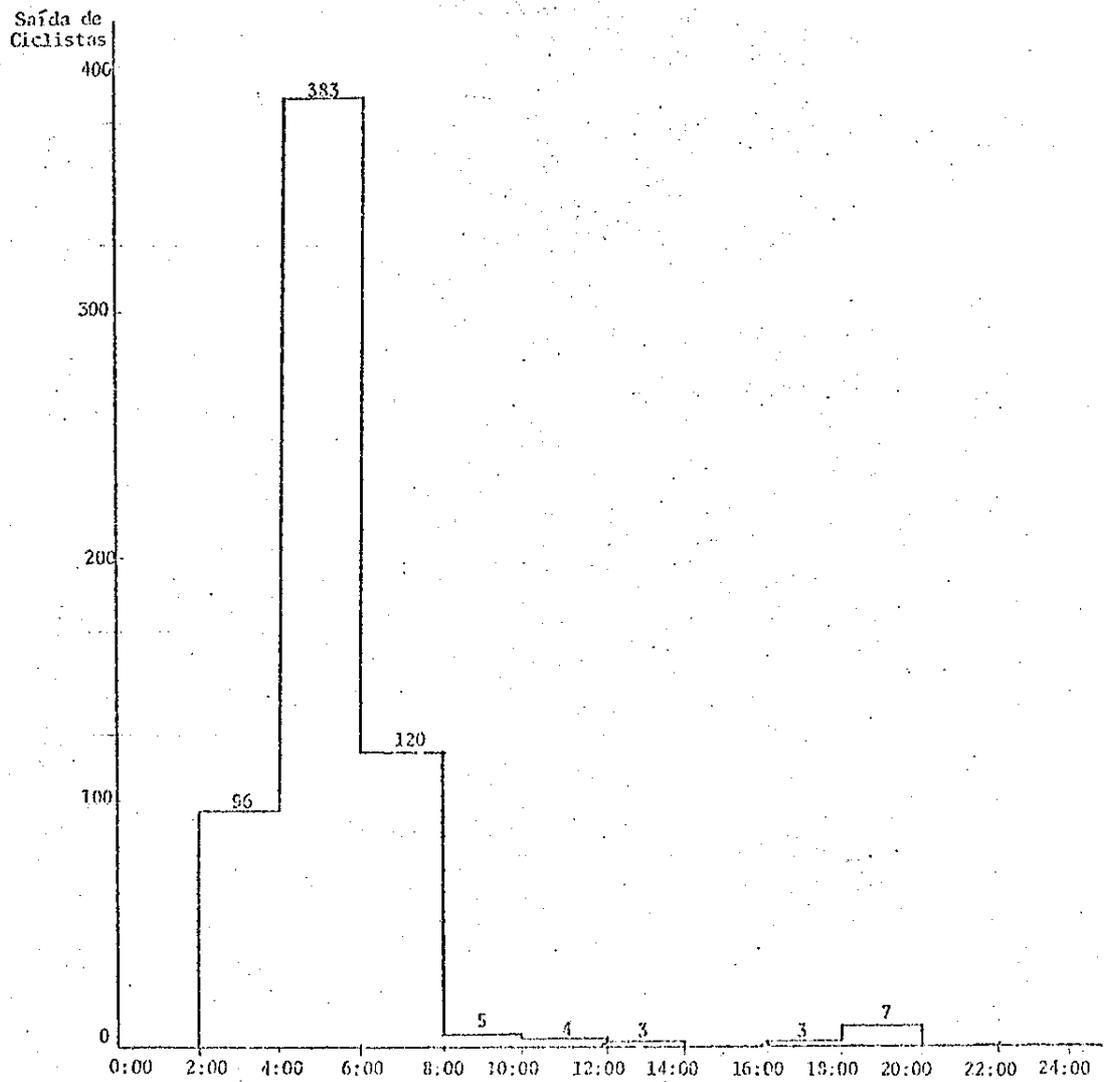


Figura 9: Variação das viagens durante o dia na ida para o terminal de Queimados

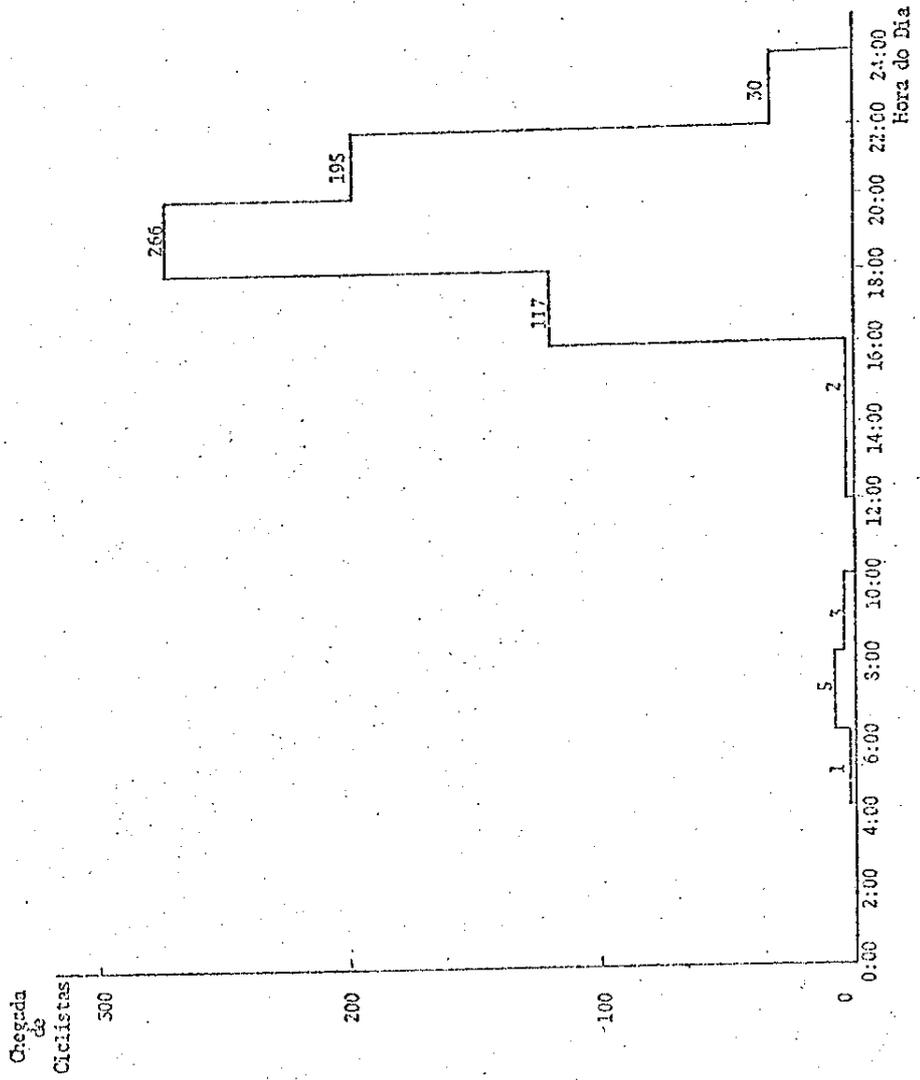


Figura 10: Variação das viagens durante o dia na volta do terminal de Queimados

segmentos com menor poder aquisitivo fazem o uso mais intenso da bicicleta. Na Figura 11 é mostrada a intensidade de uso em relação a cada faixa de renda. Conforme aparece na legenda da Figura 11, são quatro as principais frequências de uso na semana e se identificou que as frequências a, b e c que cobrem em média 75% do total das viagens realizadas são predominantes nas faixas de menor poder aquisitivo.

Com relação a posse e ao uso da bicicleta, verificou-se que para diferentes classes de domicílio, a taxa de bicicleta por pessoa se mantém constante e o número médio de bicicletas por domicílio aumenta com o número de moradores. O efeito da estrutura domiciliar na posse de bicicleta em Queimados indica que até um certo nível de renda a bicicleta é provavelmente um investimento necessário como um veículo a mais. Estes dados aparentemente indicam a importância da bicicleta nesta classe de domicílio, na meddida em que o veículo aparece como fator que aumenta a mobilidade dos residentes. O efeito da estrutura domiciliar pode ser visto na Figura 12.

A distribuição do tempo médio de viagem encontrada é semelhante a pesquisada na literatura estrangeira ^{26, 29}. Dado que estas distribuições existentes nestas cidades onde há uso corrente de bicicleta está em função da distância percorrida foi feita uma transformação nos tempos médios de viagem levantados em Queimados. Adotou-

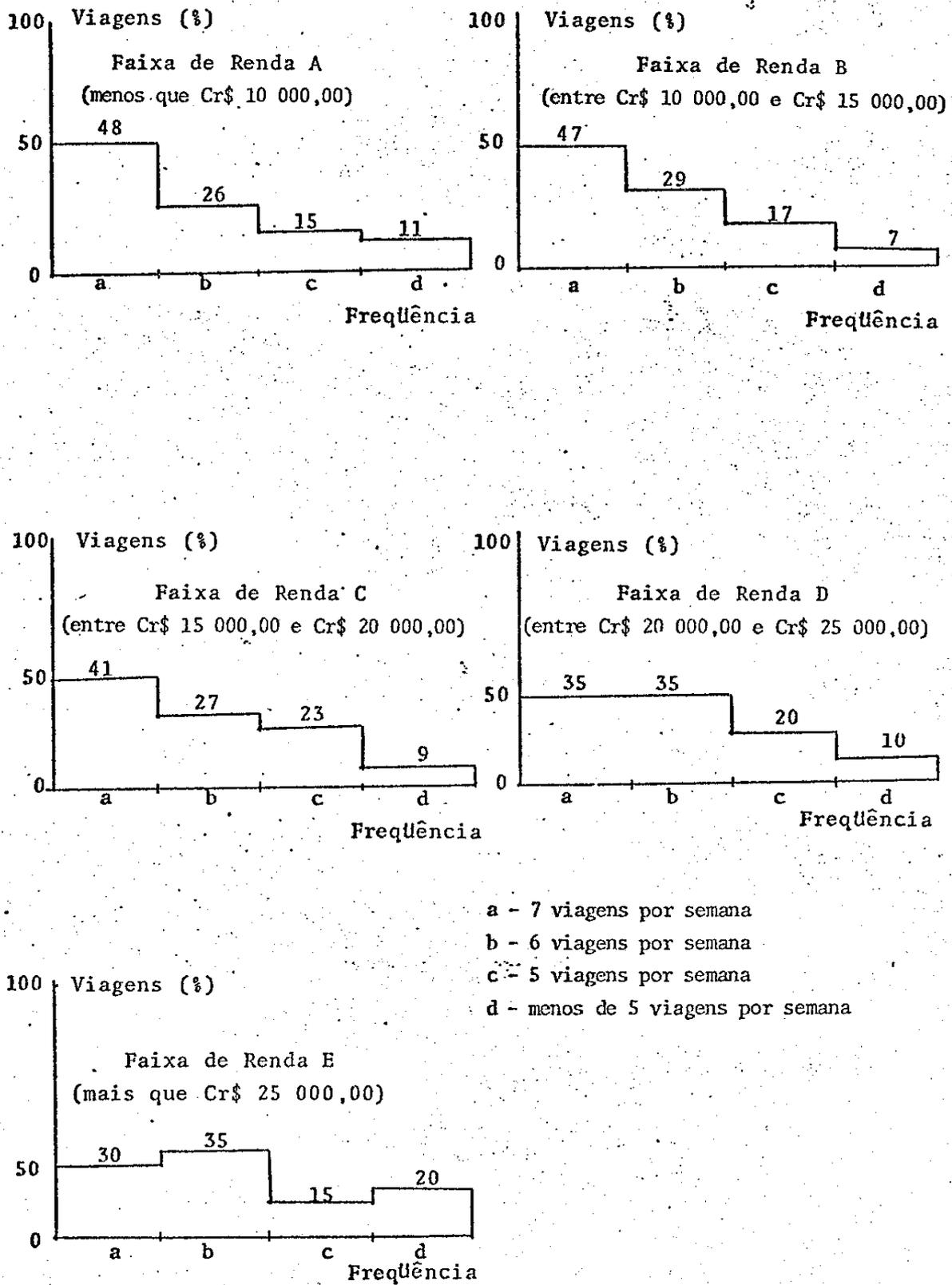


Figura 11: Intensidade de uso por faixa de renda do usuário de bicicleta em Queimados-

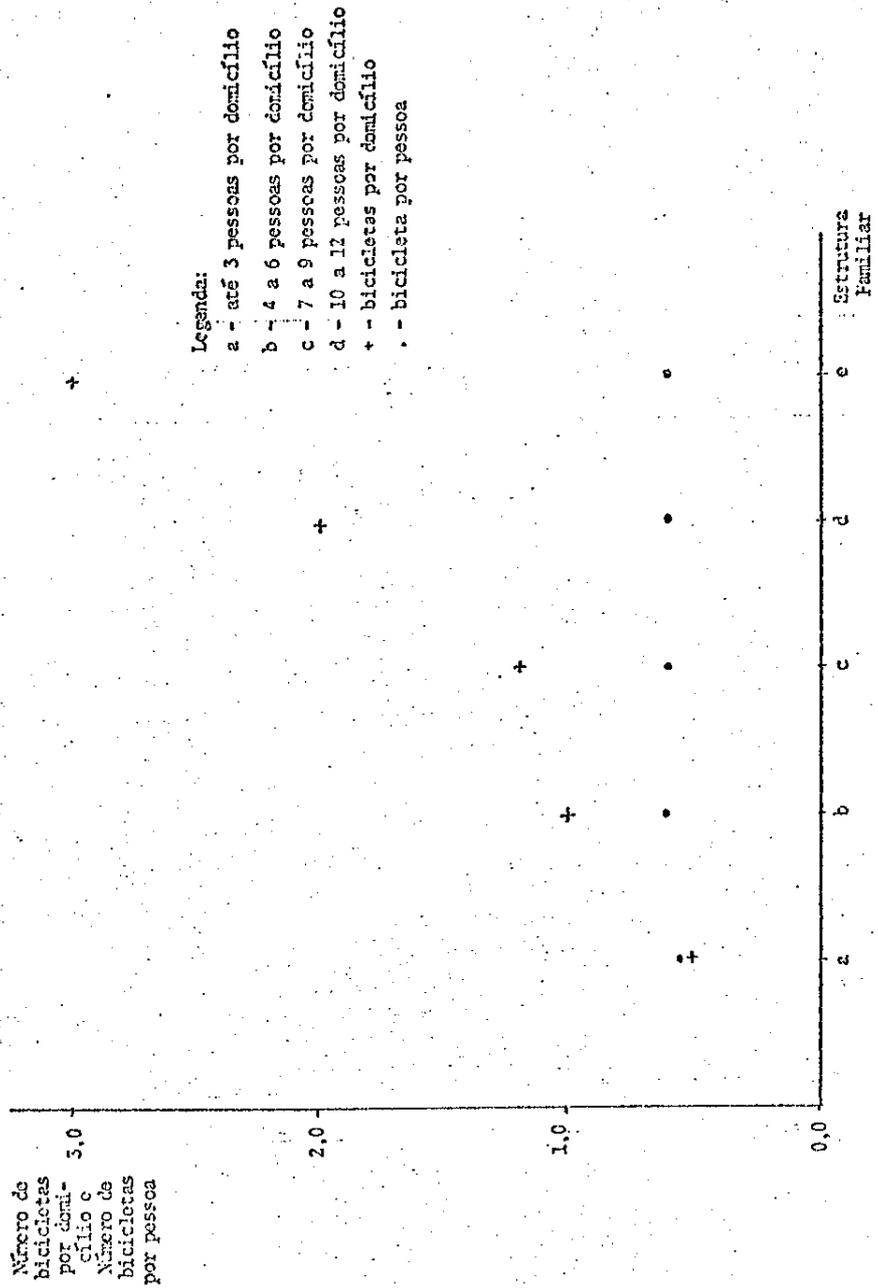
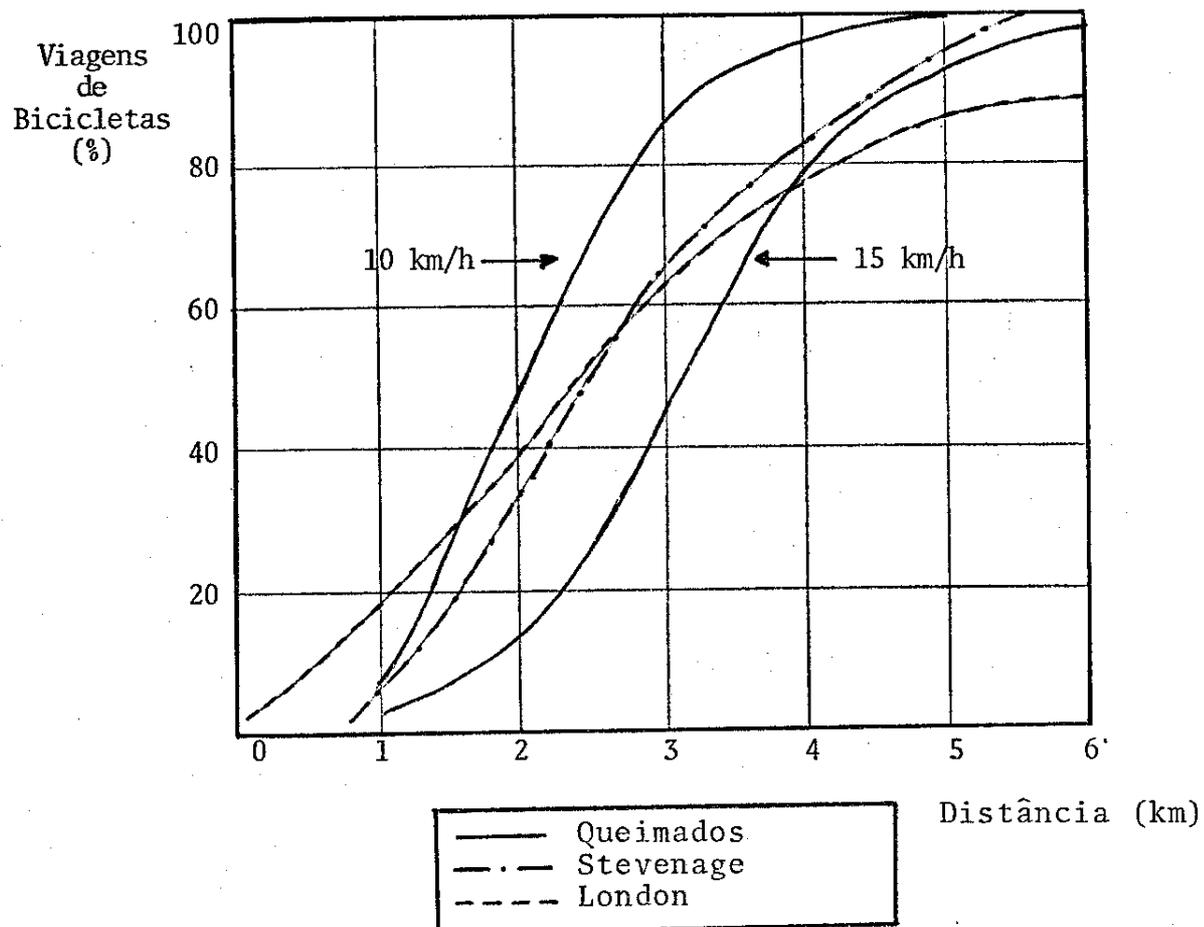


Figura 12: Efeito da estrutura domiciliar na posse da bicicleta em Queimados.

se para tanto que a velocidade média de bicicleta situa-se na faixa de 10 km/h a 15 km/h, compatível com a situação da via de rolamento local que está descrita em 4.3. Na Figura 13 estão comparadas as distribuições acumuladas de viagens por distância percorrida em Queimados, Londres e Stevenage (Inglaterra).

O número de viagens externas de ciclistas dirigidas ao Município do Rio de Janeiro com o motivo trabalho indica que Queimados é cidade dormitório deste município, assim como outras localidades da área de pesquisa e que estão citadas na literatura estudada ^{20, 22, 24}. Grande parte destas viagens (85%) dependem do modo ferroviário em algum segmento e portanto a bicicleta além de atuar como modo complementar na RMRJ está fortemente ligada ao transporte por trem suburbano.

Com a aplicação do questionário definitivo após as outras fases de coleta de dados conseguiu-se obter a imagem do usuário-padrão da bicicleta, conhecer quais os principais obstáculos que afetam o seu uso e diminuem a sua eficiência e que papel este veículo pode e deve desempenhar no extrato urbano. Este contingente de usuários do transporte não-motorizado é relativamente grande como o é a população de baixa renda no Brasil e que representa uma parcela considerável da população economicamente ativa. A bicicleta, pelo que a pesquisa indicou, tem o seu lugar como modo complementar do transporte público, seja ferro -



Fonte: TRRL ²⁹.

Figura 13: Comparação entre as curvas de distribuição acumulada de viagens por bicicleta.

viário como o que aparece na RMRJ ou com outros modos de transporte em outras regiões urbanas do Brasil.

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O enfoque adotado no presente trabalho foi de se levantar indicadores do uso e de posse da bicicleta num contexto urbano com uma alta taxa de ocupação demográfica, habitada predominantemente por uma população de baixa renda.

O desconhecimento das características do uso da bicicleta no Brasil e a inexistência de dados sobre a utilização deste veículo dificultaram a análise dos padrões atuais de seu emprego, a sua quantificação e que posição a bicicleta ocupa e poderá vir a ocupar no transporte urbano de passageiros. Esta situação torna difícil uma investigação preliminar que procure descobrir qual o papel da bicicleta, como torná-la mais eficiente e de que forma compatibilizar e integrar o transporte motorizado com o não-motorizado.

Neste trabalho a bicicleta foi vista como transporte complementar para segmentos específicos da população e como forma de aumentar sua mobilidade. Foram levantados também fatores que limitam ou não o uso da bicicleta e o seu desempenho. Pretendeu-se com estes indicadores fornecer subsídios para futuros estudos na área dos transportes

tes urbanos que pretendam contribuir na melhoria do transporte urbano de passageiros e que pesquisem os deslocamentos da população de baixa renda dentro do perímetro urbano.

5.1 - Conclusões

Na execução do trabalho de tese, na fase inicial de levantamento e de análise bibliográfica, encontrou-se dificuldade na obtenção de dados sobre o uso e a posse de bicicleta no Brasil. Ao se analisar as diversas publicações editadas no país ^{6,8,20,24} verificou-se uma tendência para adaptar resultados obtidos no exterior, de países com tradição de uso de bicicleta como a Holanda por exemplo, deixando-se assim de executar trabalhos básicos de investigação sobre o emprego atual do transporte não-motorizado em regiões onde se pretendeu projetar facilidades para a bicicleta. Nas experiências no exterior com o uso da bicicleta que foram analisadas no segundo capítulo, existem informações sobre a distribuição modal local, a distribuição de tempos médios de viagem por bicicleta, os segmentos da população caracterizados como usuários potenciais e um processo de avaliação em andamento sobre os impactos de correntes da implantação de facilidades para o transporte não motorizado.

Estes fatos indicam que existe no Brasil uma grande lacuna com relação aos transportes não motorizados e que a pesquisa efetuada em Queimados foi um importante passo no

levantamento de indicadores de uso e de posse de bicicleta. O trabalho executado em Queimados indicou que 17% das viagens externas diárias, tem em algum segmento, o uso da bicicleta. Comparando-se o percentual levantado pela pesquisa e o encontrado na literatura que foi analisada, conclui-se que o emprego do veículo de duas rodas nesta área é bastante significativo, pois está na faixa de valores que aparece em cidades com grande tradição de uso de bicicleta.

Observando-se a distribuição dos tempos médios de viagem por bicicleta em Queimados, percebe-se que o usuário local percorre distâncias superiores à encontrada na literatura estrangeira ^{26,29}. O usuário do transporte motorizado desta região faz este maior deslocamento em função da carência do sistema de transporte público local ^{20,22,24}.

A utilização noturna da bicicleta, é um padrão de emprego bem diferente do que foi identificada no Capítulo II, tanto nas experiências encontradas no país, como as no exterior. As distribuições de chegada e de saída da bicicleta por faixa horária mostram o nítido caráter pendular destas viagens a exemplo do observado nos resumos bibliográficos feitos, analisados e presentes no segundo capítulo da tese.

A bicicleta é um veículo de transporte de passa-

geiros importante para a população de baixa renda (70% dos ciclistas possuem renda inferior a Cr\$ 20 000,00) e é um meio importante para aumentar a mobilidade deste segmento da população. Esta forma de transporte é utilizada basicamente como veículo complementar do transporte público ^{3, 4, 8, 12, 15, 19, 24, 26} e em especial, na área pesquisada a bicicleta é empregada como complemento do transporte ferroviário. Cumpre destacar que este perfil decorre do fato que o trem possui uma grande importância no transporte urbano de passageiros na RMRJ ^{22, 24}.

No que se refere a posse de bicicleta verifica-se que mesmo quando o número de moradores aumenta em domicílios que possuem bicicleta, o número de bicicletas por pessoa se mantém invariável e em torno de 0,6 bicicletas/capita. Assim, conhecendo-se o percentual de usuários de bicicleta de uma dada região e a sua população, o uso desta taxa permitirá, numa primeira estimativa, calcular o número de bicicletas empregadas nesta região. Este procedimento será válido, na medida em que a área proposta possua características semelhantes com a região pesquisada neste trabalho.

Os fatores que foram levantados nesta tese como interferindo na eficiência da bicicleta são a qualidade da via e a existência de competição com o tráfego motorizado. O estado da via limita bastante o uso da bicicleta e constituem o maior incômodo ao usuário. Somente quando foi se-

leccionada uma amostra de ciclistas que percorriam rotas asfaltadas é que o fator de conflito com o tráfego motorizado passou a ser uma preocupação principal para o usuário. Portanto, estes fatos demonstram que estudos que pretendam levar em consideração o transporte não motorizado em perímetro urbano, devem colocar a bicicleta em faixa própria.

5.2 - Recomendações

Existem vários trabalhos que podem ser realizados de forma a dar continuidade a este.

A execução de um trabalho equivalente a este em regiões urbanas com características similares, é o mais importante passo a ser dado, pois permitirá a comparação dos resultados encontrados e então se criar uma coleção de dados que forneça condições de se estimar a demanda futura por bicicleta numa região com características semelhantes.

Ainda, o levantamento de indicadores de uso e de posse em cidades de porte médio e de pequeno porte, fornecerá padrões que poderão ter pontos em comum, com os aqui encontrados. Basicamente faz-se recomendações no sentido de pesquisas a distribuição dos tempos médios de viagem de bicicleta, o caráter complementar ou não, do transporte não

motorizado e os fatores que dentro de cada estrutura urbana limitam ou não o emprego da bicicleta, também o conhecimento dos diversos contingentes potenciais ou segmentos que já fazem uso da bicicleta em cada tipo de região, cada uma com sua estrutura demográfica; bem como a descoberta nestas diferentes localidades da relação bicicleta per capita são importantes.

Estas diferenças ou aspectos em comum encontrados, deverão ser pesquisados com rigor, pois estão revestidos de importância para estudos com o transporte não-motorizado de passageiros. Na medida em que se conhecer de forma mais precisa o padrão atual de emprego da bicicleta poderá se prever o padrão futuro e obter um planejamento adequado no sistema de transporte urbano de passageiros.

ANEXO 1

MODELO DOS QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS
NAS DIVERSAS ETAPAS DA PESQUISA

USO DE BICICLETA EM ZONA URBANA DENSA: MODELO DE AVALIAÇÃO

- QUESTIONÁRIO PILOTO -

- 01) Idade _____ 02) Sexo? Masc. _____ Fem. _____
- 03) Existe automóvel na sua casa? _____
- 04) Você tem automóvel? _____ 05) Você tem casa própria? _____
- 06) Quantas pessoas moram com você? _____
- 07) Você está estudando? _____ 08) Você está trabalhando? _____
- 09) Você ganha mensalmente menos que CR\$ 10.000,00? _____
- 10) Você ganha mensalmente entre CR\$ 10.000,00 e CR\$ 25.000,00? _____
- 11) Você ganha mensalmente entre CR\$ 25.000,00 e CR\$ 40.000,00? _____
- 12) Você ganha mensalmente mais do que CR\$ 40.000,00? _____
- 13) Você possui bicicleta? _____ 14) Você usa bicicleta? _____
- 15) Assinale os maiores problemas que você enfrenta quando anda de bicicleta. Ou porque você não anda de bicicleta?
- Falta de estacionamento _____ Perigo de roubo _____
- Estrada ruim _____ Falta de pista para bicicleta _____
- Existe muito trânsito _____ chove muito _____
- Ladeira _____ desrespeito a você por parte de motorista de carro _____ desrespeito a você por parte de motorista de ônibus _____ pedestre atrapalhando _____
- muita distância _____ outros _____
- 16) Quantas pessoas usam bicicleta na sua casa? _____
- 17) Quantas bicicletas existem na sua casa? _____
- 18) Você usa bicicleta para ir à (ao)
- escola _____ trabalho _____ passear _____ compras _____
- futebol _____ outros _____
- 19) Você na sua viagem só usa a bicicleta ou apanha também:
- ônibus _____ trem _____ barca _____ tipo de ônibus _____
- outros _____

- 20) Quantos dias por semana você usa a bicicleta? _____
- 21) Quantas vezes por dia você usa a bicicleta? _____
- 22) A que horas você inicia o uso da bicicleta durante a semana?
_____ da manhã _____ da tarde
- 23) E guarda a bicicleta? _____ de manhã _____ de tarde
- 24) E no fim de semana? _____ de manhã _____ de tarde
- 25) E guarda a bicicleta? _____ de manhã _____ de tarde
- 26) Em que período do dia da semana você tem mais dificuldade de
andar de bicicleta? de manhã _____ de tarde _____
- 27) E no fim de semana? _____
- 28) Quanto tempo você leva da sua casa até o seu destino
durante a semana? _____
- 29) Você já sofreu acidente com bicicleta? _____
- 30) Local de entrevista _____
- 31) Local de moradia _____
- 32) Local de trabalho _____
- 33) Local de estudo _____
- 34) Hora _____ dia _____ mês _____
- 35) Dia da semana _____
- 36) Entrevistador _____
- 37) Observações : _____

I FICHA NUMERO : 46 LETRA AD I
 I TERMINAL : FERR I
 I O SENHOR USA :----BICICLETA----A PE----ONIBUS----CARRO I
 I MORA EM :-----I
 I GUARDA A BICICLETA EM :-----I
 I PORQUE NAO USA BICICLETA :-----I

I FICHA NUMERO : 47 LETRA AD I
 I TERMINAL : FERR I
 I O SENHOR USA :----BICICLETA----A PE----ONIBUS----CARRO I
 I MORA EM :-----I
 I GUARDA A BICICLETA EM :-----I
 I PORQUE NAO USA BICICLETA :-----I

I FICHA NUMERO : 48 LETRA AD I
 I TERMINAL : FERR I
 I O SENHOR USA :----BICICLETA----A PE----ONIBUS----CARRO I
 I MORA EM :-----I
 I GUARDA A BICICLETA EM :-----I
 I PORQUE NAO USA BICICLETA :-----I

I FICHA NUMERO : 49 LETRA AD I
 I TERMINAL : FERR I
 I O SENHOR USA :----BICICLETA----A PE----ONIBUS----CARRO I
 I MORA EM :-----I
 I GUARDA A BICICLETA EM :-----I
 I PORQUE NAO USA BICICLETA :-----I

I FICHA NUMERO : 50 LETRA AD I
 I TERMINAL : FERR I
 I O SENHOR USA :----BICICLETA----A PE----ONIBUS----CARRO I
 I MORA EM :-----I
 I GUARDA A BICICLETA EM :-----I
 I PORQUE NAO USA BICICLETA :-----I

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Gourlet, Bernard, Les deux-roues en zone urbaine dense. Communauté Urbaine de Lille, Lille, França, 1976.
- 2 - Leal, J.F.C., Painel sobre produtos. 2º Seminário sobre Alternativas de Transporte em Duas Rodas, São Paulo, Brasil, 1981.
- 3 - Moore, D.F., The bicycle: a study of efficiency, usage and safety. An Foras Forbatha Teoranta, Dublin, Irlanda, 1975.
- 4 - Engell, Ulla e Ivaraen, Lis, Rapport 22 - Forhold at betydning for cyclister sikkerhed i traffiken. Radet for Trafiksikkerhedsforskning, Copenhagen, Dinamarca, 1978.
- 5 - Diário Mercantil, GEIPOT leva ciclovias para mais 12 cidades em Minas, Diário Mercantil, Juiz de Fora, Brasil, 1981.
- 6 - Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, Planejamento cicloviário - Uma política para bicicletas, Ministério dos Transportes, Brasília, Brasil, 1980.

- 14 - Hoekwater, J., Demonstration cycling - routes in the Netherlands. Dutch Ministry of Transport and Public Works, Haia, Holanda, 1978.
- 15 - Stores, A., Cycle ownership and use in Great Britain, Transport and Road Research Laboratory, Laboratory Report 843, Berkshire, Inglaterra, 1979.
- 16 - Quenault, S.W. e Head, T.V., Cycle routes in Portsmouth, Transport and Road Research Laboratory, Supplementary Report 317, Berkshire, Inglaterra, 1978.
- 17 - Rigby, J. e Hyde, P.J., Journeys to school: a survey of secondary schools in Berkshire and Surrey. Transport and Road Research Laboratory, Laboratory Report 776, Berkshire, Inglaterra, 1978.
- 18 - Brennan, M.J., Bicycle travel in Galway City. An Foras Forbatha Teoranta, Galway City, Irlanda, 1979.
- 19 - Planning, Architecture, Environmental Design Inc., Bicycle commuting in the San Diego Region. Comprehensive Planning Organization of the San Diego Region, San Diego, Estados Unidos, 1977.
- 20 - Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - FUNDREM - Diretoria de Planejamento, Macrozoneamento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - FUNDREM,

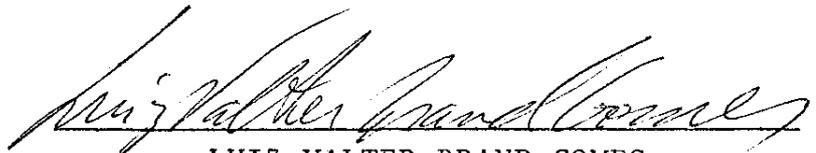
- 7 - O Estado de São Paulo, Nas bicicletas, a nova esperança do transporte, O Estado de São Paulo, São Paulo, Brasil, 1980.
- 8 - Empresa Metropolitana de Planejamento do Grande São Paulo S.A. - EMPLASA, A bicicleta e o ciclomotor nas regiões metropolitanas. 2º Seminário sobre Alternativas de Transporte em Duas Rodas, São Paulo, Brasil, 1981.
- 9 - Revista Veja, Joinville, uma cidade em duas rodas, Editora Abril, São Paulo, Brasil, 1980.
- 10 - Le Comité Deux Roues, Aménagement en faveur des deux roues légers. Catalogue de Cas Français (études et réalisations), Centre d'Études des Transports Urbains, Bagneux, França, 1977.
- 11 - The Hague Council, The Hague cycleway pilot project 1975-1979, Ministry of Transport and Public Works of the Kingdom of the Netherlands, Haia, Holanda, 1979.
- 12 - Beukers, B., Bicycles and moped as alternative modes of transportation. Transportation and Traffic Engineering Division, Haia, Holanda, 1979.
- 13 - Tilburg Council, Demonstration cycle route Tilburg, Ministry of Transport and Public Works of the Kingdom of the Netherlands, Haia, Holanda, 1979.

Rio de Janeiro, Brasil, 1979.

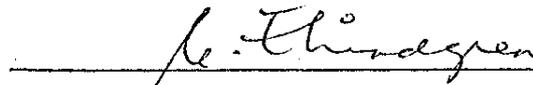
- 21 - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Superintendência de Estatísticas Primárias, Censo predial da Região Sudeste - VIII Recenseamento Geral - 1970, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, Brasil, 1974.
- 22 - Rede Ferroviária Federal S.A. - Divisão Especial de Subúrbio, Plano de remodelação e modernização dos subúrbios do Grande Rio. Rede Ferroviária Federal S.A., Rio de Janeiro, Brasil, 1978.
- 23 - Gomes, L.V.B., Ciclovias: metodologia e empírico. Revista dos Transportes Públicos, nº 12, ano 3, São Paulo, Brasil, 1981.
- 24 - Planejamento e Projetos S.A. - TRANSPLAN, Plano de médio prazo do plano de circulação da Baixada Fluminense. Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - FUNDREM, Rio de Janeiro, Brasil, 1979.
- 25 - Bartom - Aschman Associates, Inc., Pedestrian and bicycle consideration in urban areas. Traffic Institute Northwestern University New York, EUA, 1976.
- 26 - Bovy, H., Les deux roues légers. Institut de Transports et de Planification - ITEP, Lausanne, Suíça, 1979.

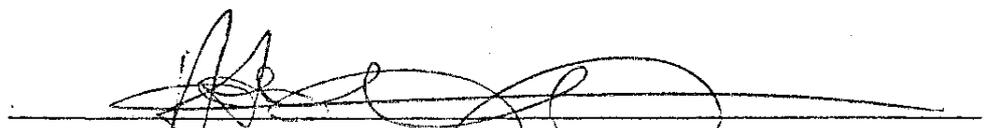
- 27 - Nie, H.N., Statistical package for the social sciences, McGraw Hill Book Company, New York, EUA, 1975.
- 28 - Kaplan, J.A., Characteristics of the regular adult bicycle user. U.S. Department of Transportation, Washington, EUA, 1976.
- 29 - Mitchell, C.G.B., Pedestrian and cycle journeys in English urban areas, Transport and Road Research Laboratory, Laboratory Report 497, Berkshire, Inglaterra, 1973.

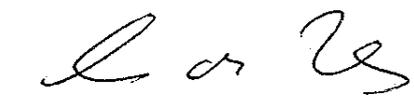
Tese apresentada por:


LUIZ VALTER BRAND GOMES

e aprovada pelos Srs.:


CARLOS ERNESTO DA SILVA LINDGREN - D.Sc.


PAULO SERGIO DE SOUZA MACHADO RODRIGUEZ - M.Sc.


CESAR DAS NEVES - Ph.D.