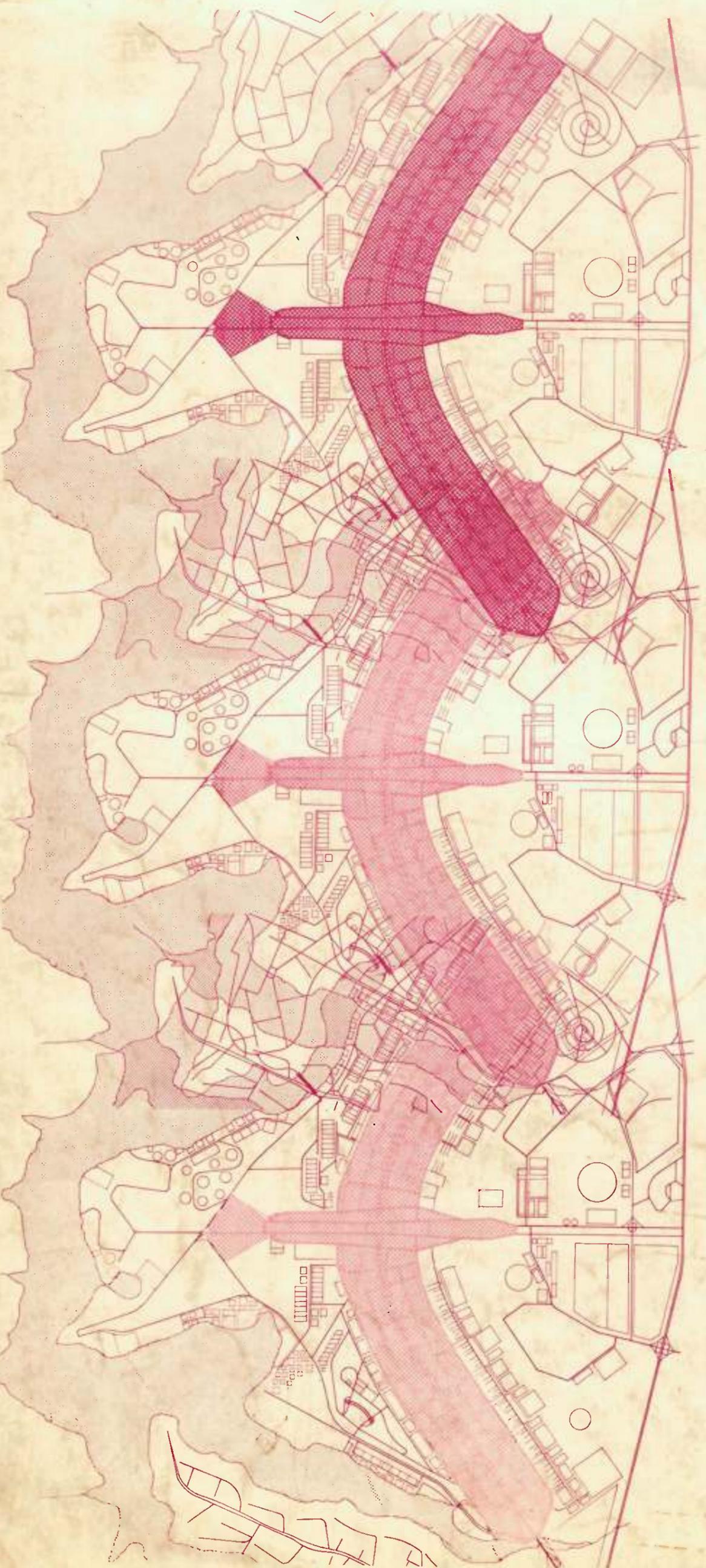


MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOP

Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos - EBTU

Plano Diretor de Transportes Urbanos do Distrito Federal



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT

Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos - EBTU

Plano Diretor de Transportes Urbanos do Distrito Federal

J. R. Gomes

Entidades Patrocinadoras

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - SEPLAN

Instituto de Planejamento Econômico e Social - IPEA

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos - EBTU

Entidade Executora

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT

Entidades Colaboradoras

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

Secretaria de Governo

Secretaria de Serviços Públicos

Secretaria de Viação e Obras

cional

EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES -
- GEIPOP. Plano diretor de transportes urbanos do Distrito Federal.
Brasília, 1979. 2v. il.

388.409817

E55p

1. Transporte Urbano - planejamento - Distrito Federal - I. Título.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

RESUMO

CAPÍTULO A – Introdução

CAPÍTULO B – Diagnóstico

CAPÍTULO C – Prognóstico

CAPÍTULO D – Proposições e Análise Operacional

CAPÍTULO E – Análise Econômica

CAPÍTULO F – Conclusões

ÍNDICE DE DESENHOS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE QUADROS

ÍNDICE GERAL

APRESENTAÇÃO

O Plano Diretor de Transportes Urbanos do Distrito Federal é objeto de convênio celebrado entre o Ministério dos Transportes e a Secretaria de Planejamento da Presidência da República, com a intervenção do Instituto de Planejamento Econômico e Social — IPEA, da Financiadora de Estudos e Projetos — FINEP, da Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos — EBTU, da Comissão Nacional de Regiões Metropolitanas e Política Urbana — CNPU e da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes — GEIPOT, esta última como executora dos trabalhos.

Numa primeira etapa, efetuaram-se estudos específicos referentes a estacionamento, bicicletas e pedestres, além de proposições de médio prazo para o transporte coletivo no Distrito Federal, já apresentados em relatórios anteriormente publicados.

O presente Relatório corresponde ao Plano Diretor de Transportes Urbanos, que propõe alternativas a longo prazo para as diferentes modalidades de transporte, no Distrito Federal.

As alternativas aqui propostas se apoiaram nas diretrizes para o desenvolvimento urbano contidas no Plano Estrutural de Organização Territorial do Distrito Federal — PEOT. Dada a interdependência entre as funções transporte e uso do solo, recomenda-se que essas alternativas sofram revisões periódicas, objetivando a sua atualização.

O GEIPOT espera, assim, que este Plano Diretor possa contribuir efetivamente para a melhoria dos transportes e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população do Distrito Federal.

Econ. ELCIO COSTA COUTO
Presidente

1 INTRODUÇÃO

a Considerações Preliminares

O Plano Diretor de Transportes Urbanos do Distrito Federal – PDTU-DF foi desenvolvido em quatro etapas:

- Estudo do Atual Uso do Solo;
- Estudos Especiais Para Pedestres, Estacionamento e Bicicletas (Ciclovias) – cujo relatório propôs medidas de aplicação imediata e de baixo custo para a melhoria das condições dos pedestres, dos estacionamentos e das bicicletas, em diversas localidades onde fosse identificada a necessidade de intervenção;
- Estudos de Transportes Coletivos – que objetivou contrapor aos problemas constatados no Distrito Federal uma proposta de caráter restrito e para implantação imediata, procurando não se afastar muito da configuração do sistema existente, mas redimensionando-o e reestruturando-o quanto às linhas, frequências e frotas;
- Plano Diretor de Transportes Urbanos – objeto deste Relatório, que propõe e estabelece as diretrizes necessárias à concepção dos sistemas alternativos de transporte para o Distrito Federal, a longo prazo, encerrando os trabalhos que foram objeto de convênio entre o Ministério dos Transportes e a SEPLAN, com a intervenção do IPEA, da FINEP, da EBTU, da CNPU e do GEIPOT.

2 DIAGNÓSTICO

a Área de Estudo

Definiu-se como área de estudo todo o Distrito Federal, adotando-se, como linha limítrofe, a fronteira geopolítica do Distrito Federal.

A definição dessa área tem a finalidade de demarcar a região a ser beneficiada pelas recomendações a serem propostas. A área de pesquisa é uma região da área de estudo definida pelo que se chama de cordão de contorno.

Dentro desse cordão concentraram-se as pesquisas e os levantamentos necessários ao perfeito conhecimento das características de uso do solo, sócio-econômicas e de movimentos individuais, base de todo o planejamento de transporte.

No caso do PDTU-DF, o cordão de contorno abrange todos os núcleos urbanos do Distrito Federal, dos quais se excluiu a cidade de Brasília, em face da pequena relevância de seus movimentos diários.

b Estudos do Uso do Solo

O estudo detalhado da distribuição espacial das atividades humanas é dos mais importantes no processo de planejamento de transportes, porque diferentes características de uso do solo apresentam taxas de geração de viagens também diferenciadas, caracterizando-se, assim, uma íntima relação entre uso do solo e demanda de viagem.

Uma ampla pesquisa foi realizada, com a finalidade de levantar, de forma detalhada, o tipo de uso do solo e a sua intensidade.

Os dados foram coletados por "setor" de atividade urbana, sendo depois agregados a nível de zonas de tráfego.

c Zonamento de Tráfego

A zona de tráfego é a unidade-base de pesquisa e análise em estudos de transporte, sendo as características da área da pesquisa coletadas e analisadas a nível dessas unidades espaciais.

No Distrito Federal, a definição das zonas apóia-se na divisão dos setores censitários — IBGE. Essa divisão foi tomada como base para o zonamento por serem os seus dados confiáveis e adequados aos propósitos do Estudo, além de possuírem dimensões reduzidas, possibilitando agregações dos setores, de acordo com as necessidades do estudo de transporte.

As informações dos setores censitários foram somadas às do uso do solo e aos critérios específicos do zonamento e conduziram a um conjunto de zonas, obedecendo as seguintes normas:

- A área de estudo foi dividida em 141 zonas e a de pesquisa, em 135, sendo que estas foram consideradas áreas urbanas.
- Na área de pesquisa, a divisão das zonas foi feita por Região Administrativa:
 - R.A. Brasília — 103 zonas;
 - R.A. Taguatinga — 18 zonas;
 - R.A. Sobradinho — 3 zonas;
 - R.A. Gama — 9 zonas;
 - R.A. Planaltina — 2 zonas.

A área externa à de pesquisa ficou dividida em seis grandes zonas de tráfego:

- Formosa;
- CIPLAN;
- Brasília;
- Santo Antônio do Descoberto;
- Saida para Goiânia;
- Jardim/Paranoá.

d Estudos Sócio-Econômicos

Um levantamento das condições sócio-econômicas é necessário porque fornece um conjunto de dados da situação atual, que, devidamente tratados e associados, explicam a demanda por transporte na área de estudo.

As variáveis sócio-econômicas mais explicativas da geração de viagens no Distrito Federal que foram levantadas são:

- População;
- Emprego;
- Renda;
- Propriedade de autos;
- Matrículas escolares;
- Domicílios.

Na escolha da técnica utilizada para obtenção dos dados sócio-econômicos, levou-se em consideração a dificuldade de se obter essas informações nos escritórios de planejamento. A técnica de Pesquisa Domiciliar — PD revelou-se como a mais adequada para o caso. Juntamente com o levantamento dos dados sócio-econômicos, foram levantados os dados de movimentos.

e Estudos de Transporte e Tráfego

Além da Pesquisa Domiciliar, realizaram-se pesquisas complementares, como a de Origem e Destino na linha de contorno, e contagens na *Screen-line* para verificação dos dados coletados na Pesquisa Domiciliar.

Efetuar-se, também, contagens volumétricas classificadas em 26 pontos, pesquisa de velocidade e retardamento e pesquisa de velocidade pontual.

Elaborou-se um cadastro viário do Plano Piloto, e também estabeleceu-se uma classificação funcional das vias do Distrito Federal.

f Aspectos dos Transportes Públicos

Os transportes públicos foram estudados nos seus aspectos institucionais, organizacionais e tarifários.

Constatou-se que, em 1975, existiam, no Distrito Federal, 76 linhas operando, que apresentavam grandes falhas no atendimento à demanda, seja quanto à baixa acessibilidade oferecida, seja quanto à adequação da oferta. Constatou-se, também, um número elevado de transferências, acarretando ao usuário um pesado ônus no que diz respeito a tempos e, principalmente, a custo da viagem.

Foram constatadas significativas deficiências na localização e no conforto das paradas. Os terminais existentes nas Cidades-satélites e no Plano Piloto apresentam imperfeições na operação e um elevado grau de desconforto para o usuário.

O sistema é operado por quatro empresas, com uma frota de 931 ônibus, sendo 62% com idade média inferior a cinco anos.

g Aspectos dos Transportes Privados

A frota privada do Distrito Federal compunha-se, em 1975, de 70.000 automóveis. As características do sistema viário de Brasília, aliadas à sua relativa alta capacidade, não representavam, à época do início do estudo, um problema que causasse maiores preocupações. Apenas determinados pontos acusavam elevado índice de acidentes, os quais foram estudados, apresentando-se recomendações em relatórios específicos.

Estudaram-se os estacionamentos existentes no Plano Piloto, onde se constatou uma baixa rotatividade, aliada à oferta cada vez mais baixa em relação à demanda efetiva. Estes fatos favorecem uma política voltada para o transporte público.

h Considerações Sobre a Demanda por Transporte

Os resultados das pesquisas realizadas mostraram que o Distrito Federal apresenta características bem diversas das do restante das cidades brasileiras.

A análise da repartição modal mostrou um elevado percentual de utilização dos transportes privados, totalizando 46% dos deslocamentos. O restante das viagens é realizado utilizando transporte público, táxi e transporte oferecido pelo empregador, totalizando 54% das viagens.

As viagens com base domiciliar tinham a seguinte distribuição, segundo os motivos:

- Trabalho — 54%;
- Estudo — 19%;
- Outros — 27%.

As viagens sem base domiciliar totalizavam 7% do total dos deslocamentos.

O Plano Piloto aparece como principal pólo de geração, produzindo 59% e atraindo 82% do total das 1.245.410 viagens observadas por dia.

3 PROGNÓSTICO

a Organização Espacial do Distrito Federal

A futura organização espacial proposta para o Distrito Federal é resultado dos estudos realizados sob os auspícios da Secretaria de Planejamento da Presidência da República e do Governo local.

Os resultados desses estudos constituem o Plano Estrutural de Organização Territorial — PEOT, que propõe, pela análise das atuais tendências do crescimento urbano, diretrizes para o assentamento de novos núcleos e define critérios objetivando o crescimento ordenado do Distrito Federal.

b Futuro Zoneamento de Tráfego

O zoneamento futuro foi elaborado com base na alternativa de ocupação do solo proposta pelo PEOT.

Um novo zoneamento foi realizado para incorporar, às zonas do ano-base, as novas zonas de tráfego correspondentes aos núcleos habitacionais futuros propostos no PEOT.

A necessidade de se obter um mesmo nível de informações entre os Novos Núcleos e as Cidades-satélites obrigou a uma agregação das zonas de tráfego das Cidades-satélites, que passaram a constituir, cada uma, uma única zona.

c Projeções de Dados Sócio-Econômicos

Para a projeção dos dados sócio-econômicos, utilizaram-se, quando disponíveis, as hipóteses de crescimento fornecidas pelo PEOT. Estas informações foram objeto de estudo detalhado e, quando necessário, complementadas com dados de outras fontes e hipóteses de crescimento adotadas pelo PDTU-DF.

d Modelagem e Simulações

Esta fase do processo de planejamento corresponde à estimativa da futura demanda por viagens. Para o PDTU-DF, esta estimativa foi desenvolvida em:

- Geração de viagens;
- Repartição modal;
- Distribuição de viagens;
- Alocação de viagens.

(1) Geração de Viagens

A etapa de geração de viagens propõe-se a correlacionar os dados sócio-econômicos (causas) com os dados de viagem (efeito), com a finalidade de estabelecer as relações de causa e efeito entre viagens e seus determinantes sócio-econômicos.

Essas relações são utilizadas para a quantificação das viagens futuras, atribuindo-se às variáveis os valores estimados para o ano-horizonte do estudo.

Utilizou-se, no processo de geração, dois modelos distintos: o de análise de categorias e o de análise de regressão múltipla.

O modelo de análise de categorias foi utilizado para obtenção das produções de viagens com base domiciliar e o de análise de regressão múltipla, para obtenção, a nível de zona de tráfego, da produção e atração de viagens sem base domiciliar, sendo que as atrações de viagens com base domiciliar foram calculadas diretamente a partir dos valores definidos para as variáveis Emprego e Matrícula, por zona de tráfego.

(2) Repartição Modal

Esta etapa do trabalho propõe-se a estimar como as pessoas deverão viajar no futuro. Na escolha do modo de viagem, considerou-se unicamente uma repartição bimodal (transporte público e privado) como opção do usuário.

O modelo utilizado para determinação da repartição modal baseou-se no conceito de custo generalizado, visando a quantificar todos os tempos e custos relevantes associados a uma viagem. Os primeiros resultados da aplicação do modelo refletiram uma repartição modal extremamente favorável ao uso do transporte privado (64% dos deslocamentos), o que contrariava os objetivos e políticas visadas por esse trabalho. Foi, então, efetuada uma análise de sensibilidade com relação ao custo dos transportes, verificando-se que uma variação de 100% no preço do combustível implicaria uma mudança de modo de apenas 4%. Assim, decidiu-se introduzir, no modelo, restrições que refletissem, além do custo, medidas de política de transporte. Como resultado, o modelo produziu uma repartição modal mais favorável ao transporte coletivo, atingindo 62% de deslocamentos.

(3) Distribuição de Viagens

Para a modelagem da distribuição de viagens, decidiu-se pela aplicação do modelo gravitacional que representa, com mais fidelidade, o comportamento futuro, dada a magnitude das alterações previstas para o Distrito Federal.

A existência de dois tipos de deslocamentos, com características diversas na área de estudo, conduziu à aplicação do modelo em duas etapas:

- A primeira, para a distribuição de viagens no Plano Piloto, onde estas têm características de deslocamentos intra-urbanos;
- A segunda, para a distribuição de viagens entre os diversos núcleos populacionais que assumem características semelhantes às dos deslocamentos inter-urbanos.

O resultado da aplicação do modelo mostrou que o Plano Piloto continuará a ser o principal pólo de produção e atração de viagens no ano 2000, embora com peso relativo significativamente menor que no ano-base.

(4) Alocação de Viagens

A quarta etapa do processo de modelagem adotado corresponde à alocação das viagens por transporte público e privado às redes alternativas propostas para o ano-horizonte do projeto.

O método utilizado para alocação de viagens às redes privadas foi o de caminhos múltiplos com restrições de capacidade, considerado o mais adequado às características da área de estudo.

No caso da rede de transporte público, o método utilizado para alocação foi o de tudo ou nada, alocando-se o volume total de passageiros previstos ao itinerário de menor custo generalizado.

4 PROPOSIÇÕES E ANÁLISE OPERACIONAL

As medidas para atender, de forma adequada, a demanda prevista para o Distrito Federal foram estudadas em três diferentes níveis:

- Medidas Diretas — que se relacionam com os sistemas de transporte, por meio de proposições alternativas de ação.

— Medidas Indiretas — que influenciam a produção e atração de viagens, por meio de mecanismo de intervenção no uso do solo urbano.

— Medidas Complementares — que venham a apresentar reflexos sobre o comportamento do sistema.

No estudo das alternativas de futuros sistemas de transporte, procurou-se levar em conta, além dos níveis da demanda, uma série de condicionantes que incluam as políticas de transporte, os aspectos energéticos, econômicos e de desenvolvimento urbano e a busca de uma elevada atratividade do sistema sobre a população.

a Medidas Diretas — Ligações Externas

Foram estudadas três alternativas para o sistema de transporte coletivo do Distrito Federal.

(1) Alternativa 1

A Alternativa 1 corresponde à "nada a fazer", que representa uma situação de referência à qual as outras foram comparadas.

Esta Alternativa não contém novas diretrizes para as ligações entre as Cidades-satélites e o Plano Piloto ou entre as várias Cidades-satélites. Partindo da hipótese de que o atual sistema poderia ser adaptado de modo a atender a demanda futura, ela se resume a uma simples ampliação do atual sistema.

(2) Alternativa 2

Esta Alternativa baseou-se na premissa básica de que o Distrito Federal dispõe de boa rede viária ligando seus diversos núcleos. Isto possibilitou a concepção de um sistema que utilizasse a infra-estrutura viária existente, adotando a tecnologia Ônibus, adequada à demanda prevista. A utilização da tecnologia Ônibus procurou valer-se das vantagens oferecidas: custo de infra-estrutura baixo, implantação gradual, flexibilidade e operação relativamente mais simples.

Para a adequação da infra-estrutura viária foi proposta a construção de faixas exclusivas ao longo dos principais corredores.

(3) Alternativa 3

A possibilidade de, com a utilização de tecnologia rodoviária, criar-se um corredor de alta capacidade que reforce a estrutura urbana proposta pelo PEOT foi a concepção básica que orientou a formulação dessa Alternativa.

Este corredor de alta capacidade ligará o Plano Piloto aos núcleos urbanos localizados na saída sul, por uma nova via dimensionada para comportar toda a oferta de transporte público.

Buscou-se também, nesta Alternativa, não penalizar o usuário com um número excessivo de transferências; o serviço de ligação deverá prover sua alimentação e distribuição ao longo do Plano Piloto.

A penetração no Plano Piloto deverá ser realizada pelos eixos, onde se concentram as principais demandas. Esse tipo de atendimento possibilitará também que o serviço interno do Plano Piloto opere de forma totalmente independente, utilizando-se de vias não comprometidas com as linhas de penetração (ligação).

(4) Alternativa 3A

No âmbito da Alternativa 3, considerou-se uma variante de proposição, isto porque a análise desta Alternativa mostrou um volume concentrado em um único eixo, de cerca de 70.000 viagens no pico da manhã, possibilitando o estudo de uma variante tecnológica para o atendimento dessa demanda.

O esquema proposto compreende uma ligação de grande capacidade entre as Cidades-satélites e o Plano Piloto, utilizando uma tecnologia ferroviária, com um sistema de alimentação e distribuição por uma rede de Ônibus específica a cada área urbana.

b Sistema Interno do Plano Piloto

A principal preocupação na formulação de proposições para os transportes coletivos do Plano Piloto foi de detectar e avaliar, quanto aos aspectos de localização, capacidade, geometria, concentração de atividades do comércio e serviços, infra-estrutura existente e principalmente acessibilidade, quais as vias adequadas à utilização dos transportes coletivos.

As conclusões extraídas das análises serviram de base à proposição do futuro serviço local. A seleção da W-1/L-1 fez-se a partir de uma dezena de alternativas estudadas.

Uma das grandes vantagens dessa escolha é a de ligar todos os comércios locais e superquadras residenciais das duas Asas do Plano Piloto com uma única linha.

Com outras duas linhas, consegue-se ligar todas as superquadras com a Área Central e a Esplanada dos Ministérios.

Cabe ressaltar que os usuários das linhas de ligação com as Cidades-satélites, entrando pela W-3 e L-2, Eixo Rodoviário e Eixo Monumental, praticamente prescindirão da complementação de viagens pelo sistema local do Plano Piloto, que, dessa forma, operará de forma totalmente desvinculada das linhas das Cidades-satélites.

Para atendimento aos setores do Plano Piloto, localizados fora das Asas, foram propostas linhas complementares, articuladas ao sistema de ligação na Rodoviária do Plano Piloto.

c Análise Operacional das Alternativas

A avaliação das Alternativas foi realizada em duas etapas, sendo uma referente às características técnico-operacionais e a outra, à análise econômica.

Na análise técnico-operacional cada Alternativa foi analisada em termos de sua capacidade em atingir os objetivos para os quais foi proposta. A avaliação quantitativa da eficiência de cada Alternativa foi feita de acordo com os seguintes critérios:

- Número total de transferências;
- Tempo de viagens;
- Distância média;
- Passageiros/quilômetros.

A análise econômica avaliou os benefícios decorrentes da adoção de uma determinada alternativa, confrontada com os investimentos necessários à sua implantação.

(1) Alternativa 1

A análise dos componentes e das características operacionais da Alternativa 1 demonstrou que o aumento da demanda por viagem implicará maiores pressões sobre o transporte público, devido ao crescimento do número de transferências e ao aumento dos tempos de deslocamento. O resultado dessa situação será a deteriorização dos transportes públicos, com a consequente perda de usuários, que, ao se transferirem para o sistema privado, sobrecarregarão cada vez mais as vias, aumentando o consumo de combustível e o número de acidentes, além de modificar a paisagem urbana pela exigência de redes viárias mais amplas.

Para um prazo mais longo, esta Alternativa se mostra inviável, devido à exigência de mudanças radicais no sistema.

(2) Alternativa 2

A análise dos carregamentos no pico da manhã demonstra, de forma clara, que o objetivo de desfogar os eixos supercarregados da Alternativa 1 foi alcançado. A utilização dos três novos corredores nas vias BR-060, EPTG e EPCL possibilitou a divisão do grande volume de viagens concentradas, tornando viável a operação por Ônibus.

A proposta de operação do serviço interno do Plano Piloto, independente do de ligação externa, mostra-se viável, pois as linhas de ligação externa, ao penetrarem no Plano Piloto, fazem sua própria alimentação/distribuição.

Todavia, o serviço externo ocasionará impactos sobre o serviço local, nos casos em que os dois serviços utilizam as mesmas vias.

A partir de uma visão geral desta Alternativa observou-se que:

- A utilização de novos corredores e de vias reservadas para ônibus permite um melhor desempenho, onde o atrito com o transporte privado é minimizado;
- Quando comparada com a Alternativa 1, nota-se sensível melhora no que tange à velocidade operacional, ao número de transferências por passageiro e ao tempo de viagens.

(3) Alternativa 3

Esta Alternativa propõe a criação de uma nova via exclusiva para o transporte público. Esta bus-way foi proposta para facilitar a ligação do Plano Piloto com os núcleos urbanos situados ao sul do mesmo, sendo provida de todas as condições de segregação, alinhamento horizontal e vertical e pavimentação.

A análise dos carregamentos levou à conclusão de que, embora a criação da via exclusiva represente a maior oferta de capacidade possível para o transporte público, com tecnologia rodoviária, a concentração do atendimento da demanda em um só eixo leva a uma alta densidade de veículos e, conseqüentemente, a headways em torno de 30 segundos, o que tornará necessário um rígido controle de operação sem o qual a regularidade de todo o sistema poderá ficar comprometida.

O objetivo de diminuir o número de transferências em relação à Alternativa 1 foi conseguido de maneira bastante satisfatória. A utilização da bus-way permitiu também um aumento da velocidade média da ordem de 3,8 km/h, apesar do significativo aumento da densidade de tráfego.

(4) Alternativa 3A

Nesta variante da Alternativa 3, a concepção de um eixo principal foi mantida (Taguatinga - Plano Piloto), modificando-se, no entanto, a tecnologia ônibus por trem.

Essa mudança de tecnologia alterou os carregamentos nos corredores de penetração e distribuição das viagens com origem nas Cidades-satélites.

O aumento de transferências previstas para viagens pendulares deverá ser maior nesta variante. Contudo, é importante considerar que o sistema ferroviário, dadas as suas características operacionais, terá maiores condições de manter a velocidade prevista, independentemente dos volumes transportados, bem como de oferecer melhor regularidade, confiabilidade e conforto.

d Considerações Sobre Transporte Privado

Numa primeira análise, o confronto dos volumes de tráfego previstos com a capacidade viária do Plano Piloto mostrou que seria necessária a duplicação de sua capacidade.

A conclusão imediata é que recomendações voltadas para o transporte privado seriam, senão inaplicáveis, pelo menos de custo altíssimo.

Assim, a repartição modal foi recalculada para se alcançar um percentual maior de usuários de transporte público e para preservar as características do plano original de Brasília.

Sob este enfoque, as recomendações dirigem-se, basicamente, ao transporte público, sendo as considerações para o transporte privado de ordem complementar.

Não foram apresentadas recomendações visando à ampliação da rede viária, mas sim aconselhados estudos para modificação de sua operação, possibilitando um aumento da capacidade, e para modificação do perfil horário da demanda.

e Medidas Indiretas

Essas medidas são basicamente constituídas de mecanismos de intervenção urbana que, controlando e mesmo modificando o uso do solo, levam a alterações nos padrões de geração de viagem.

Assim, poderiam ser revistas as diretrizes do plano de uso do solo (PEOT) que, modificando a distribuição de população e emprego prevista para o Distrito Federal, pudessem reduzir a demanda por transporte, alterando e redistribuindo também os grandes fluxos de viagens por motivo Trabalho constatados.

f Medidas Complementares

As medidas complementares não propõem recomendações sobre o espaço físico, mas se constituem em mecanismos político-sociais destinados a defender os interesses comunitários por uma oferta de transporte que atenda a maior parte da população com menores custos para o usuário e para a sociedade como um todo.

Recomenda-se o estudo de medidas, tais como:

- Escalonamento de horário de trabalho;
- Incentivo ao car-pool;
- Cobrança de pedágio;
- Fechamento de certas áreas;
- Proibição de estacionamento;
- Cobrança de estacionamento.

5 ANÁLISE ECONÔMICA

O Plano Diretor de Transportes Urbanos não tem a pretensão de definir, com grande precisão, as redes físicas que deverão ser implantadas até o horizonte do projeto. A finalidade principal foi estabelecer um conjunto de diretrizes, verificando se as mesmas atendem as políticas de transporte em face do desenvolvimento urbano proposto.

Nestas condições, considerou-se suficiente determinar, para cada alternativa, a capacidade geral das redes a serem implantadas e a localização dos componentes destas redes.

O objetivo final da análise econômica efetuada foi fornecer subsídios para as decisões de escolha, pela determinação dos benefícios e custos envolvidos em cada alternativa.

Foram estimados e analisados os seguintes custos e benefícios.

• Custos

- Custos Rodoviários:

- Novas Vias;
- Alargamento;
- Pavimentação;
- Garagens e oficinas;
- Terminais.

- Custos Ferroviários:
 - Via;
 - Sinalização e comunicação;
 - Eletrificação;
 - Estações;
 - Pátios e oficinas.
- Custo do Material Rodante:
 - Material rodoviário;
 - Material ferroviário.
- Custos de Operação:
 - Custos rodoviários;
 - Custos ferroviários.

- Benefícios
 - Ganhos de tempo para os usuários do transporte público.
 - Custos sociais internos:
 - custo de congestionamento;
 - custo de acidentes.
 - Custos sociais externos:
 - poluição sonora;
 - poluição ambiental;
 - perturbação visual;
 - seccionamento urbano.

Procedida a análise, obtiveram-se os seguintes resultados:

	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Custo total anual do transporte	2.308,1	2.425,4	2.190,8
Benefícios sociais suplementares em relação à Alternativa 3	- 58,5	0	- 201,0
TOTAL	2.249,6	2.425,4	1.989,8

Constataram-se, assim, as vantagens da Alternativa 3A sobre as outras, num enfoque puramente econômico. Entretanto, esse aspecto é apenas um dos elementos de escolha, pois outros critérios podem desempenhar um papel mais ou menos determinante, em valor absoluto ou mesmo em função do poder de decisão.

Procurou-se, também, realizar uma avaliação qualitativa com atribuição de pesos aos critérios selecionados, utilizando-se o Método de Delfos.

6 CONCLUSÕES

Na análise comparativa, considerou-se que, ao se definirem as melhorias introduzidas nos sistemas de transporte de uma área urbana, devem ser abordados, com a profundidade necessária, os possíveis reflexos dessas melhorias sobre a demanda por transporte em si e também sobre as demais funções urbanas.

Colocados lado a lado os elementos de análise, pode-se observar, para as várias alternativas, o seguinte:

- Ao nível da demanda futura prevista, a Alternativa 3A representa a melhor solução em termos operacionais, já que volumes da ordem de 70.000 passageiros, no horário de pico, só poderiam ser convenientemente transportados por sistemas ferroviários.
- Quanto aos custos, consideraram-se os de infra-estrutura, o custo total do transporte para a coletividade, os custos para o usuário e o aspecto energético, concluindo-se pela equivalência das Alternativas 2 e 3A.
- Na comparação das vantagens para o usuário — velocidade, regularidade, conforto, tempo total de trajeto, número de transferências e distribuição de viagens (acessibilidade) — observou-se uma nítida vantagem das alternativas rodoviárias quanto aos três últimos aspectos, embora o mesmo não se repetisse em relação aos demais.
- Quanto ao aspecto ambiente, a Alternativa 3A supera, nitidamente, as demais, no que se refere a ruído, poluição atmosférica e segurança.
- Em relação aos aspectos urbanísticos, a Alternativa 2 é de mais fácil implantação e apresenta maior flexibilidade que as demais. Quanto à diretriz de desenvolvimento urbano proposta pelo PEOT, todas as alternativas se equivalem, sendo coerentes com a mesma.

A partir dessas conclusões, foram feitas as seguintes proposições:

- Elaboração de recomendações promovendo a revisão de algumas hipóteses consideradas no PEOT, tendo como fundamento a análise de intercâmbio de viagens, decorrente da aplicação do modelo gravitacional. De fato, o futuro volume de viagens alocado nos principais corredores de ligação das cidades do Distrito Federal, basicamente fruto da distribuição espacial da população e da oferta de empregos nas mesmas, conforme proposto no PEOT, mostra que sua reformulação parcial permitiria a introdução de sistemas de transporte de mais baixo custo.
- Considerações alternativas de transporte analisadas para duas situações diferentes do uso do solo: a primeira, do lado da oferta de transporte, se o PEOT não foi alterado, e a segunda, do lado da demanda por transporte, modificando-se a distribuição das variáveis sócio-econômicas indicadas no PEOT, de modo a se refletir no volume de viagens entre as cidades, para mais ou para menos do total previsto na primeira situação.
- Admissão de uma estratégia que englobe medidas diretamente dirigidas aos transportes, associadas a outras indiretas e complementares, tendo como objetivo máximo o apoio ao transporte público, mesmo que isto resulte em detrimento do transporte privado.
- Dada a complexidade dos problemas a serem estudados, uma solução combinada de alternativas representa o caminho ideal, tendo como seus pontos básicos a introdução das seguintes medidas:
 - TRANCOSOL modificado e adaptado;
 - Alternativa 2, com escalonamento das medidas na proposição do crescimento da demanda;
 - Alternativa 3A, para um atendimento a longo prazo.

Finalmente, resta ressaltar a importância da realização de estudos específicos que deverão anteceder a implantação das recomendações preconizadas neste Estudo.

É necessário também reavali-lo periodicamente (cada cinco anos), para mantê-lo atualizado com a evolução real da ocupação do solo, ou sempre que neste forem introduzidas modificações significativas que prejudiquem a validade de suas hipóteses e proposições.

Este Relatório Final contém um resumo dos trabalhos desenvolvidos no âmbito do PDTU-DF, percorrendo as etapas que vão desde as pesquisas básicas até as recomendações de médio prazo, seguindo-se uma breve descrição das metodologias e atividades da fase final do projeto, que conduziram as recomendações a nível de Plano Diretor, sendo finalmente apresentadas as alternativas estudadas para o sistema de transporte do Distrito Federal até o ano-horizonte (2000), com suas respectivas análises.

Os trabalhos deste Plano iniciaram-se em abril de 1975 e se estenderam até dezembro de 1978. Nesse período, foram desenvolvidas atividades relativas ao Estudo do Atual Uso do Solo, Levantamentos, Pesquisas e Estudos Básicos, Levantamentos, Pesquisas e Estudos Especiais, que resultaram no Diagnóstico e Recomendações de Curto e Médio Prazo, com recomendações que se dirigem a transportes coletivos, pedestres, estacionamentos e sistemas de bicicletas. Na fase compreendida pelos últimos 18 meses, deu-se o acompanhamento do Plano Estrutural de Organização Territorial — PEOT, ao qual foi prestada assessoria quanto ao sistema de transportes e ao estudo de diretrizes de longo prazo para o Distrito Federal (ver Figura 1).

O conjunto de trabalhos do PDTU-DF está documentado em uma série de 24 volumes, que foram publicados ao longo do período:

- 1.º Programa TOPICS;
- Manual de Instruções da Pesquisa Domiciliar;
- Manual de Instruções da Pesquisa de Origem e Destino;
- Relatório de Resultados de Pesquisa Domiciliar e de Origem e Destino;
- Pesquisa de Origem e Destino — Anexo;
- Relatório de Metodologias e Resultados das Pesquisas de Volume de Tráfego;
- Relatório de Metodologias e Resultados das Pesquisas de Volume de Tráfego e de Velocidade (Pontual e Tempo de Percorso);
- Relatório de Dados da Pesquisa de Velocidade Pontual — Horário de Pico — Volume I — Anexo, Horário Fora de Pico — Volume II — Anexo;
- Relatórios de Dados da Pesquisa de Tempo de Percorso — Velocidade e Retardamento — Volumes I, II e III — Anexos;
- Relatórios de Dados da Pesquisa de Volume de Tráfego — Volumes I, II, III e IV — Anexos;
- Análise Institucional do Sistema de Transportes Urbanos — Distrito Federal — Volumes I, II e III;
- Estudo do Atual Uso do Solo e Zoneamento de Tráfego;
- Anteprojeto de Reforma Institucional Para o Setor de Transportes — Distrito Federal;
- Levantamentos, Pesquisas e Estudos Básicos — Cadastro Viário — Plano Piloto de Brasília;
- PDTU-DF — Estudos de Transportes Coletivos — TRANSCOL I e II (1976);
- Diagnóstico e Recomendações de Curto Prazo — Volume I — Estudos de Pedestres, Estudo de Estacionamento e Estudo de Bicicletas (Ciclovias);
- Diagnóstico e Recomendações de Curto Prazo — Volume II — Estudos de Transportes Coletivos — TRANSCOL III — 1977.

Paralelamente a este Relatório Final, foi elaborado e editado o Relatório Técnico do PDTU-DF, onde são descritos os fundamentos técnicos, decisões, metodologias, gráficos explicativos, programas e saídas de computador utilizados no desenvolvimento deste Estudo.

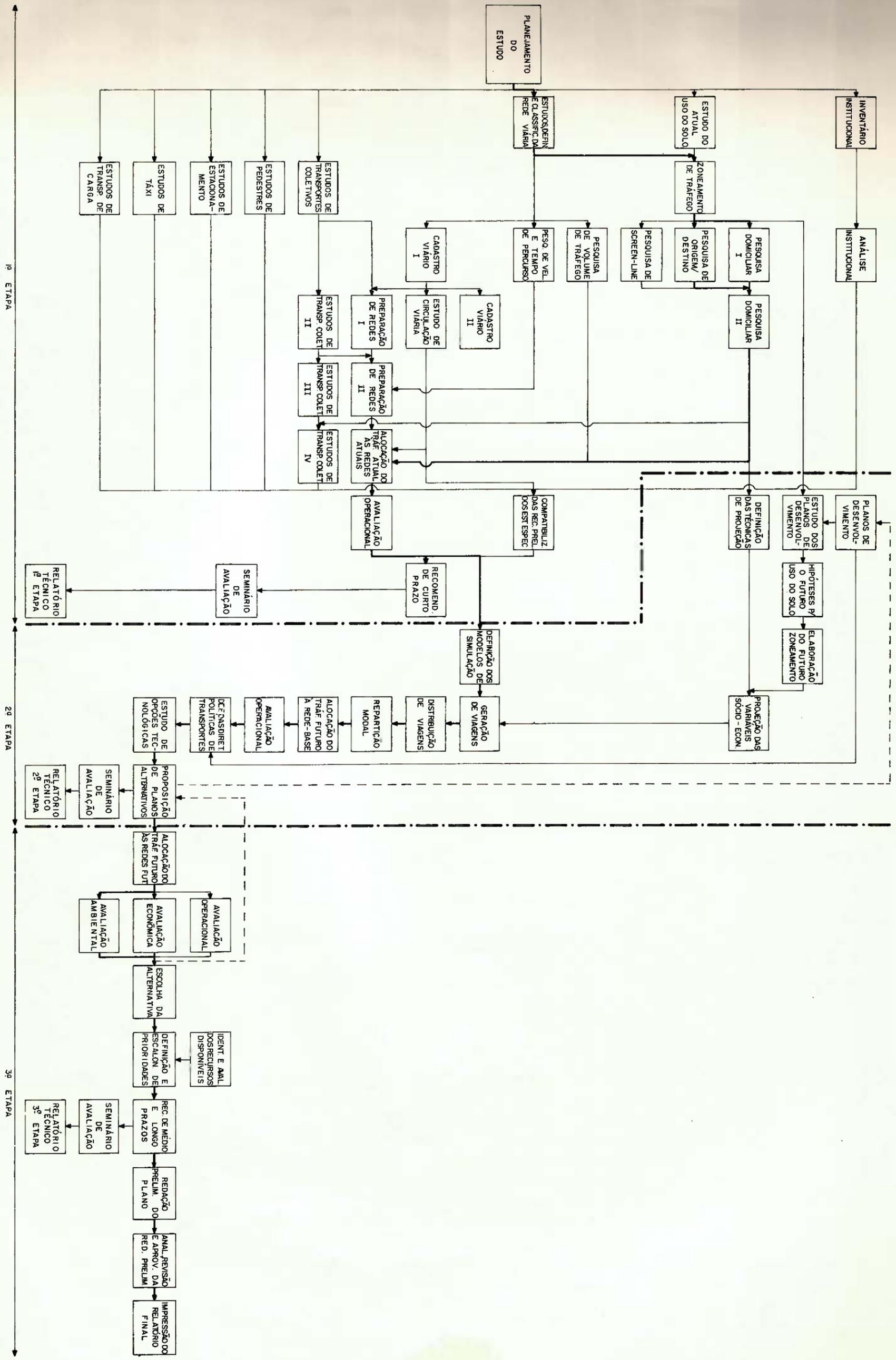
Estes dois relatórios — o Técnico e o Final — completam a série de 26 relatórios que fornecem a visão global do PDTU-DF.

Podem ser notado que a tônica deste trabalho se assenta na ênfase dada aos transportes coletivos, de acordo com a política do Governo Federal, que busca atingir os melhores efeitos sociais e econômicos dentro da conjuntura gerada a partir da crise do petróleo em 1973.

Embora as recomendações finais estejam a nível de Plano Diretor, são claramente apresentados certos detalhes que enfatizam a necessidade de se obter, até o ano-horizonte de projeto (2000), uma repartição modal compatível com os objetivos de racionalização de consumo de combustível — tão necessários diante do panorama internacional de incerteza da regularidade de abastecimento de petróleo e manutenção de preços do mesmo.

Da mesma forma, analisa-se, com certa profundidade, as alternativas de transporte coletivo propostas, pois admite-se que a base de uma repartição modal apropriada é, por um lado, certa dose de restrição ao veículo privado e, por outro, o fornecimento de um sistema alternativo de transporte público, dotado das características necessárias para atrair os usuários do automóvel.

Finalmente, resta esclarecer que as indicações dos estudos de longo prazo, estando a nível de plano e não de projeto, não desçam ao nível de detalhes de operação e implantação das alternativas. As saídas de transportes coletivos de curto e médio prazo podem ser imediatamente implantadas, visto que foram desenvolvidos os padrões de operação, não sendo necessárias obras de implantação. Estima-se que as saídas de curto e médio prazo poderiam ter uma vigência de 7 a 8 anos, a partir de 1977, data de sua preparação.



PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL
Fluxograma de Atividades

FIGURA 1

1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESPAÇO FÍSICO OBJETO DO ESTUDO

Um estudo de transporte urbano, dependendo de sua finalidade, pode ter diferentes abrangências espaciais. Desta forma, torna-se necessária uma cuidadosa delimitação da área de influência em um trabalho desta natureza, avaliando-se, entre outras, suas exigências políticas e suas implicações e necessidades técnicas.

De modo geral, o espaço que se pretende influenciar pelas melhorias de transporte a serem propostas é denominado Área de Estudo, definindo-se, em seu interior, uma Área de Pesquisa, onde se aprofundam os levantamentos e coletas de informações relevantes ao processo de planejamento.

a Área de Estudo

A área de estudo é quase sempre definida politicamente, procurando-se, conforme as metas e objetivos regionais visados, demarcar a região a ser beneficiada pelas recomendações a serem propostas.

Teoricamente, em um estudo de transporte, a definição da área de estudo deve ser feita de maneira a abranger todo o aglomerado urbano da região, tal como considerada. Isto significa que a linha demarcatória deve ser traçada fora dos limites da área de urbanização contínua, cortando, então e apenas, as estradas que ligam esta área às regiões contíguas e desprovidas de interesse relativamente à oferta de um serviço de transporte urbano. Ao mesmo tempo, esta linha não deve dividir unidades político-administrativas.

No caso do PDTU-DF, adotou-se como linha limítrofe da área de estudo a própria linha que define as fronteiras geopolíticas do Distrito Federal (Desenho 1).

b Área de Pesquisa

A área de pesquisa é uma região da área de estudo, definida pelo que se chama de cordão de contorno (cordon-line).

Aí se concentram os principais fluxos de tráfego da região e quase toda a população urbana da área de estudo, razão pela qual são realizadas, na mesma, todas as pesquisas e levantamentos necessários ao perfeito conhecimento das características de uso do solo, sócio-econômicas e de movimentos de pessoas, base de todo o planejamento de transporte.

No caso do PDTU-DF, a definição da área de pesquisa teve por base um conjunto de critérios técnicos, selecionados em uma análise prévia, que visava a assegurar uma eficiente coleta de dados com dispersão mínima de recursos. O Desenho 1 apresenta a área de pesquisa selecionada, constituída pelos principais núcleos urbanos do Distrito Federal, dos quais se excluiu a cidade de Brasília, face à pequena relevância dos seus movimentos diários, conforme constatado em contagens volumétricas realizadas pelo DER-DF.

2 ESTUDOS DO USO DO SOLO

a Considerações Gerais

Como uso do solo, pode-se caracterizar a distribuição espacial das atividades humanas. O estudo deste aspecto é importante no processo de planejamento de transportes, porque diferentes tipos de uso (residenciais, comerciais,

industriais, serviços, etc.) apresentam diferentes taxas de geração de viagens. Caracteriza-se, assim, uma íntima relação entre uso do solo e viagens. Além disso, tem-se observado que diferentes usos são responsáveis por diferentes tipos de viagens. Assim, as viagens caracterizadas como de trabalho realizam-se, na sua grande maioria, entre áreas residenciais e de emprego. Em consequência desse relacionamento íntimo, torna-se necessário um tratamento conjunto desses aspectos da problemática urbana.

Uma ampla pesquisa foi realizada visando à obtenção de dados de uso do solo no Distrito Federal (ver publicação Estudo do Atual Uso do Solo e Zoneamento de Tráfego — GEIPOT, 1975). Os levantamentos de dados cobriram toda a área de pesquisa, fixando-se, por razões óbvias, mais intensamente na Região Administrativa de Brasília.

Os dados foram levantados de forma a precisar, para cada unidade espacial estudada, duas medidas básicas necessárias aos estudos de transportes urbanos: o tipo de uso e a sua intensidade.

Todo o trabalho de coleta de dados foi realizado, inicialmente, por setor de atividade urbana, conforme o plano de urbanização criado para Brasília por Lúcio Costa.

O mesmo procedimento foi adotado para inventariar os dados de uso do solo das demais áreas urbanas do Distrito Federal. Para tanto, utilizaram-se todas as informações disponíveis, complementadas por uma exaustiva pesquisa de campo.

Os dados assim obtidos foram tabulados de acordo com o setor da atividade pertinente.

b Organização do Espaço Físico do Distrito Federal

O aparecimento das Cidades-satélites do Distrito Federal ocorreu de forma um pouco prematura. Lúcio Costa teria desejado que primeiro se completasse a ocupação de Brasília para depois planejar-se a implantação dos novos núcleos habitacionais. No entanto, a necessidade de fixar, de forma ordenada, o grande contingente populacional que se deslocava constantemente para Brasília nos anos 60 obrigou as autoridades locais a tomar rápidas decisões, cujo resultado final é o atual conjunto de cidades da área de estudo.

Todavia, se foi possível, até certo ponto, ordenar o espaço quanto ao tipo e intensidade de uso de cada cidade, o mesmo não foi conseguido quanto à ocupação do Distrito Federal como um todo. É conveniente lembrar, no entanto, que não havia um plano com estas preocupações*. Assim, foi sendo feita a ocupação do Distrito Federal com o agravante de não se esperar pela saturação populacional de cada cidade para dar-se início à construção de outra.

Ao iniciar-se a década de 70, um conjunto de Cidades-satélites dispersas, inacabadas e parcialmente ocupadas, atestava a forma com que hoje se apresenta a de ocupação da área de estudo.

Quanto a Brasília, detentora de diretrizes de urbanização conduzidas de modo mais rigoroso, pôde-se observar, em geral, que as determinações para implantação do planejamento físico redundaram próximas às desejadas pelo autor do plano. As divergências maiores entre as recomendações de Lúcio Costa e os resultados obtidos foram a deturpação do sistema secundário de serviço (caso da Av. W-3 e das ruas de comércio local) e a não-construção de estações de metrô no subsolo, em setores como o Comercial e o Bancário.

No plano proposto, Lúcio Costa pretendia reunir a população moradora em cada conjunto de quatro superquadras, em torno de espaços — Unidades de Vizinhaça — destinados a serviços e atividades sociais comunitárias. Entre os moradores de cada superquadra deveriam ser encontrados representantes de todos os segmentos sociais da população. Isto acarretou, do ponto de vista de organização e desenvolvimento do espaço da área de estudo, o mais importante arranhão no plano original. Na impossibilidade prática de adotar-se um critério de distribuição espacial uniforme das diferentes classes sociais, iniciou-se um acelerado processo de expulsão dos moradores de baixa renda do Plano Piloto para outras áreas, os quais, somados aos imigrantes também de baixa renda, que continuamente afluíram à região, provocaram o surgimento prematuro das Cidades-satélites.

* O que resultou numa estrutura urbana inadequada, ocasionando as distorções hoje observadas, como, por exemplo, a excessiva concentração de atividades urbanas no Plano Piloto.

Pode-se verificar, então, que uma incompatibilidade entre o pretendido no planejamento físico e no social para Brasília teve acentuado peso no rápido aparecimento dos novos núcleos, e, conseqüentemente, no processo de urbanização e ocupação espacial do Distrito Federal (Desenhos 2, 3, 4 e 5).

3 ZONEAMENTO DE TRÁFEGO

a Considerações Gerais

Os dados levantados nas pesquisas do Estudo do Uso do Solo foram utilizados na elaboração de mapas e tabulações que, por sua vez, tornaram-se fundamentais para a definição das zonas de tráfego.

Já haviam sido definidas, anteriormente, as áreas de estudo e de pesquisa e, justamente com a finalidade de possibilitar a análise dos movimentos internos à área de estudo, subdividiu-se esta última em zonas de tráfego. Evidentemente, quanto menores fossem as zonas de tráfego, maior seria a precisão na identificação dos pontos de origem e destino dentro da área de pesquisa.

b Zonas de Tráfego

A zona de tráfego é a unidade-base de pesquisa e análise em estudos de transporte, sendo as características da área de pesquisa coletadas e analisadas a nível dessas unidades espaciais.

No Distrito Federal, a definição do zoneamento de tráfego apoiou-se na divisão para fins censitários feita pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE: o Setor Censitário.

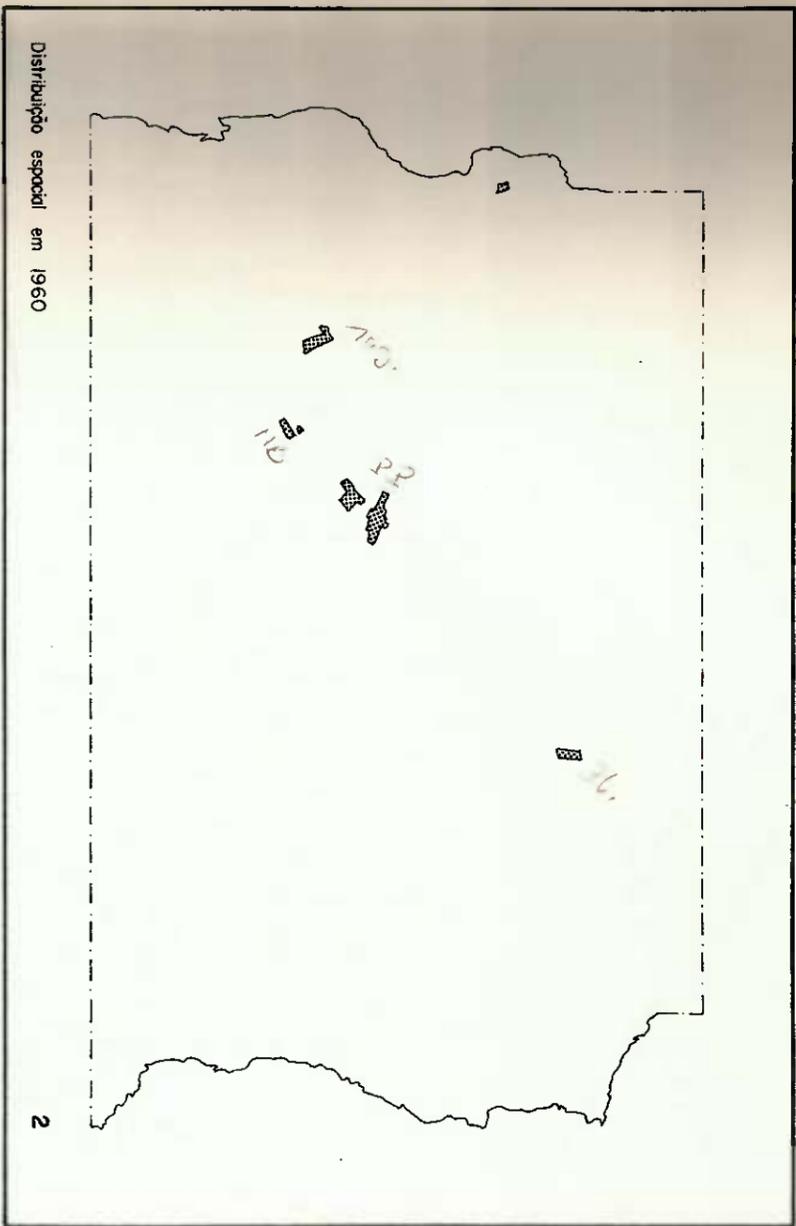
Esta divisão foi tomada como base para o zoneamento, por serem os seus dados confiáveis e adequados às necessidades do Estudo. Entre outras vantagens, o setor censitário possibilita grande flexibilidade, dada a sua reduzida dimensão, para compor o zoneamento. Além disso, permitiu, pelos mapas especialmente elaborados, uma visualização imediata da distribuição espacial da população e das habitações na área do Distrito Federal.

Finalmente, as constantes atualizações dos dados dos setores censitários, realizadas pelo IBGE, permitem, quando necessário, atualizações das informações básicas das zonas de tráfego.

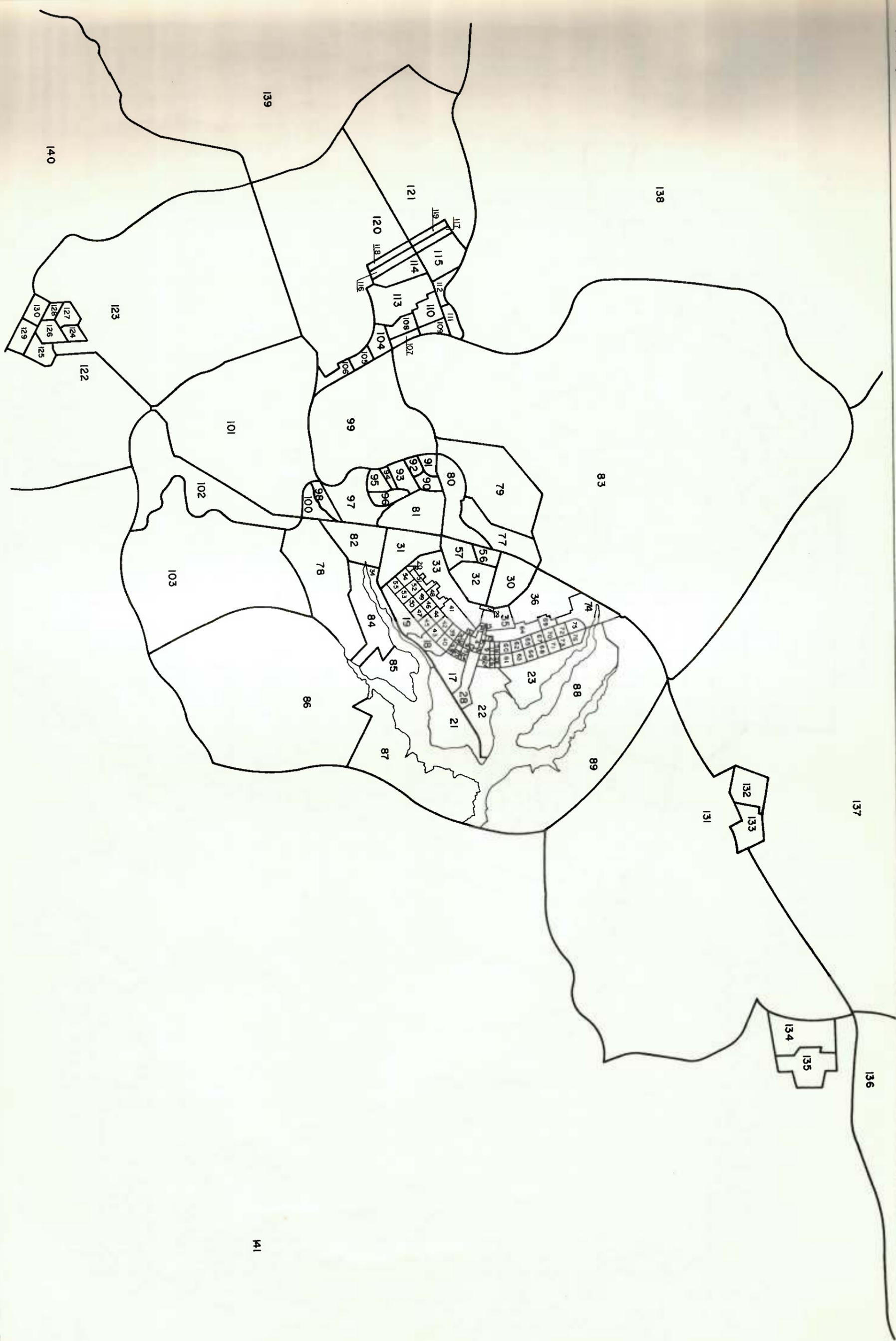
Desta forma, na demarcação das zonas procurou-se preservar a integridade dos setores censitários, usando-os unitariamente ou em conjunto, observados, no entanto, os critérios técnicos utilizados para a elaboração de zoneamento de tráfego. O relatório Estudo do Atual Uso do Solo e Zoneamento de Tráfego apresenta, com a necessária profundidade, os métodos e critérios utilizados.

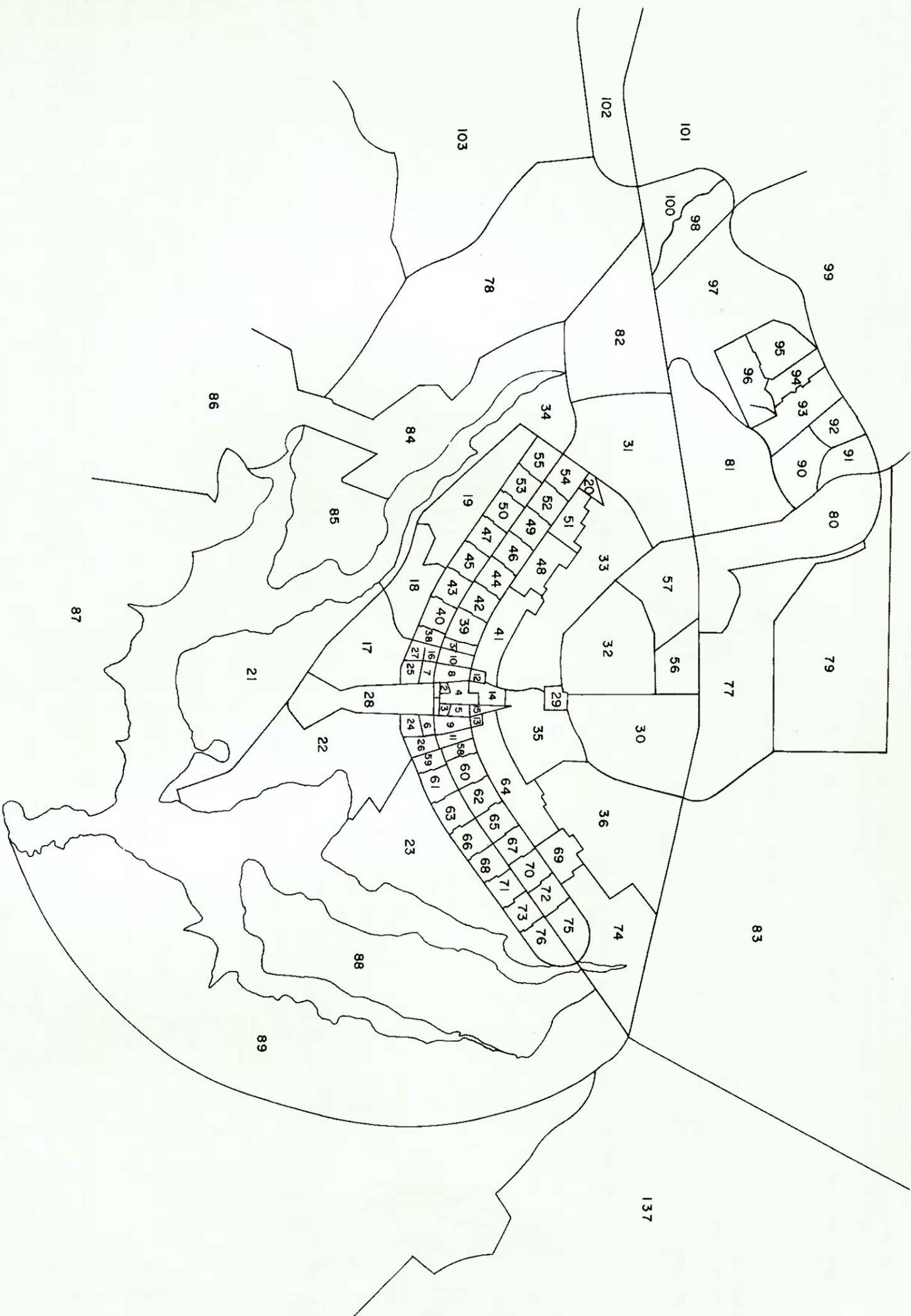
As informações dos setores censitários, somadas àquelas do Estudo do Uso do Solo e aos critérios específicos de zoneamento, conduziram a um conjunto de zonas de tráfego, especificado a seguir:

- A área de estudo foi dividida em 141 zonas e a área de pesquisa em 135 zonas, sendo que estas últimas foram consideradas urbanas (Desenho 6):
- Dentro da área de pesquisa, a Região Administrativa de Brasília detém 103 das 135 zonas criadas, e assim distribuídas (Desenho 7):
 - 23 zonas com predominância de Prestação de Serviços;
 - 9 zonas com predominância de Serviços Públicos;
 - 9 zonas com predominância de Outros Serviços;
 - 60 zonas com predominância de Habitações;
- 2 zonas com predominância de Serviços de Transporte Público.
- A Região Administrativa de Taguatinga foi dividida em 18 zonas, assim distribuídas:
 - 10 zonas em Taguatinga;
 - 8 zonas em Ceilândia.
- A Região Administrativa de Sobradinho foi dividida em 3 zonas de tráfego.
- A Região Administrativa do Gama ficou dividida em 9 zonas de tráfego.



PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL
Evolução Espacial das Áreas Urbanas do Distrito Federal





- A Região Administrativa de Planaltina foi dividida em 2 zonas de tráfego.
- A área externa ao cordão-linea, mas pertencente à área de estudo, ficou dividida em 6 grandes zonas de tráfego:
- Saída para Formosa;
- CIPLAN;
- Brasília;
- Região de Santo Antônio do Descoberto;
- Saída para Goiânia;
- Jardim/Paranoá.

4 ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS

a Considerações Gerais

Os inventários das condições sociais e econômicas existentes são necessários porque formam um conjunto de dados da situação presente, que devidamente tratados e associados entre si explicam a demanda por transporte na área de pesquisa.

De forma geral, os dados (variáveis) sócio-econômicos mais importantes em qualquer estudo desta natureza são:

- População;
- Emprego;
- Renda;
- Propriedade de automóveis;
- Matrículas escolares;
- Domicílios.

Uma análise posterior levou à conclusão de que seriam, também estas, as variáveis mais explicativas da geração de viagens no Distrito Federal.

Viagem pode ser definida, de maneira simples, como o percurso entre dois pontos com um objetivo determinado. Estes pontos extremos de viagem são chamados de Origem e Destino, correspondendo ao ponto de saída e de chegada da mesma.

A etapa Geração de Viagens, uma das mais importantes no processo de planejamento de transporte, já que seus resultados servirão de base para as outras etapas da metodologia a ser seguida, apóia-se, sobremaneira, nos dados sócio-econômicos. Basicamente, na geração, correlacionam-se dados sócio-econômicos (causas) e dados de viagem (efeitos), com a finalidade de se determinarem os fatores explicativos de cada tipo de viagem.

b Pesquisas Necessárias

Existem variadas técnicas de levantamento de dados sócio-econômicos. No entanto, considera-se a Pesquisa Domiciliar - PD como a mais adequada. Esta técnica ganha maior relevo no caso brasileiro, porque as variáveis sócio-econômicas comumente utilizadas nos estudos de transportes não são facilmente encontradas nos escritórios de planejamento públicos ou privados do País.

Uma pesquisa deste tipo não poderia, entretanto, atingir todo o universo da população por se tornar um processo muito caro e demorado. Este problema foi resolvido por meio de amostras representativas, selecionadas para cada uma das 135 zonas de tráfego consideradas na área de pesquisa.

A Pesquisa Domiciliar assim procedida atingiu um total de 12.079 domicílios entrevistados. Duas publicações - Manual da Pesquisa Domiciliar e Relatórios Técnicos - Vol. II - Pesquisa de Origem e Destino e Pesquisa Domiciliar - informam a respeito do trabalho desenvolvido.

Na Pesquisa Domiciliar, foram levantadas basicamente informações sobre movimentos de pessoas. Desta maneira,

em cada domicílio entrevistado obtiveram-se informações sobre quantidade e tipo de viagens efetuadas por pessoas e veículos. Este assunto será melhor tratado no item Estudos de Transporte e Tráfego.

O documento Relatório Técnico do PDTU-DF fornece todas as informações de como foram tratadas e correlacionadas as variáveis sócio-econômicas.

c Resultados Obtidos

Os dados coletados na Pesquisa Domiciliar foram expandidos de forma a representar o universo da área de pesquisa.

Uma confrontação destes resultados com outras pesquisas existentes, elaboradas pelos diversos órgãos de planejamento ou pesquisa do Distrito Federal, permitiu aferir sua qualidade. Para tanto, tornou-se necessário coletar e analisar os trabalhos existentes sobre as variáveis sócio-econômicas relativas à área de estudo. Os resultados finais são apresentados nos Quadros B.4-1, B.4-11 e B.4-111.

QUADRO B.4-1

Comparação Entre os Dados da Pesquisa Domiciliar e o Censo - CODEPLAN

População Urbana do Distrito Federal, Exclusive Brasília

Região Administrativa	Pesquisa Domiciliar		Censo Escolar		CODEPLAN (Estimativa)	
	Total	%	Total	%	Total	%
Brasília	280.411	39,90	287.174	39,68	285.092	37,62
Gama	106.837	15,20	107.361	14,84	96.894	12,78
Taguatinga e Ceilândia	237.826	33,84	248.025	34,27	301.396	39,78
Sobradinho	49.414	7,03	49.305	6,82	52.818	6,97
Planaltina	28.222	4,03	31.823	4,39	21.456	2,83
TOTAL	702.710	100,00	723.688	100,00	757.656	100,00

FONTES: GEIPOT, Pesquisa Domiciliar - 1975.

SEC/GDF, Censo Escolar - 1975.

CODEPLAN - Indicadores Conjunturais - vol. 2 - nº 1 - março 1974.

QUADRO B.4-11

Comparação Pesquisa Domiciliar - Censo Domicílios Urbanos

Região Administrativa	Pesquisa Domiciliar	Censo Escolar	Diferença Pesquisa Domiciliar - Censo %
Brasília	59.048	57.708	+ 2,3
Gama	19.118	19.357	- 1,2
Taguatinga/Ceilândia	48.248	47.385	+ 1,8
Sobradinho	9.519	8.957	+ 6,3
Planaltina	5.281	5.608	- 5,8
TOTAL	141.214	139.015	+ 1,6

FONTES: GEIPOT, Pesquisa Domiciliar - 1975.

SEC/GDF, Censo Escolar - 1975.

QUADRO B.4-III
Variáveis Sócio-Econômicas
- 1975 -

(Continua)

Zona de Tráfego *	População	Domicílios	Renda Familiar Cr.\$	Veículos/Domicílio
22	3.227	602	2.300	0,48
23	295	74	10.900	1,15
30	1.765	360	5.770	0,86
34	510	92	2.620	0,26
37	3.725	844	10.210	1,12
38	2.097	500	8.950	0,95
39	8.394	2.006	9.440	1,10
40	7.274	1.711	8.240	0,99
41	5.619	1.033	9.320	1,33
42	7.014	1.489	11.010	1,36
43	8.222	1.937	9.070	1,10
44	7.968	1.781	11.000	1,27
45	6.466	1.383	8.200	1,06
46	6.842	1.460	10.330	1,13
47	9.459	2.043	6.330	0,83
48	4.989	1.191	6.170	0,88
49	4.610	1.059	9.550	1,08
50	4.627	1.263	5.850	0,66
51	3.690	756	8.250	1,03
52	5.670	1.122	11.010	1,37
53	5.843	1.343	6.190	0,82
54	4.777	992	10.160	1,02
55	4.921	1.106	7.850	1,07
56	8.501	1.544	3.500	0,51
57	15.227	3.538	3.760	0,55
58	2.550	525	13.200	1,16
59	487	103	12.420	1,23
60	4.497	927	8.350	1,01
61	4.480	909	5.970	0,77
62	4.563	997	5.610	0,88
63	4.633	846	6.040	0,84
64	4.419	853	8.330	1,11
65	530	107	12.160	1,23
66	1.690	358	4.850	0,66
68	3.890	921	5.950	0,69
69	2.013	367	8.340	1,18
70	4.451	848	6.740	0,94
71	3.698	808	5.000	0,62
72	2.352	533	5.250	0,77
74	803	180	7.240	1,08
78	262	49	4.000	0,78
79	625	139	4.260	0,94
81	798	179	1.620	0,17
82	2.929	555	1.980	0,19
83	437	80	2.170	0,64
84	4.629	892	10.720	1,46
85	1.496	290	12.720	1,63
86	332	60	10.600	1,32
87	164	35	2.400	0,97
88	917	170	10.290	1,69

QUADRO B.4-III
Variáveis Sócio-Econômicas
- 1975 -

(Conclusão)

Zona de Tráfego *	População	Domicílios	Renda Familiar Cr.\$	Veículos/Domicílio
89	2.666	495	1.720	0,19
90	248	59	2.780	0,54
91	266	54	2.200	0,85
93	219	48	2.710	0,67
94	1.317	234	2.210	0,16
95	381	75	4.370	0,60
96	143	32	3.890	1,09
TOTAL DO PLANO PILOTO	204.607	43.947	7.450	0,93
97	67.287	13.501	3.210	0,43
Guará				
109	8.517	1.580	2.770	0,42
Núcleo Bandeirante				
98	148.508	31.254	2.420	0,28
Taguatinga				
99	89.318	16.986	1.600	0,06
Ceilândia				
100	106.837	19.115	1.860	0,11
Gama				
101	49.414	9.519	2.390	0,24
Sobradinho				
102	28.222	5.280	1.480	0,10
Planaltina				
ÁREA DE PESQUISA	702.710	141.182	3.850	0,44

* Nas Zonas de Tráfego omitidas não foi observada a população residente no ano-base.

5 ESTUDOS DE TRANSPORTE E TRÁFEGO

a Considerações Gerais

Como já foi discutido em seções anteriores, o dado básico para o planejamento de transportes é a viagem, obtida pela Pesquisa Domiciliar - PD, estando sua utilização posterior condicionada à sua adequada tabulação.

No PDTU-DF, consoante os objetivos visados, levou-se em conta, entre outros, um tratamento que permitisse a elaboração de tabulações do tipo:

- Viagens de pessoas;
- Viagens de veículos;
- Modo de viagem (automóvel, ônibus, táxi, etc.);
- Motivo de viagem (Trabalho, Estudo, Outros);
- Hora de viagem (pico da manhã e da tarde, e fora de pico).

O inventário completo dos dados pesquisados sobre viagens corresponde a um conjunto de informações que permitiu avaliar as condições atuais de operação do sistema viário, do sistema de transporte público e privado, dos estaionamentos, dos terminais e paradas de ônibus e da rede de pedestres. Essas informações visam a fornecer elementos quanto aos padrões de viagem afetados pelas condições qualitativas e quantitativas da oferta de transporte e da rede viária existente, e às características dessas facilidades que venham a afetar a realização de viagens.

b Pesquisa Domiciliar

Já foi visto que a Pesquisa Domiciliar é a forma de coleta de dados que proporciona os melhores resultados e fornece as informações mais confiáveis. Além dos levantamentos sócio-econômicos, foram obtidas, pela Pesquisa Domiciliar, as seguintes informações, relacionadas com as viagens de cada domicílio entrevistado:

- Endereço;
- Número de pessoas residentes;
- Número de carros pertencentes aos residentes;
- Renda familiar;
- Para cada viagem:
 - Identificação da pessoa que fez a viagem,
 - Identificação da viagem,
 - Endereço de origem da viagem,
 - Endereço de destino da viagem,
 - Horário do início da viagem,
 - Duração da viagem,
 - Motivo na origem,
 - Motivo no destino,
 - Modo de viagem.

A Pesquisa Domiciliar, da maneira como foi realizada, colheu informações a respeito dos residentes com mais de cinco anos, nos domicílios pesquisados. O questionário identificava, além dos dados citados, as viagens habituais e eventuais. A matriz total de viagens, obtida a nível de núcleo urbano, é mostrada no Quadro B.5-1.

QUADRO B.5-1

Matriz Total de Viagens — 1975 —

Origem	Destino	Plano Píctico	Guará	Núcleo Bandeirante	Taguatinga	Ceilândia	Gama	Sobradinho	Planaltina	Restante do Distrito Federal	Total
Plano Píctico		590.140	59.377	9.194	73.288	33.542	43.734	16.773	6.150	2.961	836.159
Guará		45.853	7.689	1.269	5.346	1.406	731	478	76	752	63.600
Núcleo Bandeirante		7.176	1.144	1.938	1.813	1.868	702	121	60	41	14.863
Taguatinga		56.622	5.472	1.782	73.972	10.144	3.271	449	203	2.353	154.268
Ceilândia		27.070	1.371	1.852	10.044	3.494	469	169	16	434	44.919
Gama		35.253	805	633	3.055	450	17.451	109	66	1.230	59.102
Sobradinho		30.903	785	154	947	259	211	10.870	1.813	1.459	47.401
Planaltina		12.042	129	100	354	30	110	1.680	1.589	581	16.615
Restante do Distrito Federal		2.826	706	41	2.328	409	1.162	1.507	471	33	9.483
TOTAL		807.885	77.478	17.013	171.147	51.602	67.841	32.156	10.444	9.844	1.245.410

Maiores informações poderão ser obtidas nas publicações Diagnóstico e Recomendações de Curto Prazo — Vol. II — Estudos de Transportes Coletivos e PDTU — Relatórios Técnicos.

c Pesquisas Complementares

Paralelamente à elaboração da Pesquisa Domiciliar, realizaram-se pesquisas complementares necessárias à aferição e

correção dos resultados obtidos. Foram elas: a Pesquisa de Origem e Destino (O/D) no Cordon-line (linha de contorno) e a Pesquisa de Screen-line.

A pesquisa de O/D na linha de contorno serve para identificar as viagens que têm origem fora e destino dentro da área de pesquisa (externos — internos), as viagens que têm origem dentro e destino fora da área de pesquisa (internas — externas) e as viagens que cruzam a área de pesquisa (externas — externas).

A O/D foi realizada em todos os pontos de entrada e saída da área de pesquisa, isto é, nos pontos onde a linha de contorno corta as vias de tráfego da área citada.

O relatório publicado sobre a O/D (Relatórios Técnicos — Vol. II — Pesquisas de Origem e Destino e Pesquisa Domiciliar) apresenta maiores esclarecimentos sobre o tratamento dado ao problema.

No caso da pesquisa da Screen-line, visa-se a verificar e corrigir, se necessário, informações obtidas na Pesquisa Domiciliar. Isto porque, na Pesquisa Domiciliar, as viagens tendem a ser subdeclaradas, em geral por esquecimento involuntário do informante entrevistado, principalmente em se tratando de viagens eventuais.

No PDTU-DF, os dados obtidos na Pesquisa Domiciliar foram aferidos pelas contagens volumétricas de tráfego realizadas em pontos selecionados da rede viária, dispostos de forma a compor duas linhas — linhas de contagem — que seccionavam a área de pesquisa.

Assim, a área de pesquisa ficou dividida em três grandes setores, registrando-se as viagens efetuadas entre estes. Por comparação, calculou-se o índice de correção da matriz obtida na Pesquisa Domiciliar, processando-se, então, seu ajustamento final.

O Relatório Técnico do PDTU-DF contém maiores explicações do método usado para a elaboração deste trabalho.

Uma outra pesquisa realizada foi a do Cadastro Viário, que resultou em uma publicação, editada pelo GEIPOT em 1976, contendo todas as informações significativas das vias da Região Administrativa de Brasília, tais como, cumprimento da via, acessos e retornos, largura da pista, número de faixas, calçadas, iluminação, tipo de pavimento, localização de paradas de ônibus, uso do solo adjacente e sinalização.

Já a Pesquisa de Volume de Tráfego (contagens) desenvolveu-se em 26 pontos de contagem, selecionados segundo um conjunto de critérios específicos para este tipo de trabalho. A coleta dos dados teve lugar em toda a área de pesquisa, levantando-se dois tipos de informação:

- Contagens direcionais;
- Volumes de tráfego.

Os resultados foram publicados em quatro volumes com o título geral de Relatórios Técnicos — Pesquisa de Volume de Tráfego.

A Pesquisa de Velocidade foi realizada objetivando o levantamento de informações básicas, também necessárias ao planejamento. Dois tipos de pesquisa foram considerados:

- Pesquisa de Velocidade com Veículo-Teste;
- Pesquisa de Velocidade Pontual.

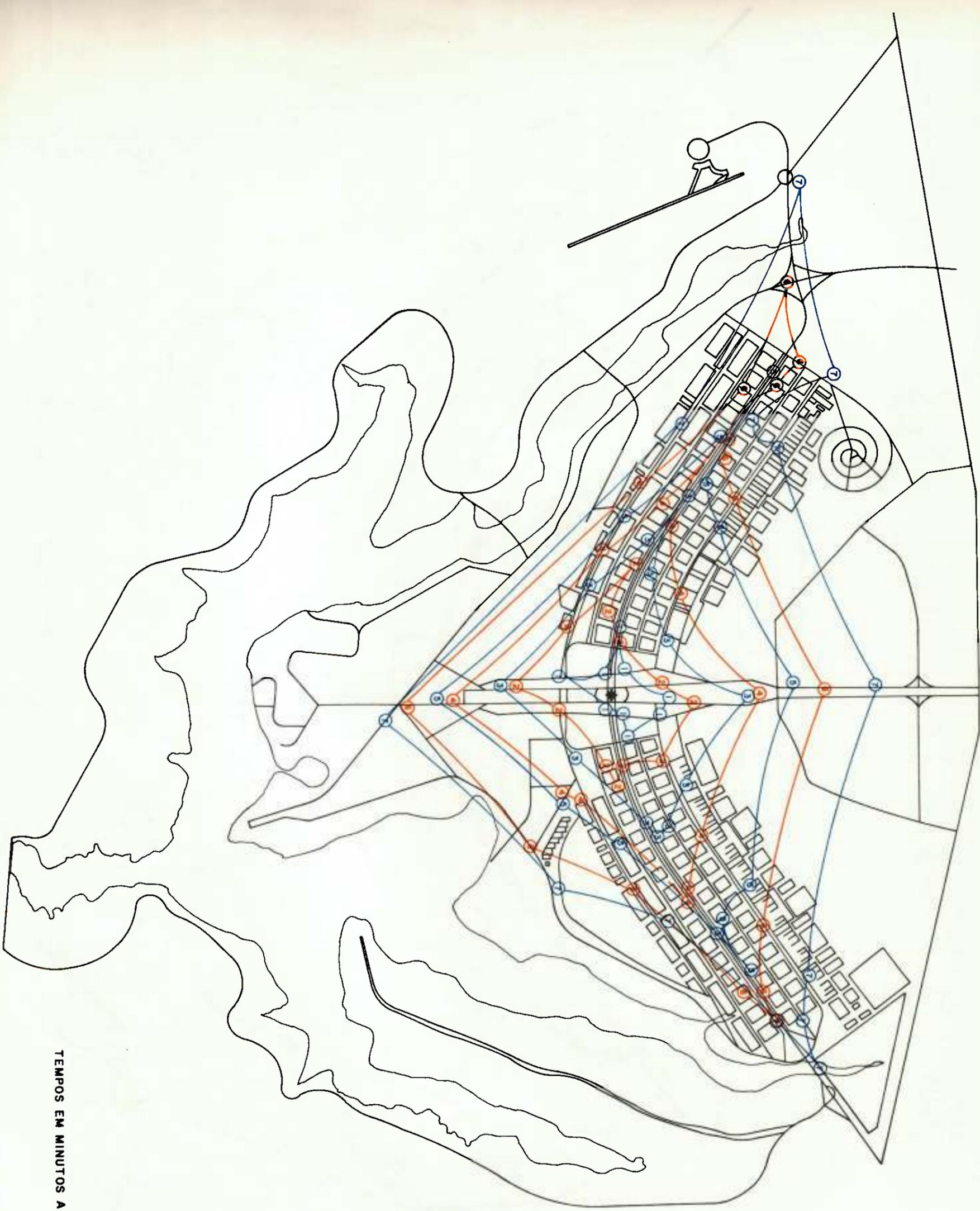
As informações foram coletadas em toda a área de pesquisa e publicadas em cinco volumes sob o título Relatórios Técnicos — Pesquisa de Velocidade Pontual e Pesquisa de Velocidade e Retardamento.

O conjunto de dados resultantes do Cadastro Viário e da Pesquisa de Velocidade foi da maior importância na construção das redes analíticas de transportes. Por sua vez, a Pesquisa de Volume de Tráfego foi utilizada para a montagem da Pesquisa de Screen-line.

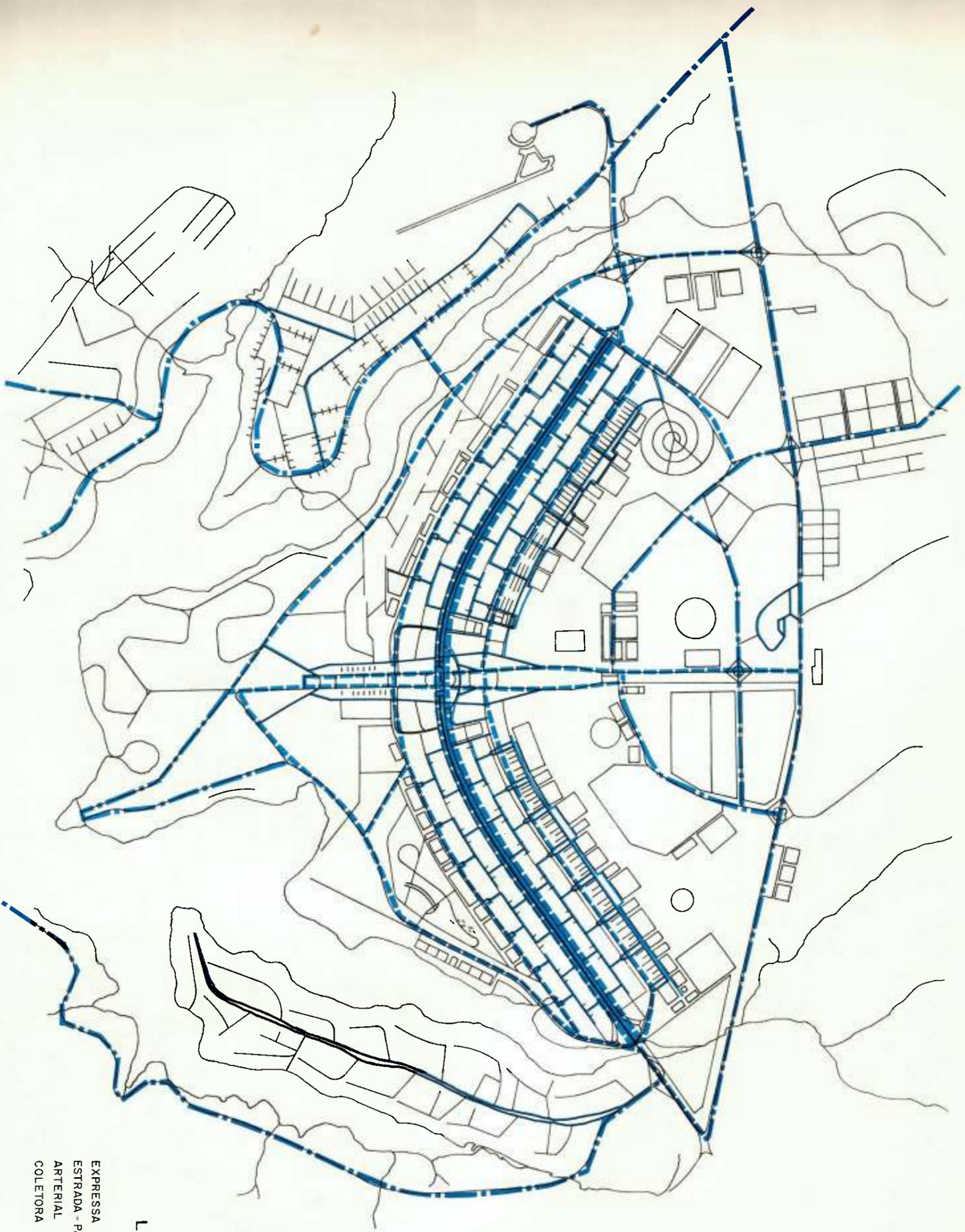
Os Desenhos 8, 9, 10, 11 e 12 apresentam informações sobre essas pesquisas, principalmente quanto ao posicionamento dos postos de contagem na área de estudo, isócronas e dados levantados pelo cadastro viário.



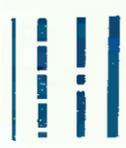
LEGENDA
● POSTO DE PESQUISA DE O/D
— CORDON-LINE
* PONTOS DE CONTAGEM

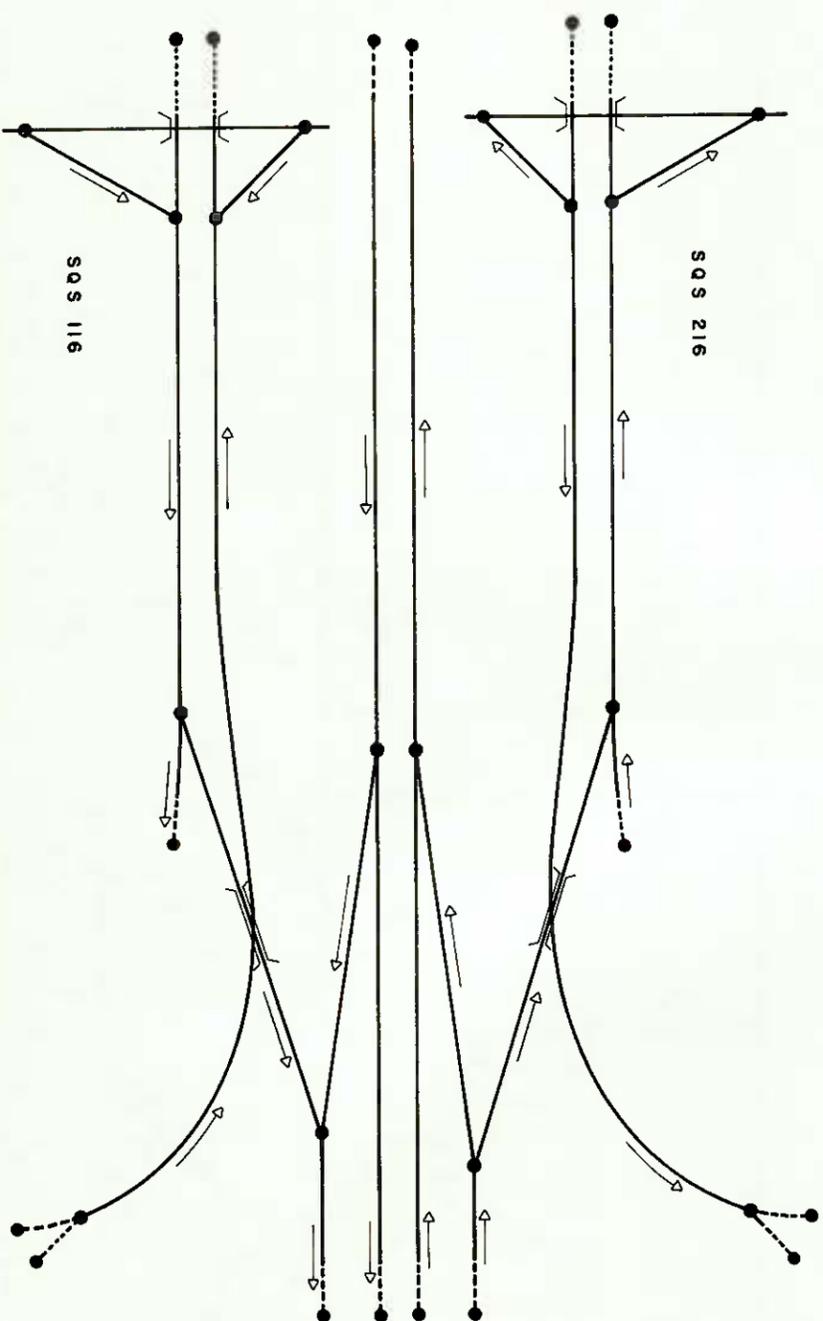
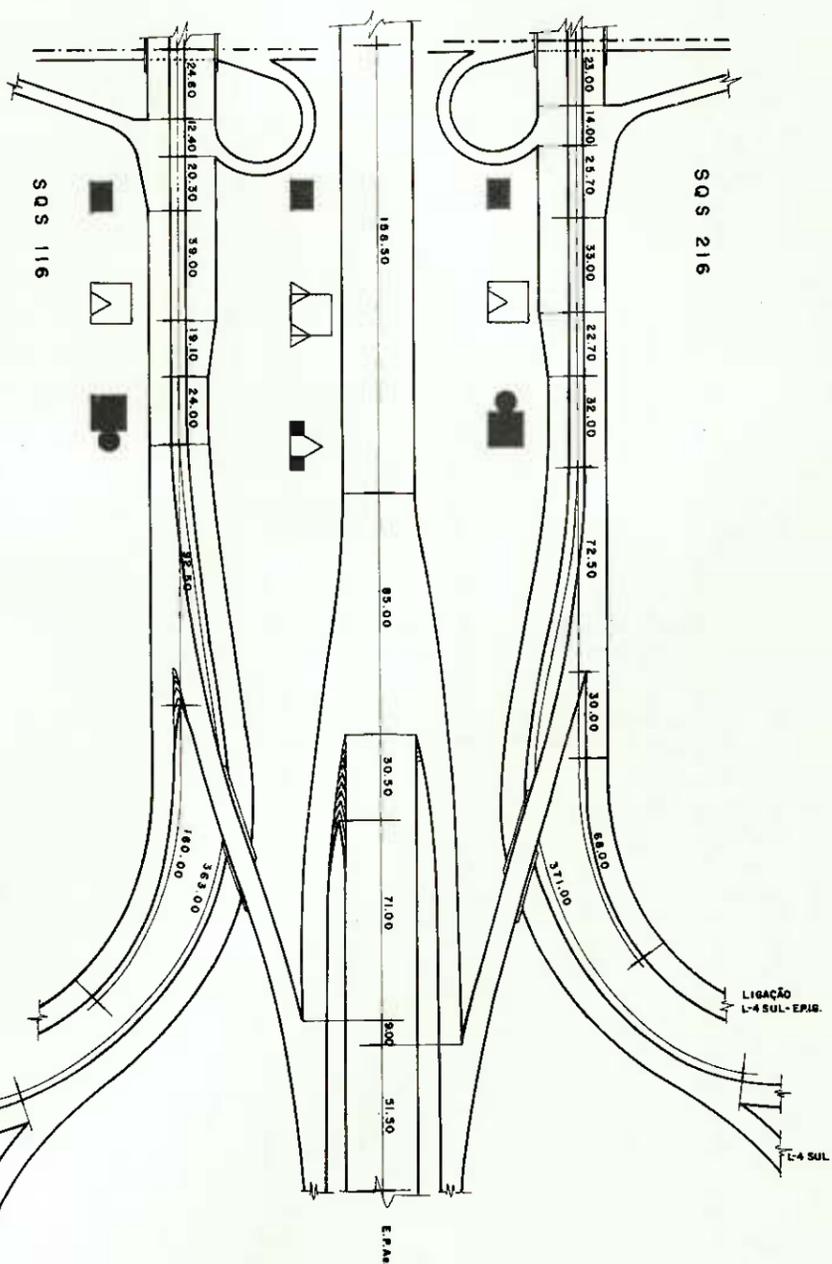


TEMPOS EM MINUTOS A PARTIR DA RODOVIÁRIA *

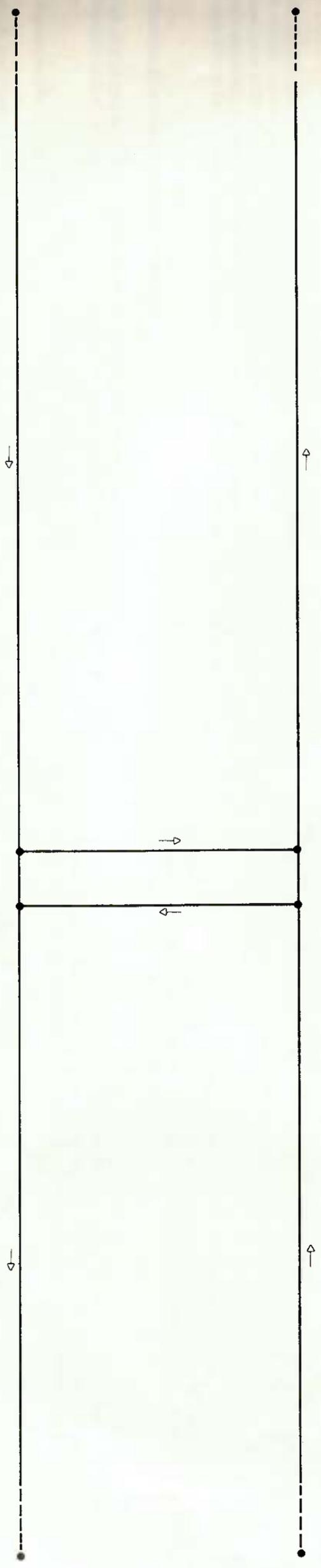
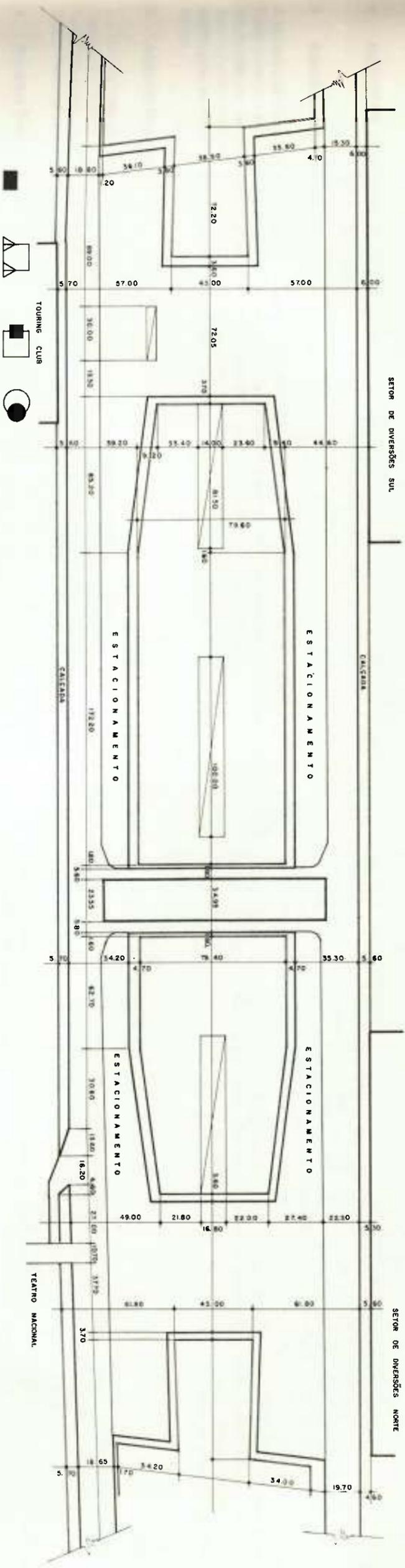


LEGENDA

- EXPRESSA
 - ESTRADA - PARQUE
 - ARTERIAL
 - COLETORA
- 



METRAGEM DO TRECHO - 262 m



METRAGEM DO TRECHO - 1.419 m

PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Cadastro Vidrio - 1975 - Plataforma Superior da Rodoviária

6 ASPECTOS DOS TRANSPORTES PÚBLICOS

a Aspectos Institucionais

A Secretaria de Serviços Públicos, por meio do seu Departamento de Concessões e Permissões, é quem regulamentar e fiscaliza o serviço de transporte coletivo no Distrito Federal, de uma forma global, já que as Administrações Regionais têm funções restritas. Além dela, intervem no processo, a Secretaria de Viação e Obras, a Secretaria de Segurança Pública e a Secretaria de Governo. A necessidade de um trabalho coordenado destas Secretarias deverá produzir modificações na estrutura administrativa do Governo, visando a uma melhor abordagem dos problemas de transportes na área.

b Aspectos Organizacionais

Em 1975, os transportes coletivos do Distrito Federal eram operados por quatro empresas. A Sociedade de Transportes Coletivos de Brasília — TCB é estatal, enquanto as outras três — Viação Planalto Ltda. — VIPLAN, Irmãos Matsunaga Ltda. — Viação Pioneira, e Viação Alvorada Ltda. — são empresas privadas. Toda a área do Distrito Federal é servida por estas quatro empresas, não havendo concorrência entre elas na exploração das linhas.

c Aspectos Tarifários

Em decorrência de o método clássico de determinação de tarifas basear-se no custo total do serviço prestado, ou seja, proporcionalmente à quilometragem percorrida, os preços das passagens têm sido mais elevados para as pessoas que residem mais distante. Como em geral são essas as pessoas que dispõem de menores rendas, deduz-se que, sobre as famílias de orçamentos mais modestos, vem incidindo a parcela mais considerável dos custos do transporte coletivo.

A tarifa média no Distrito Federal, na época da pesquisa¹, era de Cr\$ 1,56, superior àquelas vigentes, na mesma época, em São Paulo (Cr\$ 1,30), no Rio de Janeiro (Cr\$ 0,90) e em Recife (Cr\$ 0,70).

Isto implicava que as famílias de baixa renda do Distrito Federal — famílias com rendimentos mensais abaixo de cinco salários mínimos — despendiam, com transporte coletivo, mais de 10% de sua renda mensal. Como as famílias que percebiam menos de cinco salários mínimos representavam 62% das famílias residentes no Distrito Federal, tornou-se evidente a necessidade de uma reestruturação tarifária na área. A reformulação que ora se procede nos transportes coletivos do Distrito Federal oferece uma boa oportunidade para se introduzirem modificações na política tarifária.

d Considerações Sobre a Oferta de Transporte

Uma visão abrangente sobre a oferta de transporte na área de estudo está contida no relatório Diagnóstico e Recomendações de Curto Prazo — Vol. II — Estudos de Transportes Coletivos do PDTU-DF. Apresenta-se aqui sua síntese.

- Aspectos da Infra-estrutura do Setor

— Descrição dos Itinerários

Em 1976, existiam, no Distrito Federal, 76 linhas de ônibus, operando os transportes urbanos, distribuídas entre as quatro empresas.

O Desenho 13, com as rotas de transporte coletivo, apresenta a distribuição dos itinerários do Distrito Federal.

Observe-se a nítida convergência para o Plano Piloto, o ponto mais crítico da área de estudo.

¹ Novembro de 1975.

— Localização das Paradas

O relatório Estudos de Transportes Coletivos contém uma detalhada descrição das condições e mapeamento de localização de todas as paradas de transporte público na área de pesquisa. Um conjunto de mapas — Área de Influência das Linhas (Desenho 13) —, com a indicação das distâncias de deslocamentos impostas ao pedestre, a partir de cada parada de ônibus, está também apresentado no relatório.

A maioria das paradas do Plano Piloto e das Cidades-satélites não tem abrigo. Nas paradas com abrigo, foram feitas bainhas que em nada favorecem o transporte coletivo, visto que provocam sua retenção quando da tentativa de reincorporação ao fluxo de tráfego da via. Verificou-se que nas paradas não existe qualquer indicação sobre as linhas, horários ou outras informações convenientes, que orientem o usuário para viagens ofertadas no serviço de transporte público.

— Situação Atual dos Terminais

A área apresenta sérias deficiências de terminais para transporte público. Apenas a cidade de Sobradinho dispõe de um terminal com boas condições de funcionamento. No Plano Piloto, as facilidades de terminais se limitam à estação rodoviária.

Esta estação atende todas as linhas de ligação com as Cidades-satélites, as linhas internas do Plano Piloto e todo o serviço interurbano do Distrito Federal. Além disso, nela ainda circulam táxis e automóveis particulares.

- Aspectos Operacionais

— Modelo Físico

Não existe, no Distrito Federal, uma rede de linhas integradas, mas um conjunto de linhas independentes que, por ter sido proposto sem o necessário conhecimento dos desejos de viagem dos usuários, não supre convenientemente as necessidades da demanda existente.

Além das 76 linhas citadas, de caráter regular, havia, em 1975, dois outros tipos:

- As especiais, que só funcionavam em determinados dias da semana e a determinadas horas;
- As experimentais.

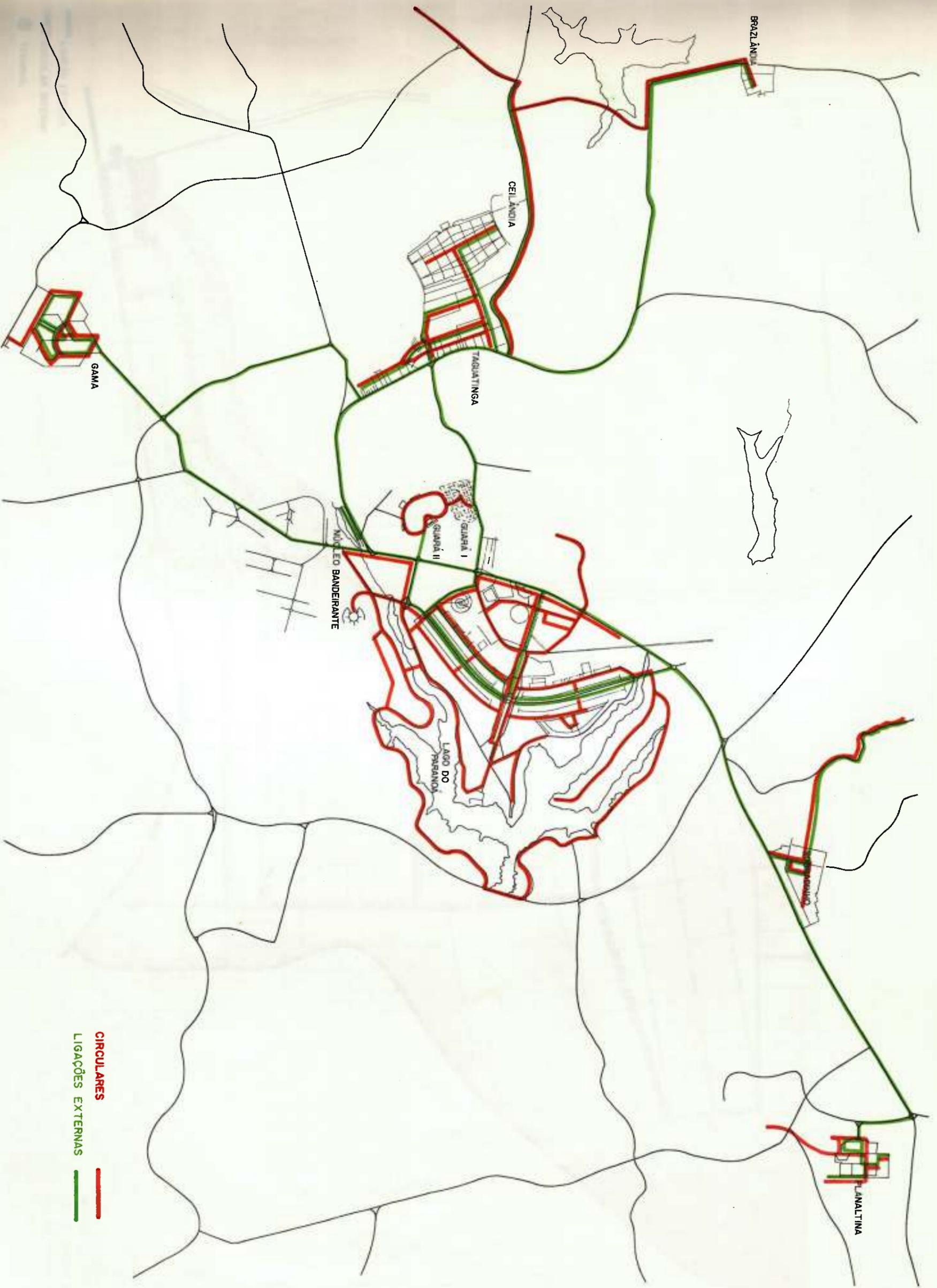
A distribuição das linhas regulares, sua frequência, número de passageiros transportados em 24 horas, distâncias percorridas, tempos de percurso e velocidades médias podem ser vistos no Quadro B.6-1, onde também se observa que havia dois tipos de linhas regulares: as linhas de ligação entre as cidades do Distrito Federal (inclusive o Plano Piloto) e as linhas "circulares" dentro das cidades.

Há uma grande diversificação nas linhas de ligação, sem que com isso o serviço existente atenda as necessidades de transporte Casa — Trabalho em ligação direta, sem transferência. Fundamentalmente, as causas de tal deficiência são a não-diferenciação de funções entre as diversas linhas e o desconhecimento do desejo de viagem da população.

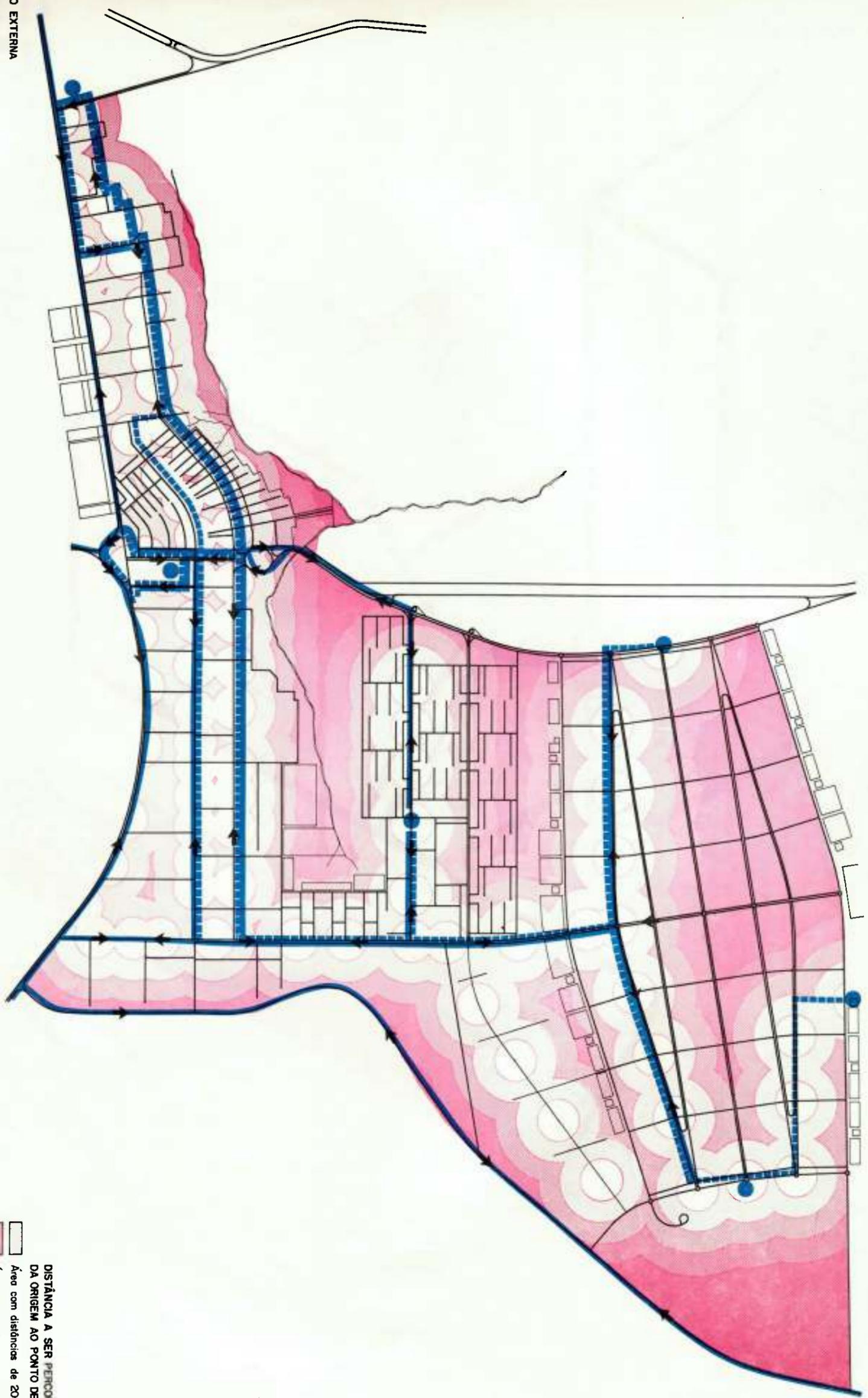
— Área de Influência das Linhas

A área de influência das linhas, função de sua distribuição no espaço físico, condiciona o nível de atendimento do setor considerado.

Como se pode verificar nos Desenhos 13, 14 e 15, demonstrativos das rotas de transporte público do Distrito Federal e da acessibilidade nas cidades de Taguatinga e Gama, todas as cidades apresentam deficiências relativas aos deslocamentos a pé (como acesso aos ônibus), sendo que o problema se agrava no Gama, em Sobradinho, em Brasília, no Guar4 I, no Guar4 II e no Plano Piloto. Em muitos casos, o usuário do transporte coletivo é obrigado a caminhar longas distâncias sem que a ele sejam oferecidas condições adequadas de caminhada até o ponto de ônibus, tendo como alternativa a utilização de dois ônibus, pagando duas tarifas, o que nem sempre é possível e desejável.



CIRCULARES ————
LIGAÇÕES EXTERNAS ————



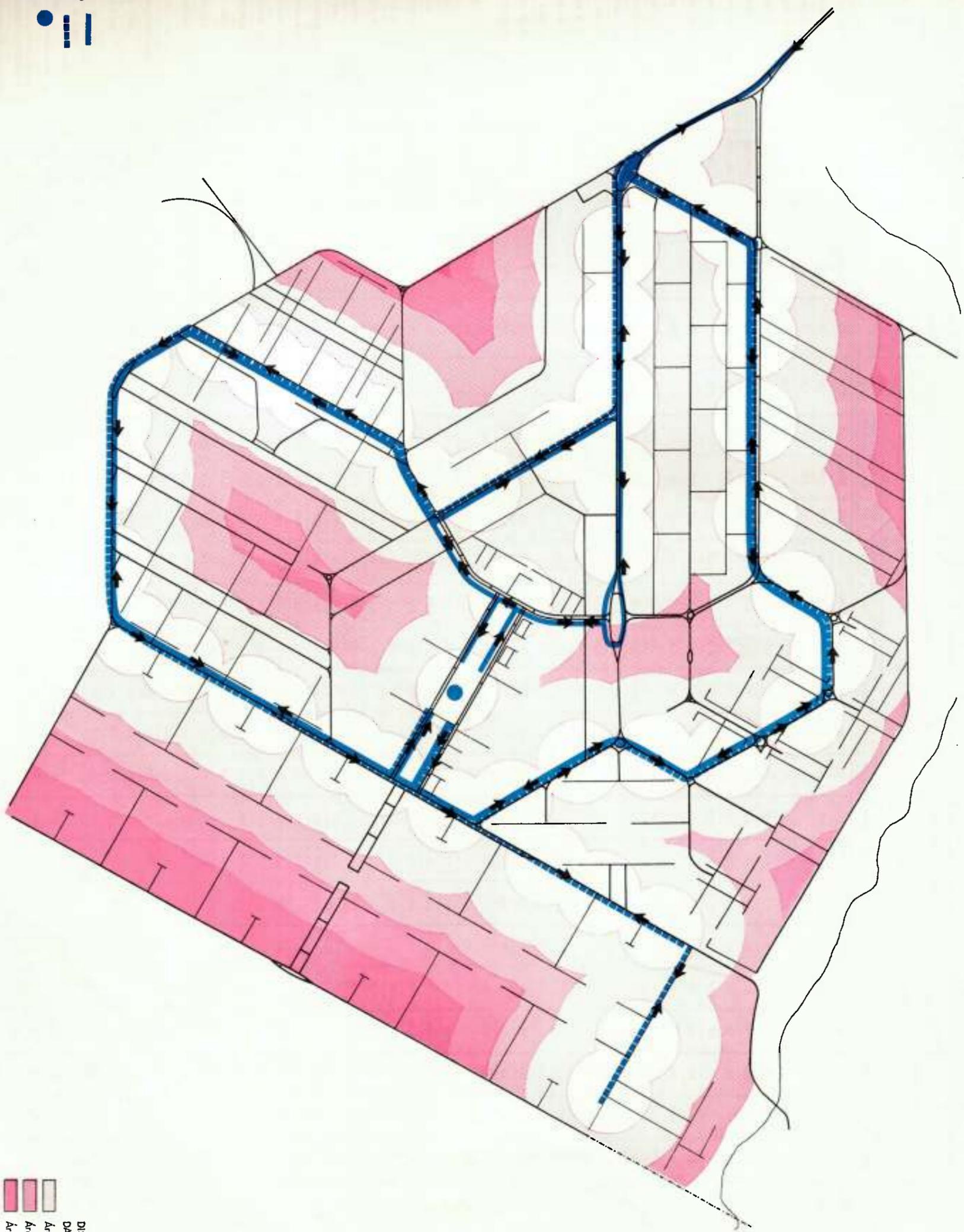
— LIGAÇÃO EXTERNA
- - - CIRCULAR INTERNO
● TERMINAL

**DISTÂNCIA A SER PERCORRIDA A PÉ
DA ORIGEM AO PONTO DE ÔNIBUS**

- Área com distâncias de 200m a 400m
- Área com distâncias de 400m a 600m
- Área com distâncias de 600m a 800m
- Área com distâncias de 800m ou mais

PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Taguatinga - Ceilândia - Rotas de Ônibus e Acessibilidade - 1975



LIGAÇÃO EXTERNA ———
CIRCULAR INTERNA - - - - -
TERMINAL ●

DISTÂNCIA A SER PERCORRIDA A PÉ
DA ORIGEM AO PONTO DE ÔNIBUS

Lightest pink	Área com distâncias de 200m a 400m
Light pink	Área com distâncias de 400m a 600m
Medium pink	Área com distâncias de 600m a 800m
Darkest pink	Área com distâncias de 800m ou mais

NÚMERO DA LINHA	NOME DA LINHA	SENTIDO	MARCA DO VEÍCULO	CAPACIDADE TEÓRICA PASS./VEIC	DISTÂNCIA PERCORRIDA KM	HEADWAY ATUAL		TEMPO DE VIAGEM		NÚMERO DE VEÍCULOS REQUERIDOS		TEMPO DE PERMANÊNCIA DO VEÍCULO NO TERMINAL		PERCENTUAL DE INEFICIÊNCIA		NÚMERO DE VIAGENS		HEADWAY REVISADO		VEÍCULO x KM	VEÍCULO x H					
						MIN.	FORA DE PICO	MIN.	FORA DE PICO	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE			PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE			
00	CIRCULAR PARANÓ SUL	ROD/PAR	MERCEDES-BENZ	85	54,3	400	600	89,3	94,9	03	02	30,0	25,0	32,0	25	21	26	36	95	31	99,9	75,0	99,9	54	03	
00	CIRCULAR PARANÓ SUL	PAR/ROD	"	85	43,7	400	600	74,5	77,2	02	02	5,0	42,0	44,0	6	35	36	79	131	66	99,9	38,4	94,1	44	02	
01	CIRCULAR PARANÓ NORTE	ROD/PAR	"	85	44,7	600	999	59,3	62,7	01	01	-	37,0	35,0	-	32	36	192	285	11	30,5	19,0	99,9	45	01	
01	CIRCULAR PARANÓ NORTE	PAR/ROD	"	85	32,0	600	999	54,0	47,2	01	01	6,0	52,0	1,0	10	52	2	418	114	39	11,4	75,0	99,9	32	01	
02	CIRCULAR AEROPORTO	ROD/SEM	"	85	23,7	17,1	20,0	26,6	45,1	03	03	6,0	15,0	7,0	11	25	13	1.357	240	147	3,5	20,3	33,1	71	03	
02	CIRCULAR AEROPORTO	SEM/ROD	"	85	28,4	17,1	20,0	26,6	53,1	04	04	15,0	30,0	25,0	22	5	31	256	1.042	271	18,7	4,6	17,7	85	04	
03	CIRCULAR AVENIDA DAS NAÇÕES	ROD/SUL SAL	"	85	16,7	600	600	26,3	26,7	01	01	33,0	33,0	53,0	55	55	67	42	61	-	99,9	-	-	17	01	
03	CIRCULAR AVENIDA DAS NAÇÕES	GIL SAL/ROD	"	85	13,9	600	-	30,8	32,8	01	01	29,0	27,0	47,0	49	45	59	01	-	-	99,9	-	-	14	01	
04	CIRCULAR PALÁCIO DA ALVORADA	ROD/P ALV	"	85	9,7	10,9	13,3	12,6	19,7	02	02	6,0	2,0	5,0	9	23	20	418	346	117	11,4	13,8	17,7	49	02	
04	CIRCULAR PALÁCIO DA ALVORADA	P ALV/ROD	"	85	11,6	10,9	13,3	12,6	20,3	02	02	1,0	5,0	6,0	4	20	25	240	446	65	20,0	10,7	73,8	58	02	
05	CIRCULAR SUL/NORTE (FINAL L 2 S/EGN 411-412)	NORTE/SUL	"	85	18,4	8,0	8,5	12,6	42,9	06	06	4,0	8,0	6,0	8	16	12	1.739	2.942	529	3,8	3,0	17,5	129	06	
05	CIRCULAR SUL/NORTE (FINAL L 2 S/EGN 411-412)	SUL/NORTE	"	85	16,1	8,0	8,5	32,7	33,3	05	05	7,0	-	2,0	17	-	5	1.582	1.583	301	3,5	3,0	17,5	113	05	
06	CIRCULAR NORTE/SUL (EGN 411-412/FINAL L 2 S)	NORTE/SUL	"	85	11,5	7,5	8,5	22,6	23,5	03	03	-	2,0	-	-	8	12	1.304	2.965	474	7,4	7,8	17,5	92	04	
06	CIRCULAR NORTE/SUL (FINAL L 2 S/EGN 411-412)	SUL/NORTE	"	85	19,4	7,5	8,5	43,1	45,6	06	06	2,0	5,0	6,0	4	10	12	3.551	3.661	860	3,5	2,4	10,2	155	06	
07	CIRCULAR AVENIDA W-3 SUL	ROD/W 3 S	"	85	9,0	6,3	4,6	4,7	25,1	04	06	-	3,0	2,0	-	11	7	2.023	4.387	971	3,2	1,6	11,0	81	04	
07	CIRCULAR AVENIDA W-3 SUL	W 3 S/ROD	"	85	9,1	6,3	4,6	4,7	24,3	04	06	1,0	1,0	2,0	4	3	7	2.136	2.776	1.111	3,1	4,1	8,0	82	04	
08	CIRCULAR TRES PODERES	-	"	85	5,9	5,0	20,0	21,8	11,8	12,6	01	01	34,0	13,0	15,0	86,5	68	73	210	263	47	42,4	99,9	99,9	06	01
09	CIRCULAR PALÁCIO DO BURITI	ROD/SMU	"	85	8,7	10,9	13,3	10,9	15,7	02	02	6,0	10,0	5,0	28	38	23	893	47	143	5,7	99,9	47,5	44	02	
09	CIRCULAR PALÁCIO DO BURITI	SMU/ROD	"	85	7,1	10,9	13,3	10,9	14,8	02	01	7,0	-	9,0	35	-	42	64	192	100	80,0	25,0	48,0	36	02	
10	CIRCULAR Un B	ROD/UnB	"	85	8,0	15,0	24,0	-	17,6	14,0	02	01	12,0	10,0	11,0	41	43	42	926	13	-	5,2	99,9	-	32	02
11	CIRCULAR Un B	UnB/ROD	"	85	12,0	15,0	24,0	26,6	22,0	23,0	02	01	8,0	1,0	4,0	27	4	15	14	95	37	99,9	53,3	99,9	48	02
14	CIRCULAR L 2 SUL	ROD/L 2 SUL	"	85	8,1	9,2	12,0	10,9	17,9	18,6	02	02	-	5,0	4,0	-	21	19	646	1.377	349	15,0	7,4	22,7	49	02
14	CIRCULAR L 2 SUL	L 2 SUL/ROD	"	85	10,0	9,2	12,0	10,9	21,7	23,9	03	02	6,0	-	9,0	22	-	28	944	3.625	386	6,7	1,5	24,7	60	03
15	CIRCULAR L 2 NORTE	ROD/L 2 N	"	85	9,2	8,3	8,0	7,5	19,1	17,5	03	03	6,0	6,0	3,0	24	26	13	1.767	1.045	579	2,8	7,3	9,4	64	03
15	CIRCULAR L 2 NORTE	L 2 N/ROD	"	85	6,5	8,5	8,0	7,5	12,7	12,3	02	02	4,0	3,0	3,0	25	20	21	352	1.640	455	3,9	3,0	11,3	46	02
16	CIRCULAR W 3 NORTE	ROD/W 3 N	"	85	7,2	6,6	6,6	7,0	13,4	13,9	03	03	6,0	6,0	-	31	31	-	765	1.639	184	6,3	3,0	41,7	65	02
16	CIRCULAR W 3 NORTE	W 3 N/ROD	"	85	9,1	6,6	6,6	7,0	18,7	20,9	03	04	1,0	5,0	-	5	20	-	362	1.105	244	19,0	4,8	22,6	82	03
118	CIRCULAR LAGO SUL	-	"	85	15,1	15,0	20,0	17,1	13,8	10,6	01	01	1,0	4,5	3,0	7	23	18	113	35	12	42,4	99,9	99,9	60	01
150	CRUZEIRO/RODOVIÁRIA/EIXO	CRUZ/ROD	"	85	16,8	12,0	12,0	10,9	35,1	34,6	03	03	1,0	1,0	9,0	2	2	21	1.463	1.153	497	3,4	5,4	11,6	84	03
150	CRUZEIRO/RODOVIÁRIA/EIXO	ROD/CRUZ	"	85	15,1	12,0	12,0	10,9	33,0	33,0	03	03	3,0	3,0	-	8	8	-	303	1.001	280	21,2	3,3	21,2	76	03
151	CRUZEIRO/PALÁCIO DO BURITI/W 3 SUL	CRUZ/W 3 S	"	85	5,5	8,5	8,0	8,5	12,7	9,1	02	02	4,0	7,0	8,0	25	43	47	472	265	130	10,2	18,1	36,9	39	02
151	CRUZEIRO/PALÁCIO DO BURITI/W 3 SUL	W 3 S/CRUZ	"	85	12,9	8,5	8,0	8,5	32,5	31,5	04	04	1,0	-	1,0	3	-	3	222	1.624	243	10,2	2,9	19,7	90	04
152	SMU/HFA/RODOVIÁRIA	ROD/RCG	"	85	21,2	20,0	24,0	24,0	36,9	35,8	02	02	3,0	12,0	13,0	7	25	27	553	127	32	12,1	70,5	99,9	64	02
152	SMU/HFA/RODOVIÁRIA	RCG/ROD	"	85	23,3	20,0	24,0	24,0	49,0	43,7	03	02	11,0	4,0	5,0	18	8	10	118	1.298	70	73,8	4,5	99,9	70	03
153	GUARÁ I/II/EIXO/SIA	GUARÁ I/P P	"	85	21,2	7,5	13,3	10,9	45,0	44,2	06	04	-	9,0	-	-	16	-	2.773	404	126	1,7	21,5	80,0	170	06
153	GUARÁ I/II/EIXO/SIA	P P/GUARÁ	"	85	21,5	10,0	8,0	10,9	40,3	39,4	05	01	9,0	40,0	40,0	18	50	11	475	81	266	4,0	76,1	23,1	129	04
154	GUARÁ I/II/ZOOLOGICO/EIXO	GUARÁ/P P	"	85	15,6	8,5	12,0	12,6	27,6	25,8	04	03	6,0	10,0	12,0	18	28	32	1.672	461	124	3,0	19,7	78,6	109	04
154	GUARÁ I/II/ZOOLOGICO/EIXO	P P/GUARÁ	"	85	20,6	9,2	13,3	10,0	41,3	38,9	05	03	4,0	1,0	9,0	8	2	18	141	1.896	344	38,7	2,6	15,5	124	05
155	GUARÁ I/SIG/W 3 SUL	GUARÁ/P P	"	85	15,0	5,4	8,0	8,0	29,5	23,5	06	03	3,0	-	-	9	-	-	493	303	124	10,3	18,5	44,0	165	06
155	GUARÁ I/SIG/W 3 SUL	P P/GUARÁ	"	85	15,4	7,0	6,3	8,0	33,3	31,5	05	05	1,0	-	47,0	2	-	59	177	772	8	47,5	6,2	99,9	123	05
156	GUARÁ I/II/SIG/W 3 SUL	GUARÁ/P P	"	85	18,1	6,3	7,5	8,0	36,7	31,8	06	05	1,0	5,0	1,0	2	13	3	597	404	174	8,4	13,9	30,0	163	06
156	GUARÁ I/II/SIG/W 3 SUL	P P/GUARÁ	"	85	19,9	7,5	6,0	8,0	42,9	39,7	06	01	2,0	20,0	39,0	4	33	49	237	117	9	22,5	41,0	99,9	159	06
157	CIRCULAR GUARÁ	GUARÁ II/1	"	85	4,6	4,0	4,0	-	10,6	11,9	01	01	2,0	2,0	2,0	4	4	237	117	9	41,0	99,9	-	159	06	
157	CIRCULAR GUARÁ	GUARÁ I/II	"	85	6,1	4,0	4,0	4,0	14,0	11,7	01	01	2,0	2,0	37,0	74	71	12	23	-	99,9	99,9	-	5	01	
158	NÚCLEO BAND/GUARÁ/CRUZEIRO/HFA	N B/CRUZ	"	85	27,9	4,0	4,0	4,0	54,3	53,9	02	02	25,0	26,0	36,0	66	71	76	149	138	25	32,9	41,0	99,9	23	02
158	NÚCLEO BAND/GUARÁ/CRUZEIRO/HFA	CRUZ/N B	"	85	24,4	4,0	4,0	4,0	47,3	46,5	02	02	32,0	29,0	29,0	31	32	36	115	162	49	99,9	36,3	99,9	23	02
159	NÚCLEO BANDEIRANTE/CRUZEIRO	N B/CRUZ	"	85	12,1	6,0	6,0	4,0	27,0	25,2	01	01	3,0	13,0	36,0	40	22	45	102	83	28	63,1	77,4	99,9	24	02
159	NÚCLEO BANDEIRANTE/CRUZEIRO	CRUZ/N B	"	85	11,7																					

NÚMERO DA LINHA	NOME DA LINHA	SENTIDO	MARCA DO VEÍCULO	CAPACIDADE TEÓRICA PASS./VEIC.	DISTÂNCIA PERCORRIDA KM	HEADWAY ATUAL		TEMPO DE VIAGEM		NÚMERO DE VEÍCULOS REQUERIDOS		TEMPO DE PERMANÊNCIA DO VEÍCULO NO TERMINAL		PERCENTUAL DE INEFICIÊNCIA		NÚMERO DE VIAGENS		HEADWAY REVISADO		VEÍCULO X KM	VEÍCULO X H					
						MIN.	FORA DE PICO	MIN.	FORA DE PICO	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	MIN.	FORA DE PICO			PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE			
161	NÚCLEO BANDEIRANTE/CANDANGOLÂNDIA	NB/CAND	MERCEDES-BENZ	85	3,9	600	-	600	86	01	-	51,0	-	52,0	86	-	88	2	-	5	99,9	-	99,9	4	01	
161	NÚCLEO BANDEIRANTE/CANDANGOLÂNDIA	CAND/N.B	"	85	3,7	-	-	-	64	01	-	6,9	-	6,9	89	-	89	-	-	-	-	-	-	4	01	
162	NÚCLEO BANDEIRANTE/GUARÁ I/II	N.B/GUARÁ	"	85	12,2	600	600	600	25,8	01	01	34,0	33,0	34,0	57	55	57	21	99	22	39,0	51,6	99,9	12	01	
162	NÚCLEO BANDEIRANTE/GUARÁ I/II	GUARÁ/N.B	"	85	12,1	600	600	600	19,1	01	01	39,0	41,0	41,0	66	66	69	50	2	1	96,0	99,9	99,9	12	01	
163	NÚCLEO BANDEIRANTE/TORRE TV/W 3 SUL	N.B/P.P	"	85	17,7	400	400	400	33,1	01	01	7,0	9,0	9,0	17	23	23	155	140	44	28,5	64,0	99,9	18	01	
163	NÚCLEO BANDEIRANTE/TORRE TV/W 3 SUL	P.P/N.B	"	85	17,7	400	400	400	39,1	01	01	2,0	2,0	2,0	5	5	-	70	104	15	71,6	48,4	99,9	18	01	
200	GAMA LESTE/PLANO PILOTO	P.P/GAMA	MAGIRUS DEUTZ	95	41,5	120	4,6	9,6	63,8	06	15	80	2,0	3,0	11	2	4	327	4.224	684	154	1,2	7,5	208	06	
200	GAMA LESTE/PLANO PILOTO	GAMA/P.P	"	95	46,2	4,6	13,3	10,4	70,1	16	05	3,0	-	7,0	4	-	9	4.471	529	392	1,1	14,4	601	16		
201	GAMA OESTE/PLANO PILOTO	P.P/GAMA*	"	95	40,5	12,0	4,2	10,4	65,7	05	17	60	2,0	6,0	8	2	8	529	3.102	819	11,4	1,8	65	203	06	
201	GAMA OESTE/PLANO PILOTO	GAMA/P.P	"	95	42,7	4,4	10,0	10,0	65,0	15	07	1,0	9,0	1,0	1	13	1	4.233	707	420	1,2	12,3	555	15		
202	GAMA/CRUZEIRO/MARINHA	GAMA/CRUZ	"	95	52,9	999	999	999	90,3	01	01	19,0	23,0	26,0	19	23	26	37	81	12	99,9	85,7	99,9	-	01	
202	GAMA/CRUZEIRO/MARINHA	CRUZ/GAMA	"	95	49,2	999	-	999	78,0	01	-	22,0	-	21,0	22	-	21	70	-	15	88,8	-	99,9	-	01	
203	GAMA/CRUZEIRO/SIA	GAMA/SIA	"	95	33,5	600	-	-	42,1	01	-	18,0	-	-	30	-	-	28	-	19	99,9	-	99,9	34	01	
203	GAMA/CRUZEIRO/SIA	SIA/GAMA	"	95	31,0	-	600	-	41,3	-	01	-	18,0	-	-	30	-	-	19	-	-	99,9	-	99,9	-	01
204	CIRCULAR GAMA	-	MERCEDES-BENZ	85	18,3	24,0	24,0	26,6	36,2	02	02	11,0	7,0	16,0	23	14	30	280	275	82	23,8	26,8	99,9	37	02	
205	GAMA/TAGUATINGA	GAMA/TAG	MAGIRUS DEUTZ	95	29,7	15,0	17,1	20,0	34,2	03	03	100	16,0	6,0	22	32	15	531	253	133	9,2	21,6	36,0	119	03	
205	GAMA/TAGUATINGA	TAG/GAMA	"	95	29,0	15,0	15,0	21,8	31,4	03	03	13,0	13,0	13,0	29	29	30	359	190	297	14,9	4,2	22,7	112	05	
206	GAMA/TAGUATINGA/TAMANDUÁ	GAMA/TAG	"	95	31,8	999	999	-	38,8	01	01	61,0	39,0	-	61	59	-	10	8	-	99,9	99,9	-	-	01	
206	GAMA/TAGUATINGA/TAMANDUÁ	TAG/GAMA	"	95	27,5	999	999	-	30,6	01	01	69,0	69,0	-	69	69	-	21	87	-	99,9	56,4	-	-	01	
300	TAGUATINGA NORTE/RODOVIÁRIA/EIXO	TAG/P.P	MERCEDES-BENZ	85	30,6	7,1	12,0	10,9	59,4	01	05	120	7,0	-	17	11	-	103	953	401	70	94	14,9	-	01	
300	TAGUATINGA NORTE/RODOVIÁRIA/EIXO	P.P/TAG	"	85	29,4	12,0	10,0	12,0	55,7	05	07	40	50	40	6	7	6	521	1.745	474	10,8	5,0	11,2	147	05	
301	TAGUATINGA NORTE/SIG/W 3 SUL	TAG/P.P	"	85	27,5	7,5	10,9	10,4	50,1	07	04	2,0	3,0	10,0	3	6	19	552	516	30	9,0	11,8	99,9	220	07	
301	TAGUATINGA NORTE/SIG/W 3 SUL	P.P/TAG	"	85	27,9	9,2	9,2	9,2	58,3	07	08	6,0	8,0	6,0	9	11	9	180	715	352	28,4	7,3	13,6	167	07	
302	TAGUATINGA NORTE/RODOVIÁRIA/SIG	TAG/P.P	"	85	29,6	4,0	-	-	53,4	14	-	2,0	-	-	3	-	-	3.511	-	-	1,4	-	44,4	444	14	
302	TAGUATINGA NORTE/RODOVIÁRIA/SIG	P.P/TAG	"	85	27,7	-	600	-	57,6	-	01	-	2,0	-	3	-	-	-	199	-	-	26,0	-	-	-	
303	SETOR L. NORTE/RODOVIÁRIA/EIXO	S.L.N./P.P	"	85	29,5	30,0	60,8	90,0	56,2	02	01	3,0	7,0	26,0	5	11	32	237	100	23	22,7	80,0	99,9	59	02	
303	SETOR L. NORTE/RODOVIÁRIA/EIXO	P.P/S.L.N	"	85	28,2	60,0	40,0	39,9	49,8	01	02	100	26,0	50,0	16	32	50	71	596	31	69,5	10,7	99,9	28	01	
304	SETOR L. NORTE/SIG/W 3 SUL	S.L.N./P.P	"	85	26,4	10,9	60,0	40,0	47,9	02	01	32,0	20,0	6,0	40	40	12	17	39	5	99,9	99,9	99,9	26	02	
304	SETOR L. NORTE/SIG/W 3 SUL	P.P/S.L.N	"	85	26,6	4,0	-	-	53,4	14	-	2,0	-	-	3	-	-	-	-	-	1,4	-	-	444	14	
305	TAGUATINGA CENTRO/RODOVIÁRIA/EIXO	TAG/P.P	"	85	25,4	10,9	13,3	10,0	41,8	04	03	1,0	-	9,0	2	-	8	207	426	108	31,7	18,7	72,7	127	04	
305	TAGUATINGA CENTRO/RODOVIÁRIA/EIXO	P.P/TAG	"	85	23,2	15,0	10,9	15,0	35,9	03	04	9,0	6,0	9,0	20	14	20	269	830	194	18,7	6,6	30,0	93	03	
306	TAGUATINGA CENTRO/SIG/W 3 SUL	TAG/P.P	"	85	22,3	10,9	13,3	12,0	33,5	04	03	10,0	12,0	4,0	23	30	12	17	89	10	99,9	55,9	99,9	112	04	
306	TAGUATINGA CENTRO/SIG/W 3 SUL	P.P/TAG	"	85	21,6	12,0	12,0	12,0	37,2	04	04	9,0	10,0	9,0	19	21	19	25	161	99	99,9	29,8	48,9	108	04	
307	TAGUATINGA CENTRO/SAMAMBAIA	TAG/SAM	"	85	39,4	-	99,9	99,9	50,5	-	01	-	49,0	54,0	-	49	54	-	-	-	-	-	-	-	-	
307	TAGUATINGA CENTRO/SAMAMBAIA	SAM/TAG	"	85	39,4	-	99,9	99,9	47,3	01	01	52,0	53,0	-	52	52	-	-	15	-	-	99,9	-	-	-	
308	TAGUATINGA CENTRO/NÚCLEO BANDEIRANTE	TAG/N.B	"	85	14,9	30,0	20,0	24,0	20,4	01	01	9,0	-	4,0	31	-	17	73	369	110	82,7	12,3	46,6	30	01	
308	TAGUATINGA CENTRO/NÚCLEO BANDEIRANTE	N.B/TAG	"	85	15,9	20,0	20,0	20,0	25,8	02	02	14,0	12,0	14,0	35	30	35	34	99	17	99,9	55,8	99,9	48	02	
309	TAGUATINGA CENTRO/GUARÁ	TAG/GUARÁ	"	85	39,4	12,0	11,4	12,0	23,3	-	01	-	49,0	54,0	-	49	54	106	600	123	48,9	10,0	67,6	-	-	
309	TAGUATINGA CENTRO/GUARÁ	GUARÁ/TAG	"	85	10,9	12,0	12,0	11,4	35,2	02	04	9,0	11,0	-	-	18	24	191,7	866	274	7,9	14,1	35,5	33	02	
310	TAGUATINGA SUL/RODOVIÁRIA/EIXO	TAG/P.P	"	85	29,4	10,9	20,0	13,3	56,0	06	03	9,0	-	12,0	14	-	18	2.619	304	182	1,9	25,5	29,3	147	06	
310	TAGUATINGA SUL/RODOVIÁRIA/EIXO	P.P/TAG	"	85	29,4	10,9	15,0	15,0	58,1	03	03	14,0	-	7,0	19	-	10	200	788	183	25,2	6,7	99,9	59	03	
311	TAGUATINGA SUL/SIG/W 3 SUL	TAG/P.P	"	85	26,3	10,9	15,0	15,0	47,7	05	04	6,0	13,0	3,0	11	21	6	400	154	42	12,4	35,2	99,9	132	05	
311	TAGUATINGA SUL/SIG/W 3 SUL	P.P/TAG	"	85	27,8	13,3	13,3	14,1	60,7	05	05	5,0	7,0	9,0	7	10	13	46	413	136	99,9	11,6	37,7	111	05	
312	TAGUATINGA SUL/RODOVIÁRIA/SIG	TAG/P.P	"	85	28,4	60,0	-	-	61,0	01	-	9,0	-	-	15	-	-	121	-	-	44,4	-	-	28	01	
312	TAGUATINGA SUL/RODOVIÁRIA/SIG	P.P/TAG	"	85	27,7	-	60,0	-	52,2	-	01	-	7,0	-	-	11	-	-	208	-	-	23,6	-	-	-	
313	CELÂNDIA NORTE/RODOVIÁRIA/EIXO	CEL./P.P	"	85	36,4	9,2	15,0	9,6	64,3	07	05	-	12,0	3,0	-	16	4	5.968	600	507	0,8	12,7	12,7	218	07	
313	CELÂNDIA NORTE/RODOVIÁRIA/EIXO	P.P/CEL.	"	85	36,6	30,0	8,5	8,1	64,2	04	08	15,0	2,0	4,0	18	2	4	344	5.104	714	17,7	1,0	7,4	107	04	
314	CELÂNDIA NORTE/SIG/W 3 SUL	CEL./P.P	"	85	33,3	5,0	9,2	15,0	50,1	12	06	4,0	5,0	9,0	6	9	15	2042	445	80	2,7	16,1	75,0	400	12	
314	CELÂNDIA NORTE/SIG/W 3 SUL	P.P/CEL.	"	85	34,0	8,5	5,0	21,8	66,8	08	14	1,0	4,0	20,0	1	5	23	520	3971	187	11,5	1,3	30,1	298	08	

QUADRO B.6-1
Inventário das Linhas de Transporte Coletivo
Situação Atual
- 1975 -

(Conclusão)

NÚMERO DA LINHA	NOME DA LINHA	SENTIDO	MARCA DO VEÍCULO	CAPACIDADE TEÓRICA PASS./VEÍC	DISTÂNCIA PERCORRIDA KM	HEADWAY ATUAL		TEMPO DE VIAGEM		NÚMERO DE VEÍCULOS REQUERIDOS		TEMPO DE PERMANÊNCIA DO VEÍCULO NO TERMINAL		PERCENTUAL DE INEFICIÊNCIA		NÚMERO DE VIAGENS		HEADWAY REVISADO		VEÍCULO x KM	VEÍCULO x H	
						MIN	FORA DE PICO	MIN	FORA DE PICO	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE	PICO DA MANHÃ	PICO DA TARDE			MIN
315	CELÂNDIA NORTE/RODOVIÁRIA/SIG	CEL./P/P	MERCEDES-BENZ	85	35,4	600	-	59,3	-	01	-	-	-	175	-	277	-	34,5	-	35	01	
315	CELÂNDIA NORTE/RODOVIÁRIA/SIG	P/P/CEL.	"	85	33,9	-	600	-	58,5	-	01	-	-	-	-	-	-	-	21,2	-	-	-
316	CELÂNDIA NORTE/NÚCLEO BANDEIRANTE	CEL./N.B	"	85	25,9	24,0	24,0	42,9	42,5	02	02	5,0	5,0	10	10	435	414	14,4	13,2	52	02	
316	CELÂNDIA NORTE/NÚCLEO BANDEIRANTE	N.B./CEL.	"	85	28,3	24,0	30,0	54,1	55,0	03	02	18,0	4,0	25	6	102	406	67,6	15,0	57	03	
317	CELÂNDIA NORTE/GUARÁ	CEL./GUARÁ	"	85	25,2	30,0	30,0	45,8	45,9	02	02	14,0	14,0	23	23	66	199	99,9	26,9	50	02	
317	CELÂNDIA NORTE/GUARÁ	GUARÁ/CEL.	"	85	30,8	30,0	30,0	63,5	62,6	03	03	26,0	27,0	29	30	404	506	19,5	18,6	62	03	
318	CELÂNDIA SUL/RODOVIÁRIA/EIXO	CEL./P/P	"	85	35,4	10,9	12,9	63,4	62,3	05	06	2,0	9,0	3	12	3591	756	1,4	2,0	177	06	
318	CELÂNDIA SUL/RODOVIÁRIA/EIXO	P/P/CEL.	"	85	34,5	20,0	13,3	63,6	63,6	04	05	16,0	3,0	20	4	349	2479	16,9	2,0	104	04	
319	CELÂNDIA SUL/SIG/W 3 SUL	CEL./P/P	"	85	32,3	12,0	13,3	55,1	49,9	05	04	5,0	3,0	8	5	470	272	1,7	2,47	162	05	
319	CELÂNDIA SUL/SIG/W 3 SUL	P/P/CEL.	"	85	32,9	12,0	13,3	66,2	63,9	06	05	5,0	2,0	7	3	247	1031	23,8	5,2	165	06	
320	CELÂNDIA SUL/RODOVIÁRIA/SIG	CEL./P/P	"	85	34,4	60,0	-	58,4	-	01	-	-	-	123	-	-	-	49,4	-	34	01	
320	CELÂNDIA SUL/RODOVIÁRIA/SIG	P/P/CEL.	"	85	32,8	-	60,0	-	56,5	-	01	-	3,0	-	-	-	-	-	22,6	-	-	-
321	CELÂNDIA SUL/NÚCLEO BANDEIRANTE	CEL./N.B	"	85	24,9	30,0	24,0	42,0	42,3	02	02	18,0	5,0	30	10	307	404	18,1	13,1	50	02	
321	CELÂNDIA SUL/NÚCLEO BANDEIRANTE	N.B./CEL.	"	85	27,1	30,0	30,0	55,2	55,2	02	02	4,0	4,0	6	6	72	377	96,0	14,8	54	02	
321	CIRCULAR TAGUATINGA NORTE/SUL	SUL/NORTE	"	85	12,1	17,1	15,0	36,8	36,3	03	03	8,0	8,0	24	18	2423	898	2,1	6,7	36	03	
322	CELÂNDIA NORTE/TAGUATINGA CENTRO	CEL./TAG	"	85	9,1	11,0	9,5	20,0	17,8	02	02	11,0	11,0	35	34	1083	509	5,8	17,5	23	02	
322	CELÂNDIA NORTE/TAGUATINGA CENTRO	TAG/CEL.	"	85	11,8	11,0	9,5	35,8	40,8	02	03	12,0	18,0	24,5	29,5	458	609	16,8	15,0	28	02	
324	CELÂNDIA SUL/TAGUATINGA CENTRO	CEL./TAG	"	85	10,0	17,1	13,3	32,6	37,4	02	03	1,0	2,0	3	5	622	332	9,8	2,44	30	02	
324	CELÂNDIA SUL/TAGUATINGA CENTRO	TAG/CEL.	"	85	9,8	17,1	13,3	26,6	24,4	02	02	7,0	2,0	21	7	240	348	30,7	21,0	29	02	
326	CIRCULAR TAGUATINGA COMERCIAL N./SUL	NORTE/SUL	"	85	9,7	12,0	8,0	26,0	27,3	03	04	10,0	4,0	28	12	891	1410	6,5	5,2	49	03	
326	CIRCULAR TAGUATINGA COMERCIAL N./SUL	SUL/NORTE	"	85	8,4	12,0	8,0	26,0	26,7	03	04	10,0	5,0	28	16	844	1445	6,5	5,2	42	03	
400	BRAZLÂNDIA/RODOVIÁRIA/EIXO	BRAZL./P/P	MERCEDES-BENZ	85	45,9	24,0	40,0	66,1	63,4	03	02	6,0	16,0	8	20	428	291	12,3	15,3	92	03	
400	BRAZLÂNDIA/RODOVIÁRIA/EIXO	P/P/BRAZL.	"	85	44,2	60,0	20,0	67,0	66,1	02	04	14,0	14,0	44	17	137	622	65,5	8,6	44	02	
401	BRAZLÂNDIA/TAGUATINGA CENTRO	BRAZL./TAG	"	85	23,2	-	-	32,9	32,4	01	01	67,0	67,0	67	67	-	-	-	-	-	-	01
401	BRAZLÂNDIA/TAGUATINGA CENTRO	TAG/BRAZL.	"	85	22,4	-	-	40,1	34,1	01	01	59,0	65,0	59	65	-	-	-	-	-	-	01
402	BRAZLÂNDIA/TAG CENTRO/A GUSMÃO	BRAZL./TAG	"	85	21,7	-	60,0	25,9	25,5	01	01	74,0	34,0	74	57	-	83	10	58,5	99,9	-	01
402	BRAZLÂNDIA/TAG CENTRO/A GUSMÃO	TAG/BRAZL.	"	85	21,4	60,0	99,9	31,9	30,0	01	01	28,0	70,0	28	70	69	2	70,5	99,9	21	01	
501	SOBRADINHO/PLANO PILOTO	SOB./P/P	MERCEDES-BENZ	85	40,3	17,1	20,0	71,4	70,0	05	04	14,0	10,0	16	12	2081	499	2,3	15,3	121	05	
501	SOBRADINHO/PLANO PILOTO	P/P/SOB	"	85	26,2	13,3	9,2	38,7	40,3	03	05	1,0	5,0	2	11	594	3225	9,4	1,4	105	03	
502	SOBRADINHO/EIXO/SIA	SOB./P/P	"	85	38,6	99,9	-	63,6	-	01	-	36,0	-	36	-	368	-	13,9	-	-	01	
502	SOBRADINHO/EIXO/SIA	P/P/SOB	"	85	39,8	-	99,9	-	65,7	-	01	-	34,0	-	405	-	-	16,4	-	-	-	
503	SOBRADINHO/PARQUE NACIONAL	SOB./P/N	"	85	20,5	-	-	31,3	-	03	-	4,0	-	11	-	-	-	-	-	10,3	03	
503	SOBRADINHO/PARQUE NACIONAL	P/N/SOB	"	85	19,7	-	99,9	-	28,5	-	01	-	71,0	-	-	-	-	-	99,9	-	-	-
504	SOBRADINHO/PLANO PILOTO	SOB./PLAN	"	85	28,7	40,0	60,0	43,6	42,8	02	02	36,0	37,0	45	46	50	28	99,9	99,9	29	02	
504	SOBRADINHO/PLANO PILOTO	PLAN/SOB	"	85	27,9	40,0	80,0	45,5	43,1	02	02	35,0	37,0	44	46	56	60	5	99,9	99,9	28	02
505	SOBRADINHO CIRC - SAÍDA ROD SOB	ROD/ESTR	"	85	12,3	24,0	24,0	28,8	27,6	02	02	19,0	20,0	40	42	180	166	14,5	44,0	25	02	
505	SOBRADINHO CIRC - SAÍDA ESTR SOB/PLAN	ESTR/ROD	"	85	7,5	24,0	40,0	17,5	17,7	01	01	6,0	6,0	26	26	68	23	70,5	99,9	15	01	
506	SOBRADINHO/FERCAL/CIPLAN	SOB./FERCAL	"	85	23,2	99,9	-	31,2	31,4	01	01	68,0	28,0	68	47	-	-	50,5	-	-	-	01
506	SOBRADINHO/FERCAL/CIPLAN	FERCAL/SOB	"	85	22,8	60,0	99,9	27,9	28,6	01	01	32,0	71,0	54	71	23	103	99,9	50,0	23	01	
600	PLANALTIMA/PLANO PILOTO	PLAN./P/P	MERCEDES-BENZ	85	56,7	7,5	12,0	96,7	93,1	13	08	-	3,0	-	3	4077	883	1,2	9,5	470	13	
600	PLANALTIMA/PLANO PILOTO	P/P/PLAN	"	85	45,4	20,0	12,0	63,1	63,1	04	06	17,0	9,0	21	12	275	2689	23,1	2,0	136	04	
601	CIRCULAR PLANALTIMA/V. DO AMANHECER	PLAN./VALE	"	85	10,1	-	-	22,2	21,2	01	01	37,0	39,0	62	65	-	-	-	-	10	01	
601	CIRCULAR PLANALTIMA/V. DO AMANHECER	VALE/PLAN	"	85	9,9	-	-	23,1	21,5	01	01	37,0	38,0	61	64	-	-	-	-	10	01	

O caso do Plano Piloto é especialmente crítico, pois, pela inadequação das linhas que o servem, a população vem sendo obrigada ao uso de automóvel e de táxi, o que vem agravando os problemas de tráfego nas áreas central e comerciais da cidade.

Em relação às Cidades-satélites, Taguatinga é a que já começa a apresentar sérios problemas de circulação, sendo necessário, dentro em breve, estudos específicos com a finalidade de melhorar as condições de circulação dos pedestres, veículos e de estacionamento.

— Principais Fluxos

O fato de o Plano Piloto ser o principal mercado de trabalho no Distrito Federal provoca um afluxo considerável de moradores das Cidades-satélites para o mesmo. Áreas específicas do Plano Piloto, como a Esplanada dos Ministérios e os setores Comercial e Bancário Sul, atraem grande parte da população das Cidades-satélites e do próprio Plano Piloto, em muitos casos, sem haver um serviço de transporte coletivo que atenda diretamente os desejos de viagem constatados.

O fluxo interno do Plano Piloto é agravado pela inexistência de um serviço de transporte coletivo que faça ligações diretas entre áreas residenciais e de serviços, trabalho e diversões. O uso do carro particular para estas viagens vem provocando, cada vez mais intensamente, a saturação da infra-estrutura viária existente.

— Operação dos Terminais

Já se falou dos terminais e, embora um esforço venha sendo feito no sentido de melhorar suas condições operacionais, o acúmulo de passageiros que atualmente se observa nos mesmos, em horas de pico, provoca um aumento nos tempos de embarque nos ônibus, elevando, conseqüentemente, os seus *headways**.

Em conclusão, as deficiências dos terminais impedem que a demanda seja atendida no devido tempo, de sorte que um acréscimo no número de ônibus, mantidas as condições atuais dos terminais, somente agravaria a situação.

● Padrão de Serviço

— Inventário das Linhas

A análise do nível de serviço foi feita, neste trabalho, pelo diagnóstico de cada linha de per si, a partir dos elementos adiante relacionados, cuja explicação pode ser encontrada nos Estudos de Transportes Coletivos.

- Tipo de veículo;
- Capacidade teórica;
- Distância percorrida;
- *Headway* atual;
- Tempo de viagem;
- Número requerido de veículos;
- Tempo de espera do veículo;
- Percentual de ineficiência;
- Número de viagens;
- *Headway* revisado;
- Veículo/quilômetro;
- Veículo/hora.

O Quadro B.6-1 apresentado foi elaborado de forma a permitir uma análise sucinta das linhas, com base nestas informações.

— Dificuldades Inerentes à Localização Especial da Rede Urbana

A distância relativamente grande entre o Plano Piloto e as Cidades-satélites pode ser considerada como o principal obstáculo à estruturação de uma política de transportes coletivos para o Distrito Federal. Este fator torna-se mais

* Intervalo de tempo entre a passagem de dois ônibus consecutivos de uma mesma linha.

significativo quando se leva em conta que aproximadamente 60% das viagens realizadas por transporte coletivo ocorrem entre o Plano Piloto e as Cidades-satélites, enquanto os 40% restantes são relativos às viagens internas das cidades da área de pesquisa.

Por outro lado, em virtude de os principais pontos de produção e de atração de viagens localizarem-se nos extremos das linhas de transportes coletivos, verifica-se ao longo das mesmas uma baixa rotatividade de passageiros. Considerando que as distâncias percorridas em várias linhas são muito longas (por exemplo, Sobradinho/Plano Piloto: 40,3 km; Planaltina/Plano Piloto: 58,7 km; Brasília/Rodovária/Eixo Leste: 45,9 km), o que provoca custos operacionais elevados, pode-se concluir que estes custos não têm sua melhor compensação, em razão da pequena rotatividade mencionada.

— Deficiências da Rede Atual

Um problema facilmente constatável na rede atual de transportes coletivos é a falta de uma correlação adequada entre a oferta e a demanda por viagens, o que provoca uma sub ou superutilização dos ônibus.

Como exemplo, a linha Gama Oeste/Plano Piloto utiliza ônibus com uma capacidade teórica de 85 passageiros por veículo; o *headway* atual no pico da manhã é de 4,4 min. e a demanda é de 4.233 viagens. Para que os ônibus não trafegassem com superlotação, o *headway* deveria ser de 1,2 min. (Quadro B.6-1), o que necessitaria de excelentes condições técnicas na Rodovária do Gama, além de um controle de operação relativamente sofisticado. Várias outras linhas, como se observa no Quadro citado, estariam no mesmo caso.

Por outro lado, há linhas que apresentam frequências maiores que as realmente necessárias. Assim, a linha Taguatinga Centro/SIG/M-3 opera atualmente com *headway* de 12 min., quando, para a demanda existente, seria suficiente um *headway* de 30 min.

Outro fator a ser considerado na rede atual é a existência de linhas para as quais não há demanda suficiente, como Gama/Cruzeiro/SLA, Gama/Cruzeiro/Martina e Núcleo Bandeirante/Candangolândia. O número de passageiros que se utiliza dessas linhas é tão pequeno que elas se tornam deficitárias. Assim, desde que as linhas de desejo possam ser satisfeitas por viagens que sirvam também a outros setores, não é necessária a existência de linhas específicas para tais ligações.

● Frota

Em junho de 1975, a frota urbana do Distrito Federal era de 931 ônibus, sendo 246 da TCB, 378 da VIPLAN, 266 da Pioneira e 41 da Alvorada.

Uma série de dados sobre a frota do Distrito Federal está contida no relatório Estudos de Transportes Coletivos.

Conforme pode ser observado nos Quadros e Gráficos apresentados no referido Estudo, a idade média da frota girava em torno de cinco anos. Entretanto, 62% do total dessa frota possuem menos de cinco anos. Assim, 38% dos ônibus têm idade superior a cinco anos, o que implica baixo desempenho, quebras constantes e más condições de conforto aos usuários.

Não existe fiscalização sobre a lotação máxima dos ônibus; assim, nas horas de pico, esta lotação excede, em muito, os 85 passageiros que, habitualmente, as empresas declaram.

Também o layout interno dos ônibus prejudica um melhor desempenho operacional.

— Processo de Informação

A parte fundamental para o uso correto do serviço de transporte coletivo — o processo de informação — tem sido pouco considerada no Distrito Federal.

A sinalização hoje existente nos terminais limita-se a uma placa com o nome das linhas e, em alguns casos, com o seu número. Não existe qualquer outra indicação de tarifa ou de itinerário. Nas Cidades-satélites, alguns dos terminais não dispõem de qualquer orientação para o usuário.

As paradas de ônibus não contam com qualquer indicação, apenas propaganda de casas comerciais.

Nos letreiros frontais dos ônibus, há a indicação dos nomes das linhas e, em papelão colocado no vidro dianteiro, indicações do itinerário e da tarifa, na maioria das vezes em letras muito pequenas e sem qualquer preocupação quanto a sua legibilidade.

Evidentemente, esta falta de informação implica o mau uso do sistema, perda de tempo e desestímulo para o usuário cativo, e o afastamento de possíveis novos usuários.

Na apresentação das proposições do TRANSCOL, dedicou-se um Capítulo a este problema, com observações minuciosas sobre um sistema de informação que poderia tornar o transporte por ônibus mais orientado e atrativo para o usuário.

Em virtude das deficiências mencionadas nos itens anteriores, além da baixa acessibilidade em função da atual distribuição especial das linhas, concluiu-se que a estrutura do sistema de transportes públicos do Distrito Federal deve ser modificada.

Na medida em que as falhas constatadas forem sendo superadas, o transporte público obviamente melhorará e, conseqüentemente, tornar-se-á mais atrativo à população, conseguindo-se, assim, uma repartição modal mais favorável, um dos principais objetivos deste Plano de Transportes.

7 ASPECTOS DOS TRANSPORTES PRIVADOS

A frota privada do Distrito Federal compunha-se, em 1975, de cerca de 70.000 automóveis.

Naquele ano, não havia um fluxo de automóveis que causasse preocupação ao Governo local ou aos técnicos responsáveis pelo PTU-DF.

O tráfego privado não representava um problema a ser imediatamente atacado, como era o caso do transporte público.

A constatação desse fato levou à elaboração de uma matriz de viagens de transporte privado, apenas por necessidade metodológica de preparação de dados para o ano 2000 — horizonte do PTU-DF — já que a capacidade do sistema viário mostrava-se bem superior ao volume existente de veículos privados, inclusive nas horas de pico.

Havia, no entanto, um acentuado número de acidentes, cuja causa principal residia nas deficiências de projetos geométricos e nas peculiaridades do modelo viário de Brasília.

Foi elaborado um levantamento dos pontos com maior ocorrência de acidentes e do local onde se verificavam, devido a deficiências geométricas e retenção freqüente de tráfego. Uma série de levantamentos, como contagens volumétricas, contagens direcionais, levantamentos geométricos do local e filmagens aéreas do fluxo de veículos nestes pontos, foi realizada. A análise desse conjunto de dados permitiu a publicação do 1º Relatório TOPICS. Posteriormente, à medida que novas áreas foram-se tornando críticas, foram sendo elaboradas e entregues ao DETRAN-DF e à SVO soluções localizadas de intervenção, visando a eliminar problemas de acidentes e de retenção de tráfego.

a Estacionamento

O uso indiscriminado do automóvel como meio de transporte tem trazido muitos problemas às áreas centrais das cidades. Em Brasília, embora haja folga no sistema viário, o mesmo já não se pode dizer quanto à oferta de estacionamentos em alguns pontos da sua área central.

A absoluta falta de controle nos estacionamentos já vinha-se refletindo em termos de congestionamentos nas suas entradas e saídas, provocando acidentes, poluição ambiente e visual, além de dificuldades de circulação para os pedestres.

No Distrito Federal, por meio de um reconhecimento da área de estudo, paralelamente a entendimentos mantidos com os órgãos diretamente ligados ao tráfego, identificou-se uma série de estacionamentos que já apresentavam alguns problemas. A totalidade das "áreas problemas" localizava-se no Plano Piloto, principalmente na área central e um pouco menos na Asa Sul.

O Diagnóstico e Recomendações de Curto Prazo — Vol. I — Estudos de Pedestres, Estudo de Estacionamento e Estudo de Bicicletas apresenta um levantamento da situação de cada estacionamento, com mapas, gráficos de rotatividade e oferta de vagas.

O estudo de estacionamento concluiu, consoante à política de transporte pretendida no PTU-DF, pela limitação da oferta de estacionamentos, conforme o plano original da cidade, introduzindo-se, ao mesmo tempo, o estacionamento pago na área central.

Como o número de estacionamentos previsto no Plano Piloto já era pequeno ante a demanda efetiva, a não-expansão da oferta contribuiria, juntamente com a cobrança do estacionamento, para a introdução de uma política de transporte favorável ao coletivo. Isto é, a dificuldade para estacionar poderia ser usada como um meio de induzir o usuário do sistema privado a se transferir para o transporte público.

Uma parte das recomendações apresentadas com relação a estacionamentos e pedestres foi implementada; por exemplo, a transformação do SCS em áreas de acesso restrito para carros, com a criação de áreas para pedestres e estacionamentos pagos.

A evolução do uso do setor, todavia, quase anulou o resultado dessas medidas, com a presença de elevado número de veículos utilizando áreas onde o estacionamento é proibido.

8 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ATUAL DEMANDA POR TRANSPORTE

a Fontes dos Dados

A principal fonte de informação sobre a atual demanda foi a Pesquisa Domiciliar, cuja metodologia já foi apresentada neste Capítulo.

No caso da demanda, interessava principalmente conhecer os dados relativos a viagens não-habituais e habituais, tanto nos dias úteis quanto nos sábados e domingo, classificados por modo de transporte e motivo de viagem, orientados geograficamente entre pares de zonas de origem e destino e cronologicamente situados no tempo a partir do início do deslocamento.

O Relatório Técnico da Pesquisa Domiciliar mostra como isto foi feito, e os resultados alcançados.

Além da Pesquisa Domiciliar, outras pesquisas básicas, descritas nos Itens Pesquisas Complementares e Considerações Sobre a Atual Oferta de Transporte, foram realizadas. No entanto, na análise da demanda foram necessários dados relativos a passageiros transportados por empresa de transporte coletivo e por linha explorada. Estes dados serviram para aferir os resultados da Pesquisa Domiciliar.

b Características Globais da Demanda

• Generalidades

Para análise correta da demanda, focalizaram-se as viagens de pessoas com mais de cinco anos, residentes no domicílio considerado, não se incluindo visitas (eventuais ou temporárias), hóspedes ou residentes ausentes por viagem ou hospitalização prolongada.

Foram obtidas descrições de "viagens completas", realizadas por indivíduo no dia anterior ao da entrevista.

Considerou-se viagem completa o conjunto de deslocamentos de movimentos originados e concluídos no domicílio. Os deslocamentos a pé foram registrados em apenas dois casos:

- Viagens a pé complementadas por outro meio de transporte;
- Viagens a pé como meio de realizar um transbordo, isto é, quando o indivíduo necessitava se deslocar a pé para tomar outro meio de transporte.

● Resultados Gerais

A seguir, é feita uma análise dos resultados gerais relativos à demanda, obtidos na Pesquisa Domiciliar.

Para simplificar a análise dos dados, as 135 zonas de tráfego urbanas foram agrupadas em 9 Distritos (Desenho 16) correspondentes às seguintes cidades:

- Distrito 1 - Plano Piloto;
- Distrito 2 - Guará I e Guará II;
- Distrito 3 - Núcleo Bandeirante;
- Distrito 4 - Taguatinga;
- Distrito 5 - Ceilândia;
- Distrito 6 - Gama;
- Distrito 7 - Sobradinho;
- Distrito 8 - Planaltina;
- Distrito 9 - Brazlândia, Píripau, FERCAL, Rio Descoberto, Ponte Alta e Área Alfa.

- Modo de Realização da Viagem

O Quadro B.8-I apresenta o total de viagens por modo, durante 24 h, no Distrito Federal.

QUADRO B.8-I

Viagens no Distrito Federal por Modo e Motivo - 1975 -

Modo	Casa - Trabalho	Casa - Estudo	Casa - Outros	Sem Base Domiciliar	Total (Em 24 h)	
					Motorista de Automóvel	Passageiro de Automóvel
Motorista de Automóvel	184.640	30.617	82.875	41.830	339.962	175.632
Passageiro de Automóvel	47.592	71.734	47.720	8.586	175.632	14.767
Outros	9.491	2.793	2.200	283	14.767	45.668
Taxi	11.129	3.826	24.340	6.373	45.668	528.925*
Ônibus	252.305	102.006	149.016	25.598	528.925*	18.009
Automóvel/Empresa	14.042	1.328	409	2.230	18.009	13.730
Caminhão/Empresa	13.448	22	96	164	13.730	28.787
Ônibus/Empresa	22.987	3.277	1.357	1.166	28.787	28.579
Automóvel-Oficial	23.765	2.211	1.365	1.238	28.579	51.351
Ônibus Oficial	42.462	7.969	229	691	51.351	1.245.410
TOTAL	621.861	225.783	309.607	88.159	1.245.410	

Para cada modo de transporte, a demanda observada dividiu-se percentualmente em:

- Transporte público (ônibus + táxi): 46%;
- Transporte privado (condutor de carro + passageiro + outros): 42,6%;
- Auto da empresa + auto oficial: 3,8%;
- Caminhão de empresa + ônibus de empresa + ônibus oficial: 7,5%.

Algumas particularidades relativas à repartição modal, na área de pesquisa, indicam o predomínio do transporte público nas Cidades-satélites, embora haja um número significativo de viagens em veículos de empresas (transporte fornecido pelo empregador), principalmente em Taguatinga, Ceilândia e Sobradinho (Desenhos 17 a 21).

No Plano Piloto, a repartição modal favorece nitidamente o transporte privado (Desenho 22). Uma medida da singularidade desta situação é também mostrada no Quadro B.8-II, que apresenta os índices de repartição modal para algumas das principais cidades brasileiras. Enquanto nas demais capitais e mesmo nas Cidades-satélites do Distrito Federal a percentagem de passageiros de ônibus situa-se em torno de 70%, no Plano Piloto ela não atinge 30%.

QUADRO B.8-II

Repartição Modal das Viagens em Várias Capitais - 1975 -

Modo	Cidade	Porto Alegre	São Paulo	Belo Horizonte	Recife	Rio de Janeiro	Distrito Federal		
							Plano Piloto	Cidades-satélites	Total
Condutor de Automóvel		24,85	17,89	19,14	16,03	14,63	46,00	17,07	32,36
Passageiro de Automóvel		9,51	8,09	10,83	7,65	6,24	24,83	8,54	17,09
Passageiro de Ônibus		65,64	74,02	70,03	76,32	79,13	29,17	74,39	50,55

No Distrito Federal como um todo, fica ainda evidenciada a grande participação do transporte privado, conforme pode ser visto nos Desenhos 23 e 24, que apresentam a variação temporal da repartição modal (transporte público x transporte privado), ao longo de um dia típico.

Considerando-se que o consumo energético por passageiro/quilômetro de automóvel é, em média, 17 vezes maior que o de ônibus (Quadro B.8-III), salienta-se a necessidade de conseguir uma repartição modal mais favorável ao transporte coletivo no Distrito Federal, especialmente no Plano Piloto.

QUADRO B.8-III

Consumo Energético por Passageiro/Quilômetro*

Período	Tipo de Veículo		Autômovel x Ônibus
	Autômovel litros/pass. x km	Ônibus litros/pass. x km	
No Horário de Pico	0,0894	0,0035	25
Fora do Horário de Pico	0,0966	0,0070	14
Consumo Médio Ponderado	0,0937	0,0056	17

* Considerando valores médios de consumo e de ocupação por veículo no País.

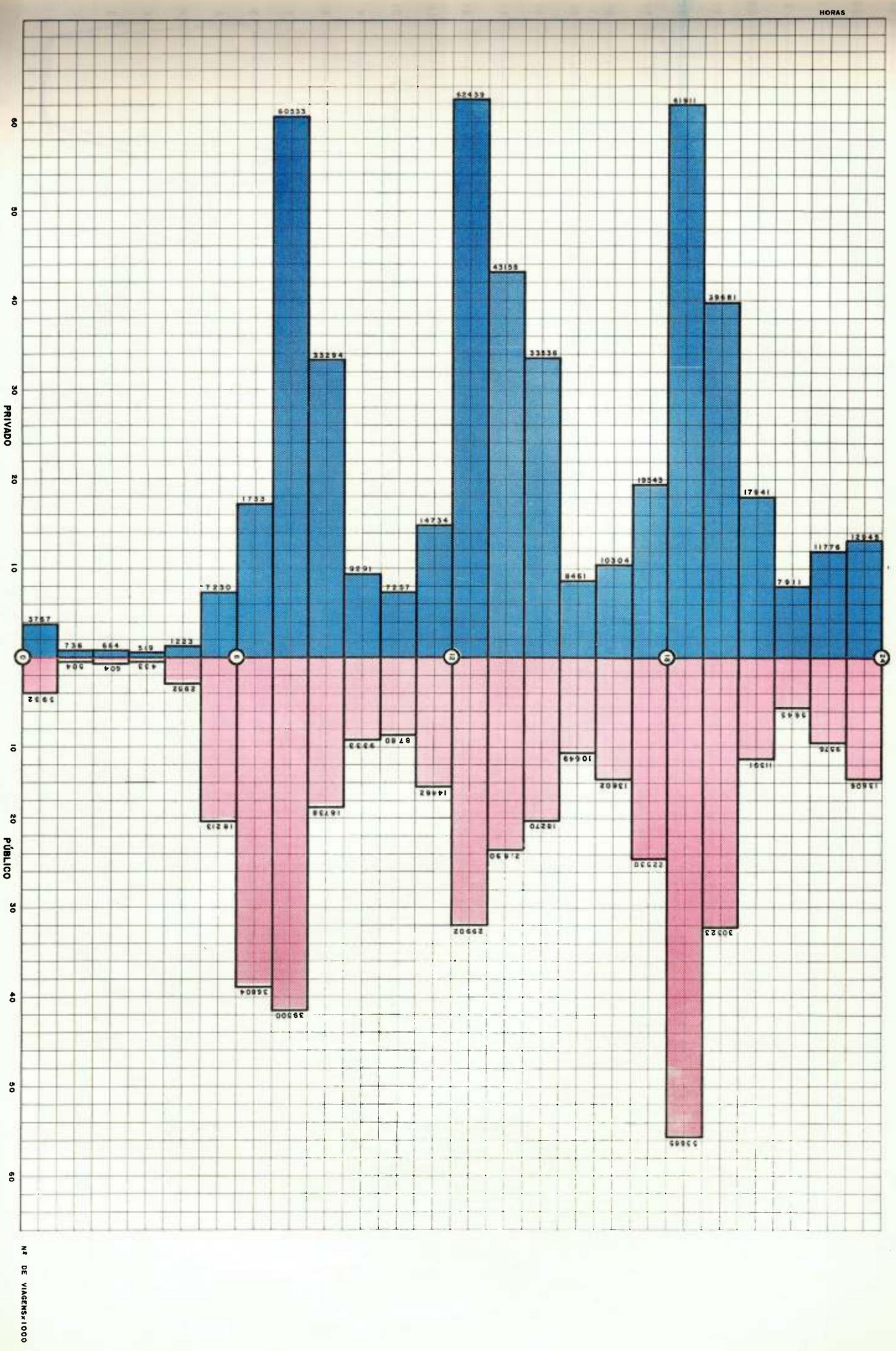
- Base de Viagem

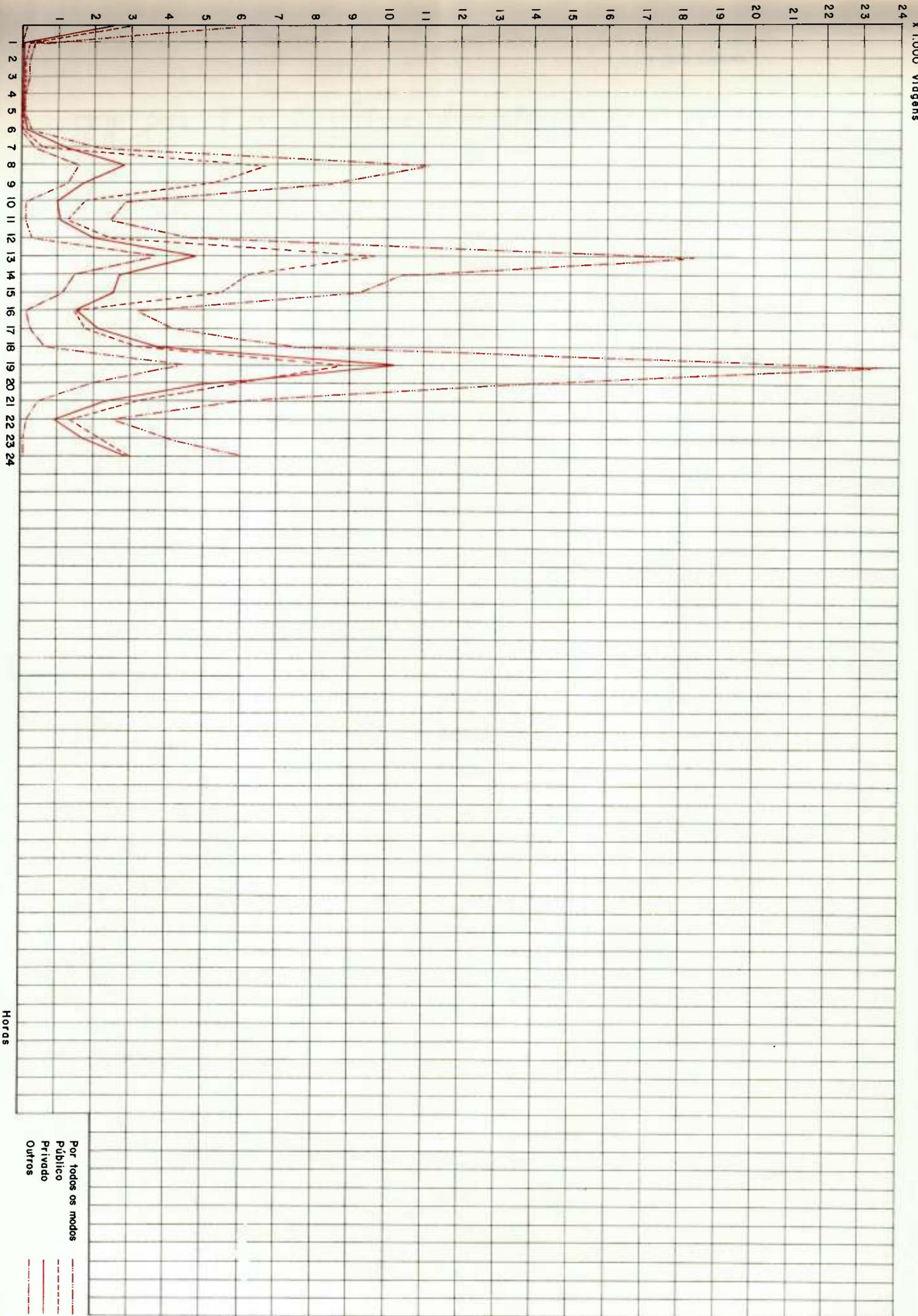
Os Quadros B.8-IV e B.8-V informam o número de viagens no Distrito Federal, com base domiciliar ou sem base domiciliar. Viagens com base domiciliar são aquelas nas quais um dos extremos (origem ou destino) é a residência. Viagens sem base domiciliar são aquelas em que nenhum dos extremos é a residência.



PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Distritos - 1975



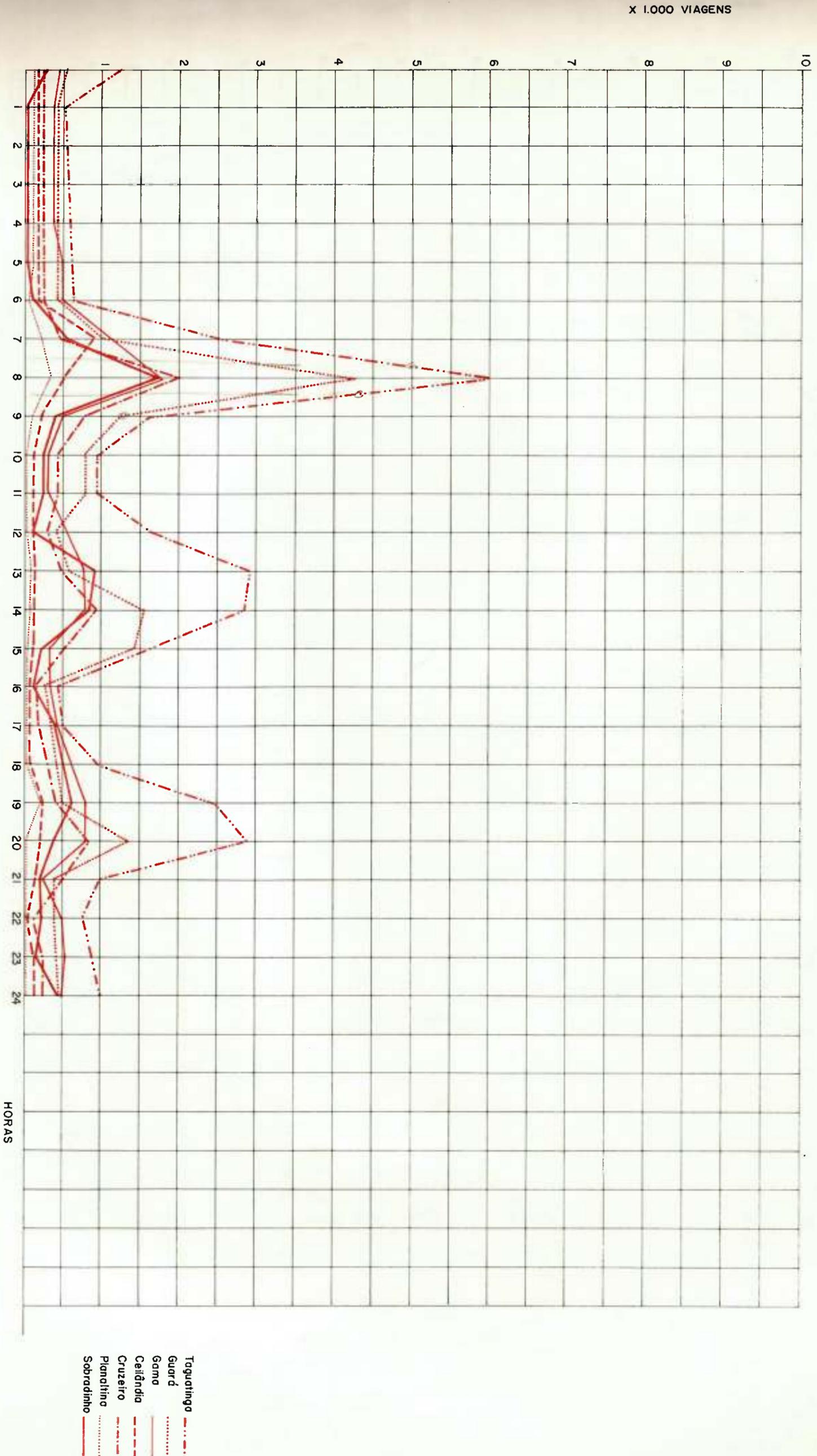


PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Variação Temporal das Viagens Habituais - Plano Piloto - 24 h - Base na Origem - 1975

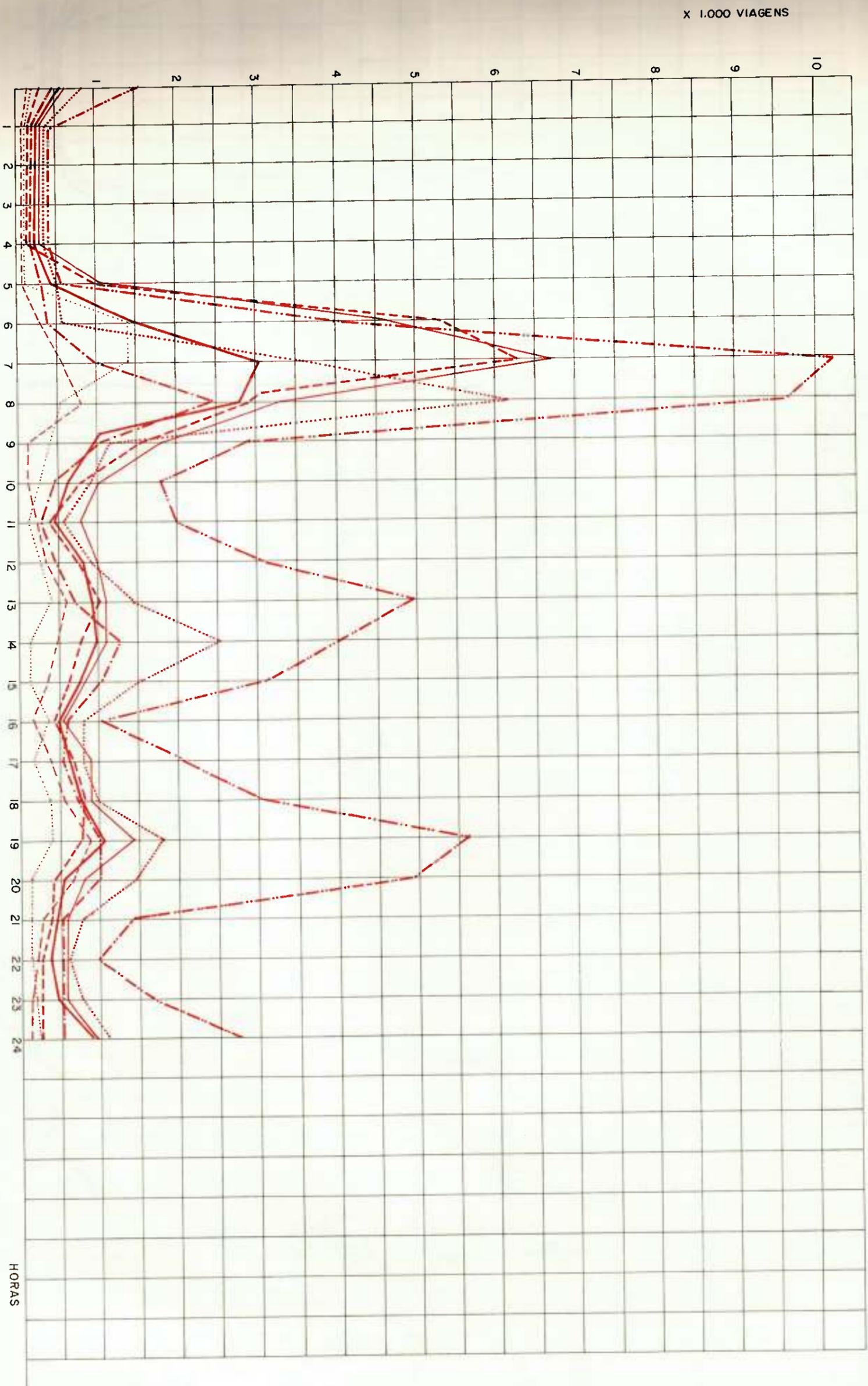
Horas

Por todos os modos
Público
Privado
Outros



PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

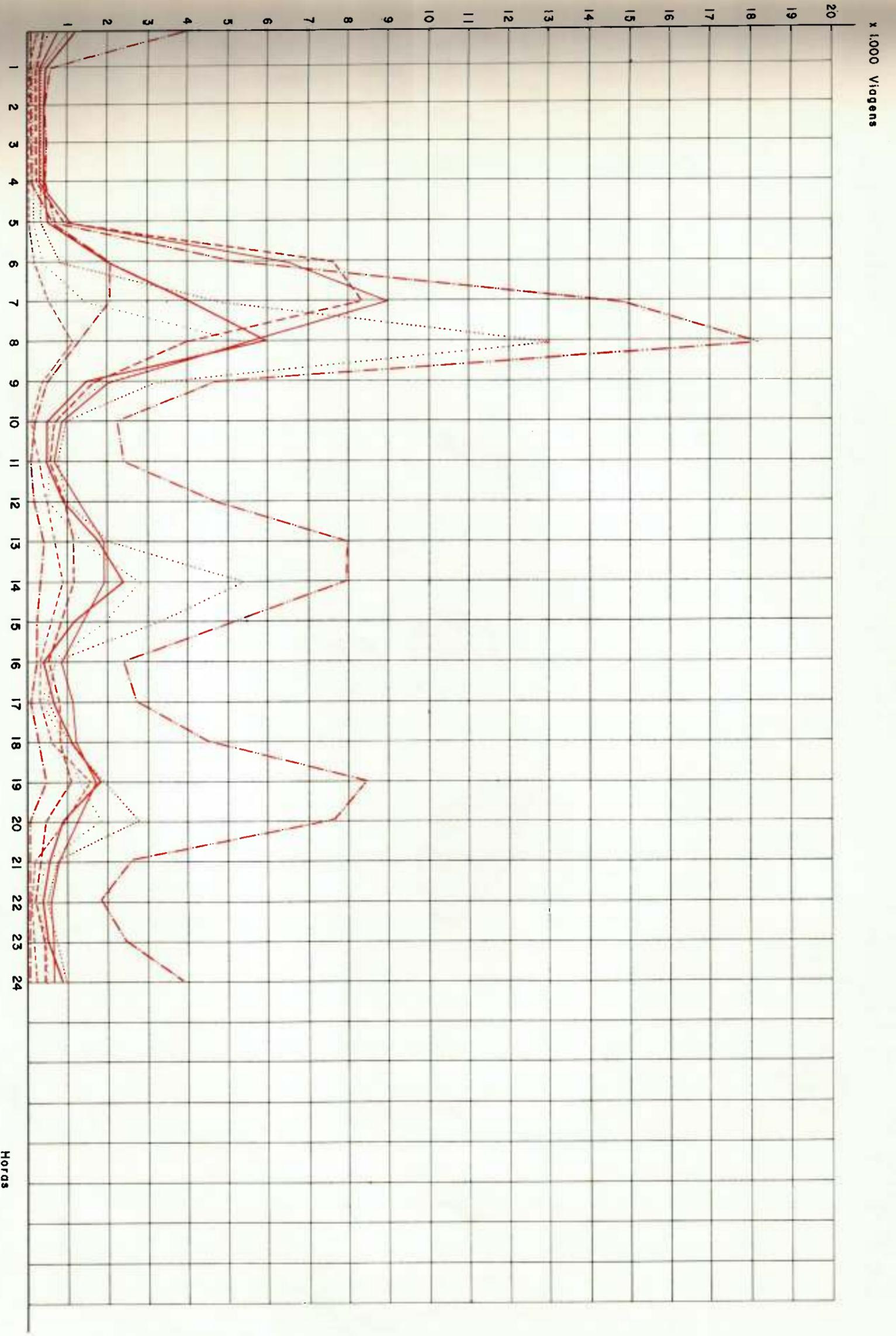
Variação Temporal das Viagens Habituais - Transporte Privado - 24 h - Base na Origem - 1975



Taguatinga
 Guará
 Gama
 Ceilândia
 Cruzeiro
 Planaltina
 Sobradinho
 Núcleo Bandeirante

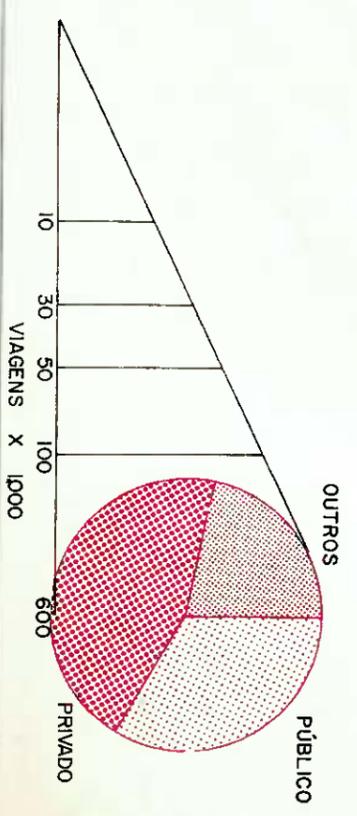
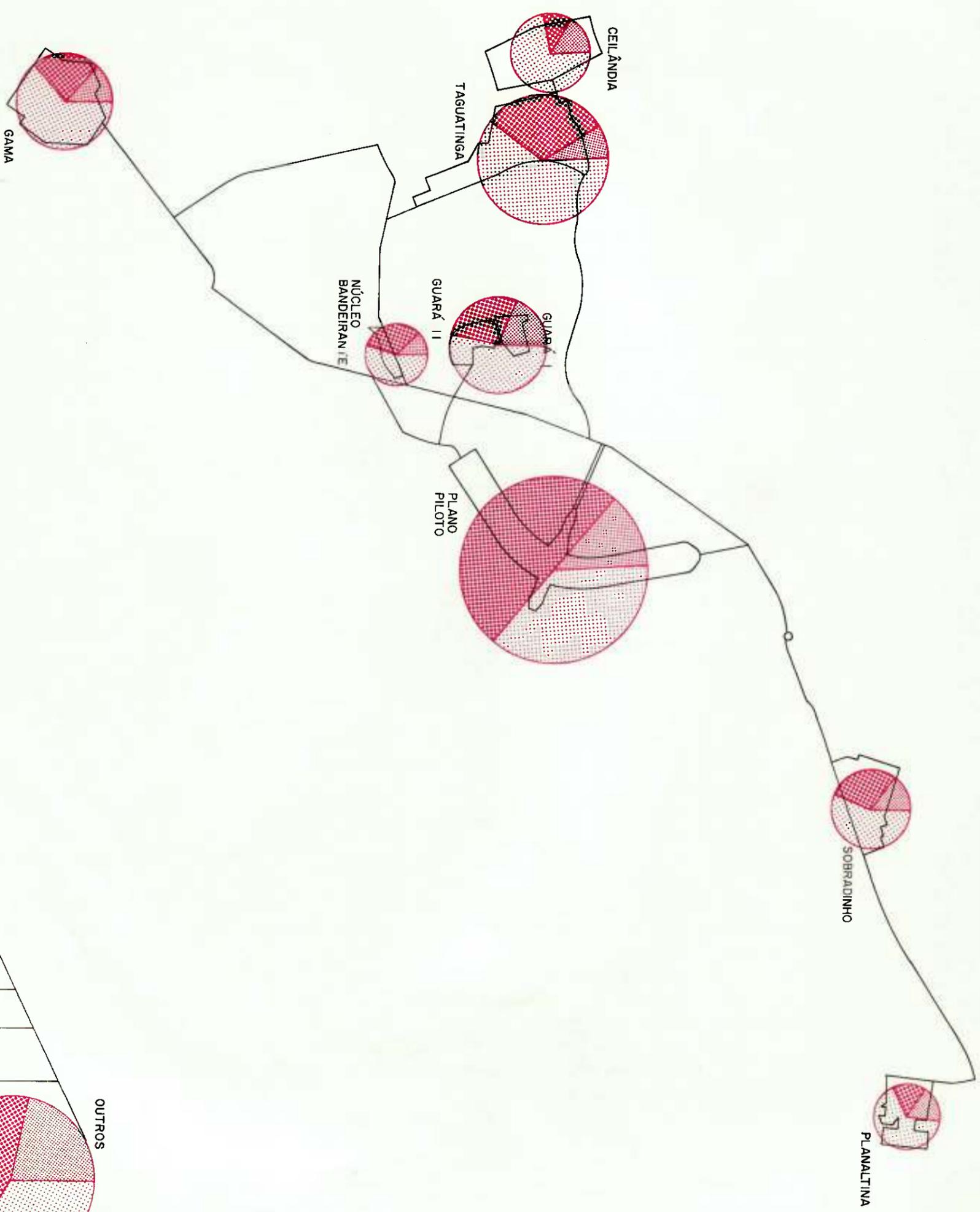
PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

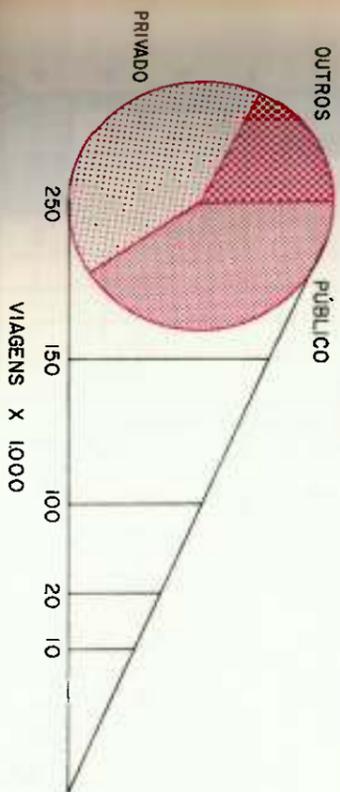
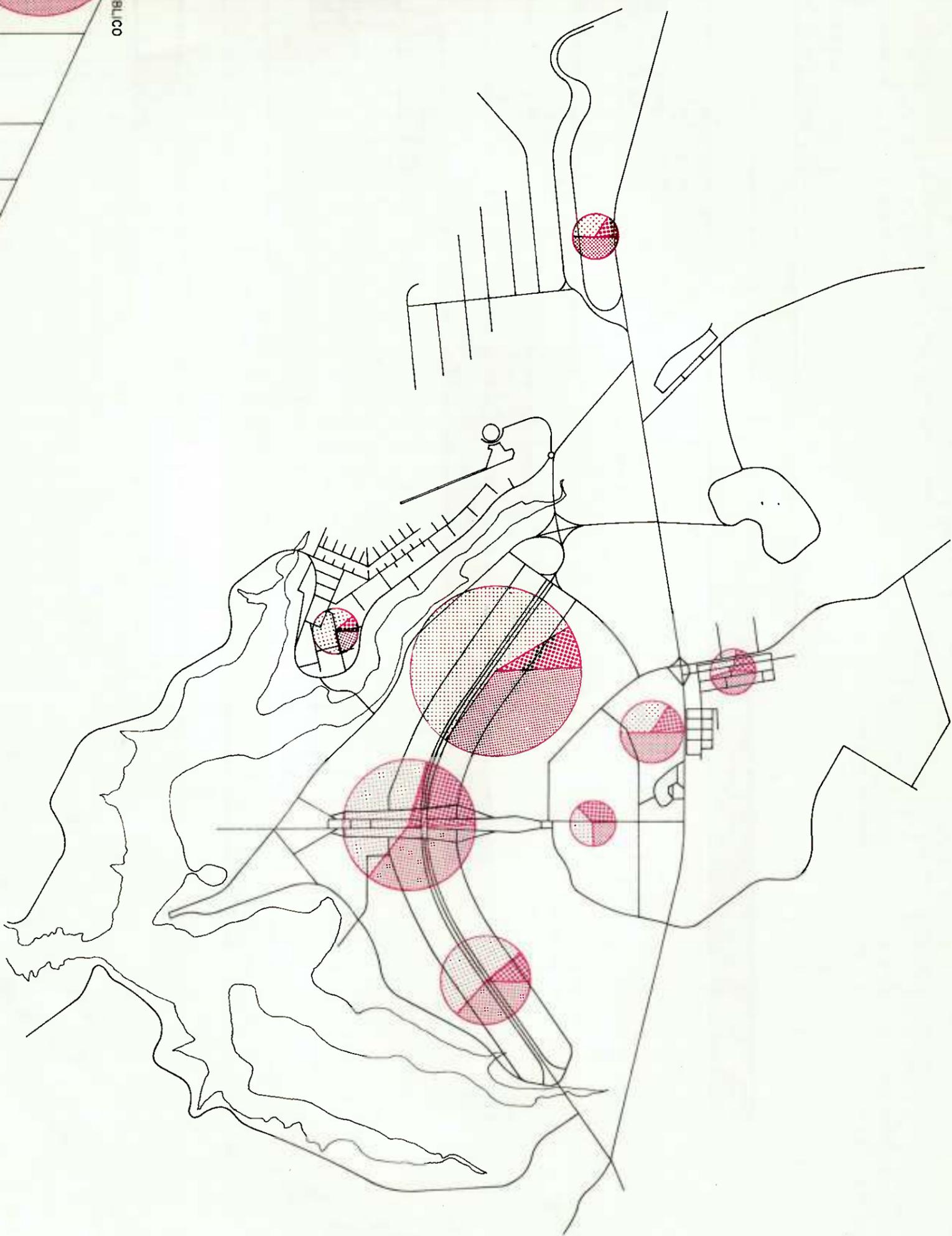
Variação Temporal das Viagens Habituais - Transporte Público - 24h - Base na Origem - 1975



- Taguatinga
- Guará
- Gama
- Ceilândia
- Cruzeiro
- Planaltina
- Sobradinho
- Núcleo Bandeirante

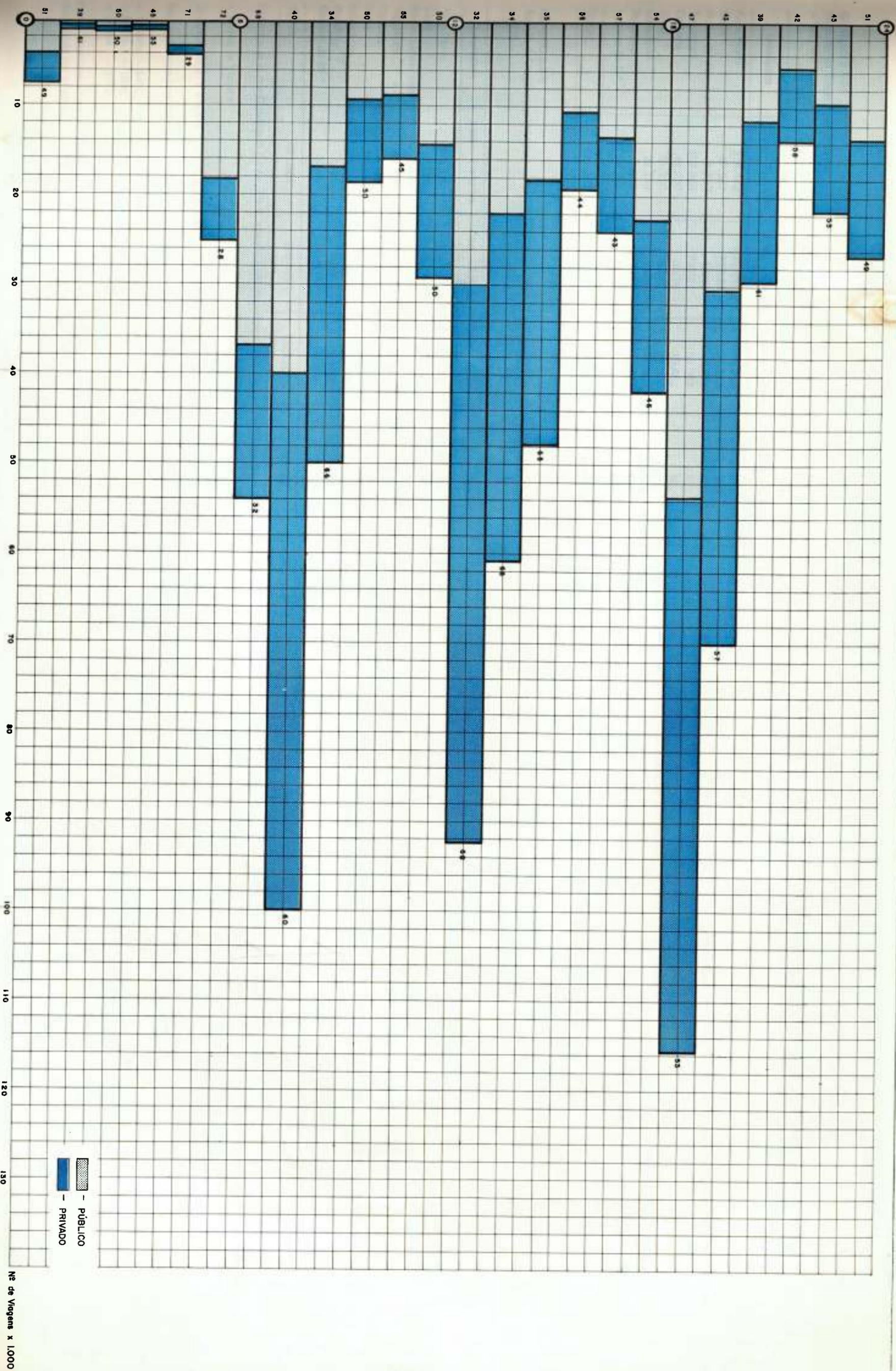
PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL
Variação Temporal das Viagens Habituais - Todos os Modos - 24 h - Base no Origem - 1975





PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Plano Piloto - Repartição Modal - 1975



PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Varição Temporal da Repartição Modal - 24h - 1975

QUADRO B.8-IV
Produção de Viagens por Distrito
— 1975 —

Localidade	Casa — Trabalho	Casa — Estudo	Casa — Outros	Sem Base Domiciliar	Total
Plano Piloto	314.442	174.453	178.929	78.918	746.740
Guará	67.507	13.440	21.613	988	103.548
Núcleo Bandeirante	6.722	1.683	2.131	1.182	11.718
Taguatinga	107.868	23.537	52.061	4.372	187.838
Ceilândia	41.230	3.278	19.462	702	64.672
Gama	51.230	5.376	22.389	1.040	80.035
Sobradinho	25.149	3.665	9.908	613	39.335
Planaltina	7.713	351	3.114	119	11.297
Restante do DF	—	—	—	227	227
TOTAL	621.861	225.783	309.607	88.159	1.245.410

QUADRO B.8-V
Atracção de Viagens por Distrito
— 1975 —

Localidade	Casa — Trabalho	Casa — Estudo	Casa — Outros	Sem Base Domiciliar	Total
Plano Piloto	553.389	195.157	227.749	76.023	1.032.318
Guará	6.895	3.944	7.158	1.543	19.450
Núcleo Bandeirante	9.534	1.574	5.387	1.164	17.659
Taguatinga	44.328	18.110	48.345	5.948	116.731
Ceilândia	5.195	937	4.961	916	12.009
Gama	11.598	2.790	8.830	1.446	24.664
Sobradinho	5.832	2.493	4.499	779	13.603
Planaltina	1.426	164	1.093	158	2.841
Restante do DF	3.669	614	1.585	182	6.045
TOTAL	621.861	225.783	309.607	88.159	1.245.410

Conforme se vê nos Quadros B.8-IV e B.8-V, apenas 7,0% das viagens realizadas são sem base domiciliar.

— Motivo de Viagem

Os Quadros B.8-IV e B.8-V discriminam as viagens por motivo na área de pesquisa.

Nas viagens com base domiciliar, foi observada a seguinte distribuição percentual de motivos

- Trabalho — 54%;
- Estudo — 19%;
- Outros — 27%.

Para as viagens sem base domiciliar, visto que seu peso relativo no total de viagens é muito pequeno, não foi feita uma distribuição por motivo.

— Principais Pólos

Os Desenhos 22 e 23 mostram os principais pólos quanto à geração de viagens, destacando a geração interna e o intercâmbio mútuo. O Plano Piloto aparece como pólo principal, evidenciando a dependência das Cidades-satélites em relação ao mesmo.

— Distribuição Geográfica das Viagens

A localização dos pontos de origem e destino das viagens define a sua distribuição geográfica, que pode ser representada analiticamente ou graficamente por "linhas de desejo" (Desenhos 25 e 26).

c Deficiências do Sistema de Transporte Coletivo

Para identificar as deficiências do atual sistema de transporte coletivo simulou-se, sobre uma rede analítica, o sistema em estudo.

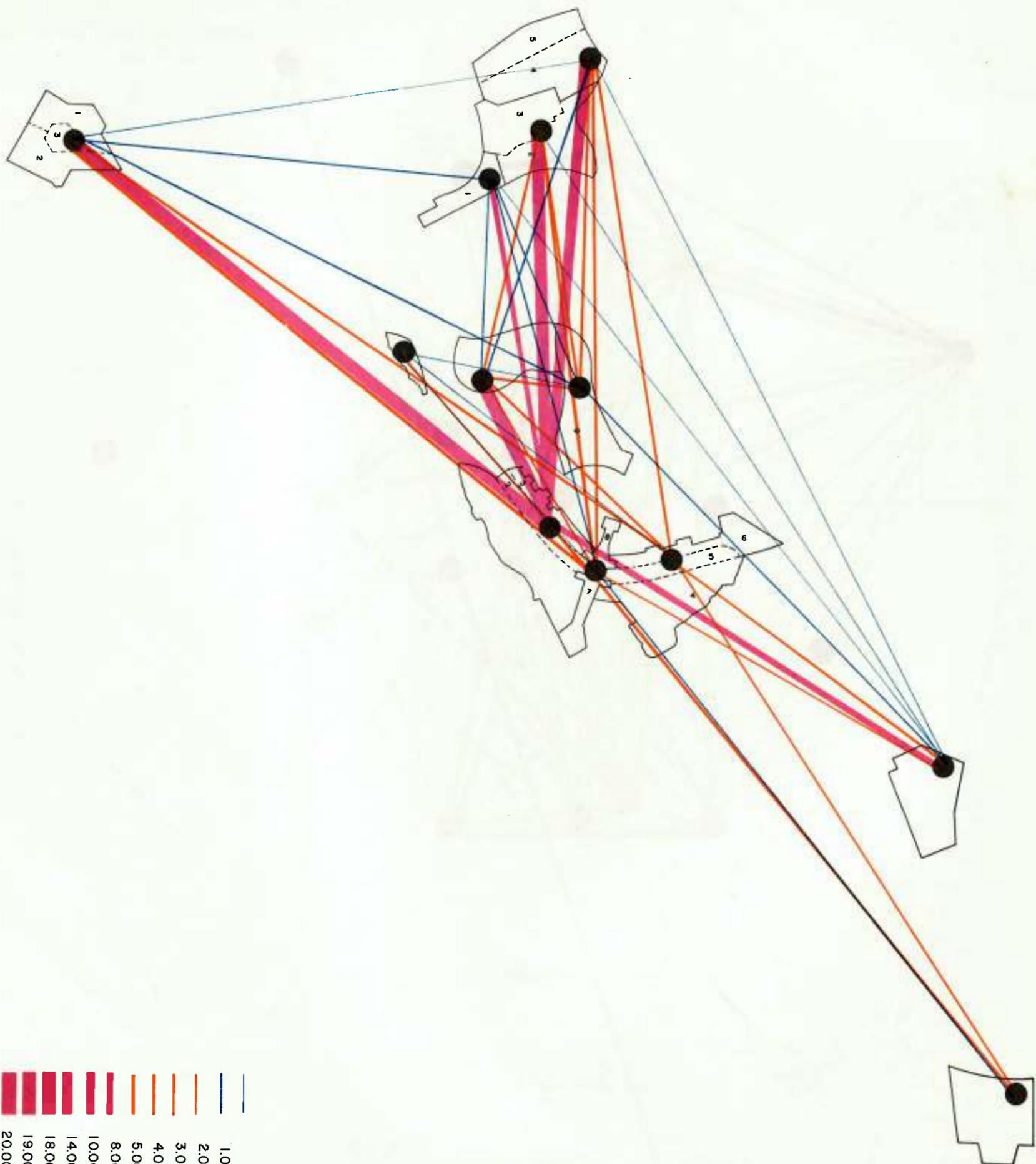
A elaboração desta rede exigiu um inventário geral de dados que incluía:

- Mapas de rotas;
- Origem, destino e percurso exato de cada linha;
- Intervalo de tempo entre dois veículos de cada rota (headway);
- Todas as paradas e terminais localizados por rota;
- Distâncias;
- Tempos de percurso;
- Período de operação;
- Contagens de passageiros;
- Frota de veículos;
- Custo de operação;
- Mapas de malha viária.

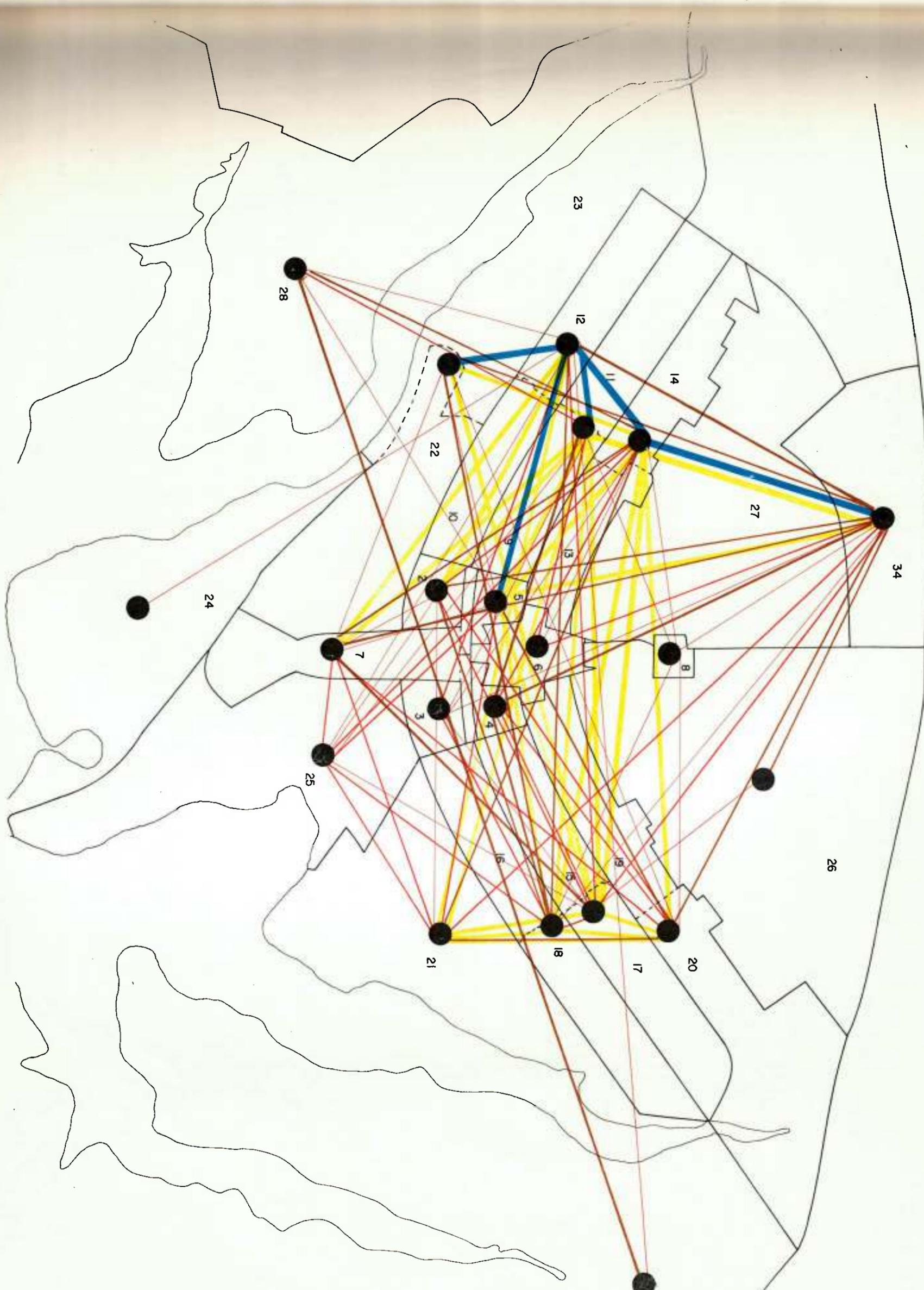
Preparado o modelo, realizaram-se testes intensivos de consistência para verificar se o mesmo representa, realmente, o sistema de transporte coletivo existente.

Da análise da rede assim construída foram constatadas, no atual sistema de transporte coletivo, as seguintes deficiências:

- Elevado percentual de transferência;
- Tarifa não integrada, implicando, em caso de transferência, alto custo da passagem;
- Não-adequação da oferta de linhas aos desejos (demanda) de viagens;
- Baixa acessibilidade, em função de área de influência das linhas, obrigando o usuário a caminhar, às vezes, distâncias de 800 m até o ponto de ônibus (Desenhos 14 e 15).
- Layout interno dos ônibus deficientes, sobretudo quanto à localização da borboleta de controle;
- Freqüências não calculadas de acordo com as necessidades da demanda;
- Inexistência de um processo informacional que viesse a facilitar o uso do sistema de transporte público.



1	1.000	1.000	viagens
2	2.000	2.000	viagens
3	3.000	3.000	viagens
4	4.000	4.000	viagens
5	5.000	5.000	viagens
6	6.000	6.000	viagens
7	8.000	9.000	viagens
8	10.000	11.000	viagens
9	14.000	15.000	viagens
10	18.000	19.000	viagens
11	19.000	20.000	viagens
12	20.000	21.000	viagens



- 100 a 200 viagens
- 200 a 500 viagens
- 500 a 1000 viagens
- 1000 a 2000 viagens
- 2000 a 3000 viagens
- 3000 a 4000 viagens
- 4000 a 5000 viagens
- 7000 a 9000 viagens

1 ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DO DISTRITO FEDERAL

a Considerações Gerais

A futura organização espacial do Distrito Federal, na forma atualmente definida, decorre de estudos realizados sob os auspícios da Secretaria de Planejamento da Presidência da República e do Governo local.

Os resultados desses estudos constituem o Plano Estrutural de Organização Territorial – PEOT, para o qual também contribuiu o próprio GEIPOT, atendendo à solicitação dos promotores do Estudo.

O PEOT propõe, pela análise das atuais tendências do desenvolvimento urbano, diretrizes para a alocação de novos núcleos no Distrito Federal. Para 1980, propõe "... um instrumental que procura compatibilizar os diversos planos setoriais dos órgãos governamentais do Distrito Federal, objetivando um planejamento integrado que beneficie sua população e otimize os investimentos em seu território".

Além disso, o PEOT propõe diretrizes que orientem as intervenções sobre o sistema urbano do Distrito Federal, definindo critérios para seu crescimento ordenado.

b Diretriz de Ocupação do Solo

O PEOT definiu, a partir de três alternativas iniciais, uma diretriz de ocupação do solo do Distrito Federal, que resultou de uma análise crítica procedida pelo GEIPOT e pela CAESB sobre as alternativas básicas previamente desenvolvidas.

O PDTU-DF adotou esta diretriz de organização espacial, onde se tornaram disponíveis os dados necessários à elaboração do plano de transportes. Estes dados foram apresentados de forma muito agregada, face à natureza abrangente do PEOT. Foram usadas informações sobre população e emprego (Quadro C.1-1), bem como sua localização espacial distribuída em seis núcleos urbanos germinados (Desenho 27).

QUADRO C.1-1
Distribuição da População e dos Empregos
Distrito Federal

Localidade	População		Emprego	
	1975	2000	1975	2000
Plano Piloto	204.607	429.711	158.989	355.780
Guará	67.289	109.771	2.597	11.895
Núcleo Bandeirante	8.517	9.918	5.671	6.645
Taguatinga	148.508	170.713	21.305	85.246
Cellândia	89.318	319.174	7.790	51.586
Gama	108.839	137.653	8.214	34.696
Sobradinho	49.414	56.677	4.929	19.947
Planaltina	28.222	38.375	2.491	3.454
Núcleo A	—	185.694	—	38.740
Núcleo B	—	122.692	—	35.419
Núcleo C	—	185.685	—	38.744
Núcleo D	—	131.622	—	34.312
Núcleo E	—	185.693	—	38.740
Núcleo F	—	151.494	—	35.419
ÁREA DE PESQUISA	702.714	2.234.872	211.986	790.623



- INDÚSTRIA E ABASTECIMENTO
- UNIVERSIDADES, CENTROS DE PESQUISA
- ▭ ÁREAS COMPLEMENTARES
- ▨ NOVOS ASSENTAMENTOS HABITACIONAIS
- ▩ ÁREAS CENTRAIS URBANAS

PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Núcleos Habitacionais Futuros - PEOT - 2000

2 FUTURO ZONEAMENTO DE TRÁFEGO

O futuro zoneamento foi elaborado com base na distribuição espacial das novas populações e atividades na forma indicada na proposta final do PEOT, segundo a qual o excedente populacional das Cidades-satélites existentes e do Plano Piloto será localizado em seis novos núcleos, distribuídos entre as cidades do Gama e de Taguatinga.

A necessidade de se dar um tratamento uniforme aos novos núcleos e Cidades-satélites existentes provocou uma alteração bastante significativa no zoneamento do ano-base, relativamente ao zoneamento futuro. Assim, todas as cidades do Distrito Federal, à exceção do Plano Piloto, passaram a se constituir em uma única zona de tráfego, dada a agregação dos dados sócio-econômicos indicados pelo PEOT para os novos núcleos.

Além dos novos núcleos, foram considerados, para efeito de cálculo das projeções sócio-econômicas das Cidades-satélites existentes, a construção de um novo conjunto habitacional no Guará, junto ao Setor de Inflamáveis, o QNM em Taguatinga e o QNO na Ceilândia. Isto significa que foram somados, aos dados sócio-econômicos de 1975, os aumentos urbanos previstos nas cidades existentes, obtendo-se, assim, os dados para o zoneamento do ano 2000.

No Plano Piloto, o único acréscimo urbano previsto é a construção, junto ao Cruzeiro, das áreas octogonais, que constituirão uma nova zona de tráfego.

Os novos assentamentos, relacionados às respectivas zonas de tráfego a que foram incorporados, estão apresentados no Quadro C.2-1, juntamente com a correspondência entre a numeração original adotada no relatório Estudo do Atual Uso do Solo e Zoneamento de Tráfego e a numeração seqüencial do zoneamento futuro. (A configuração do zoneamento futuro proposto pode ser vista no Desenho 28.)

QUADRO C.2-1
Correspondência Entre a Numeração Original do Zoneamento de Tráfego e a Numeração Seqüencial

Seqüencial	Uso do Solo						
1	200	26	232	51	264	76	289
2	201	27	233	52	265	77	300
3	202	28	234	53	266	78	301
4	203	29	235	54	267	79	310
5	204	30	236	55	268	80	320
6	205	31	237	56	269	81	321
7	206	32	240	57	270	82	322
8	207	33	241	58	271	83	323
9	208	34	242	59	272	84	330
10	209	35	243	60	273	85	331
11	210	36	244	61	274	86	332
12	211	37	250	62	275	87	333
13	212	38	251	63	276	88	334
14	213	39	252	64	277	89	335
15	214	40	253	65	278	90	349
16	215	41	254	66	279	91	343
17	216	42	255	67	280	92	A. Octogonal
18	217	43	256	68	281	93	345
19	218	44	257	69	282	94	346
20	219	45	258	70	283	95	347
21	220	46	259	71	284	96	348
22	221	47	260	72	285	97	336
23	222	48	261	73	286		337
24	230	49	262	74	287		338
25	231	50	263	75	288		339

(Continua)

QUADRO C.2-1
Correspondência Entre a Numeração Original do Zoneamento de Tráfego e a Numeração Seqüencial

(Conclusão)

Seqüencial	Uso do Solo	Seqüencial	Uso do Solo	Seqüencial	Uso do Solo	Seqüencial	Uso do Solo
97	340	99	411	100	505	108	805
	341		412		506	109	344
	342		413		507	110	Núcleo A
	Guará III		414		508	111	Núcleo B
98	400		415	101	600	112	Núcleo C
	401		416		601	113	Núcleo D
	403		417		602	114	Núcleo E
	404		Sector O		700	115	Núcleo F
	405		Sector P e Q	102	701	116	900
	406	100	500	103	800	117	901
	407		501	104	801	118	902
	408		502	105	802	119	903
	409		503	106	803	120	904
	QNM		504	107	804	121	905
99	410						

3 PROJEÇÕES DE DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS

a Generalidades

Os princípios e procedimentos para inventariar as condições sócio-econômicas existentes no ano-base foram apresentados no diagnóstico. Contudo, a infra-estrutura de transporte é planejada para satisfazer demandas de viagem estimadas, por um conjunto de dados representativos do futuro. Necessita-se, assim, estimar o crescimento da área urbana como forma de se estimar a priori os possíveis efeitos deste crescimento sobre o sistema de transporte existente.

b Estimativa de População e Domicílios

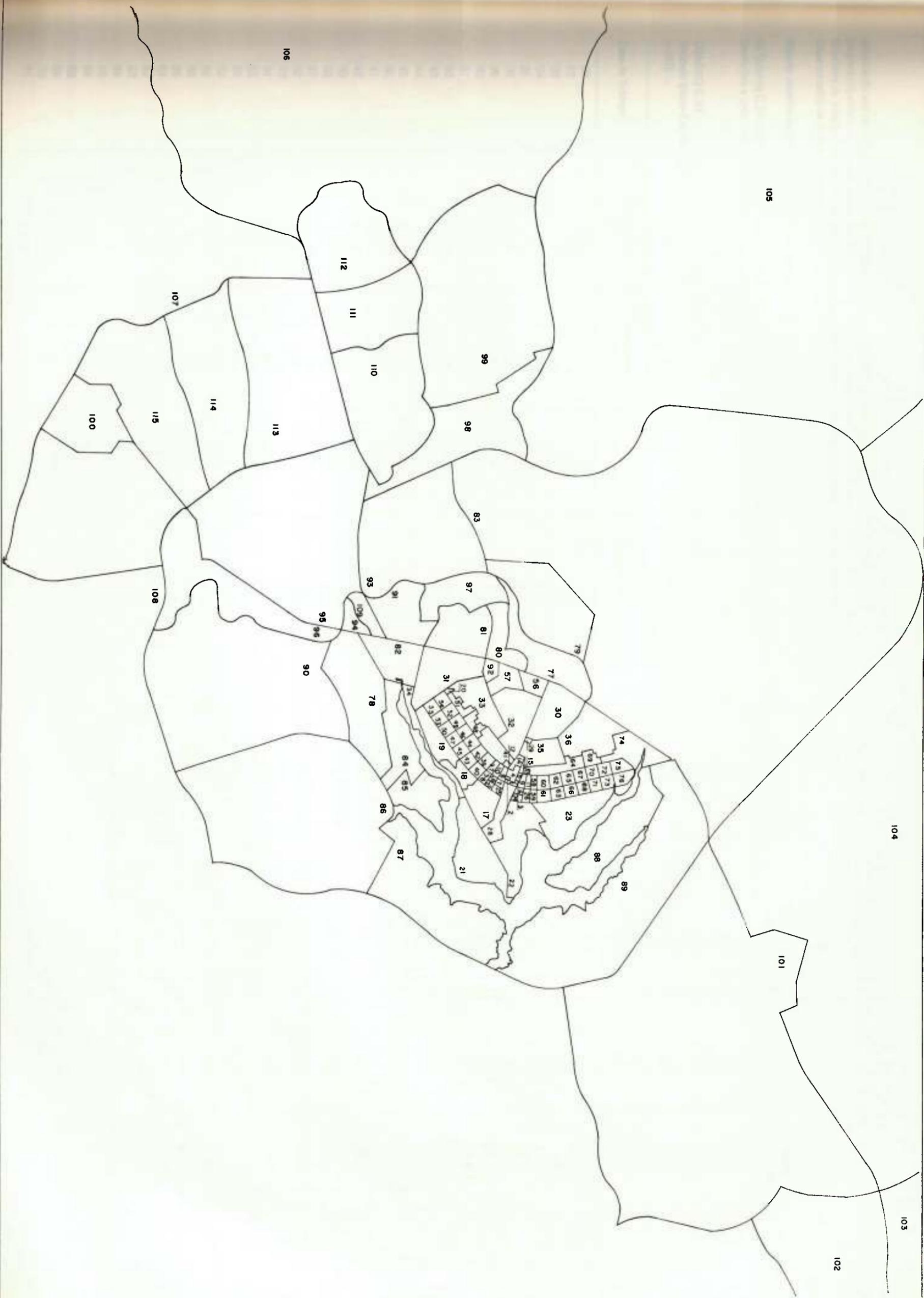
Em grande parte, o crescimento da população responde pela necessidade de novas áreas de ocupação e pelos futuros níveis de demanda por transportes. O total do crescimento populacional esperado em uma área urbana é importante, na medida em que se torna básico para estimar a geração de viagens futuras e o intercâmbio interzonal. É igualmente importante o conhecimento da futura localização espacial deste crescimento.

As estimativas de população estão sujeitas a um certo grau de incerteza, embora isto não represente necessariamente um problema. Se os planos de construção de um novo sistema de transporte têm seu ano de implantação associado a um nível de população, o qual deverá ocorrer em um determinado marco temporal, os escalonamentos das prioridades de construção podem ser avançados ou retardados, de acordo com as taxas verificadas no incremento populacional.

Para as projeções de população, o PDTU-DF se utilizou das diretrizes propostas no PEOT para a localização dos contingentes populacionais nas novas áreas urbanas do Distrito Federal. No entanto, para as áreas já existentes, a previsão da população de saturação tomou por base o número de domicílios previsto para as mesmas, nos projetos elaborados pelo GDF. A estes valores, aplicaram-se as taxas de habitantes por domicílio, encontradas em 1975, a nível de zona de tráfego, as quais foram consideradas constantes ao longo do período de estudo.

O procedimento adotado obteve resultados bastante significativos quando confrontados com as previsões que serviram de base àquelas do PEOT.

Os domicílios serviram como base das projeções do GEIPOT, pela confiabilidade depositada nas normas existentes para



PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Distrito Federal - Zonas de Tráfego - 2000

controle do uso do solo no Distrito Federal, proveniente da seriedade com que vêm sendo resguardados os planos e projetos urbanísticos dos assentamentos populacionais existentes e os projetos elaborados para as áreas existentes, pela Secretaria de Viação e Obras — SVO, pela Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central — CODEPLAN e pelo Departamento de Arquitetura e Urbanismo — DAU do Distrito Federal.

Maiores detalhes da projeção de população podem ser obtidos no Relatório Técnico do PDTU-DF.

Os Quadros C.3-1 e C.3-11 e os Desenhos 29 e 30 apresentam os resultados obtidos no estudo da população e dos domicílios e uma comparação entre os valores observados no ano-base e os previstos para o ano 2000.

QUADRO C.3-1
Variáveis Sócio-Econômicas
— 1975 —

(Continua)

Zona de Tráfego*	População hab.	Domicílio nº	Renda Cr\$/mês	Veículos/Domicílio
22	3.227	602	2.300	0,46
23	295	74	10.900	1,15
30	1.765	360	5.770	0,86
34	510	92	2.620	0,26
37	3.725	844	10.210	1,12
38	2.097	500	8.950	0,95
39	8.394	2.006	9.440	1,10
40	7.274	1.711	8.240	0,99
41	5.619	1.033	9.320	1,33
42	7.014	1.489	11.010	1,36
43	8.222	1.937	9.070	1,10
44	7.968	1.781	11.000	1,27
45	6.466	1.383	8.200	1,06
46	6.842	1.460	10.330	1,13
47	9.459	2.043	6.330	0,83
48	4.989	1.191	6.170	0,88
49	4.610	1.059	9.550	1,08
50	4.627	1.263	5.850	0,66
51	3.690	756	8.250	1,03
52	5.670	1.122	11.010	1,37
53	5.843	1.343	6.190	0,82
54	4.777	992	10.160	1,02
55	4.921	1.106	7.850	1,07
56	8.501	1.544	3.500	0,51
57	15.227	3.538	3.760	0,55
58	2.550	525	13.200	1,16
59	487	103	12.420	1,23
60	4.497	927	8.350	1,01
61	4.480	909	5.970	0,77
62	4.563	997	5.610	0,88
63	4.633	846	6.040	0,84
64	4.419	853	8.330	1,11
65	530	107	12.160	1,23
66	1.690	358	4.850	0,66
68	3.890	921	5.950	0,69
69	2.013	367	8.340	1,18
70	4.451	848	6.740	0,94
71	3.698	808	5.000	0,62

QUADRO C.3-1
Variáveis Sócio-Econômicas
— 1975 —

(Conclusão)

Zona de Tráfego*	População hab.	Domicílio nº	Renda Cr\$/mês	Veículos/Domicílio
72	2.352	533	5.250	0,77
74	803	169	7.240	1,08
78	262	49	4.000	0,78
79	625	139	4.260	0,94
81	798	179	1.620	0,17
82	2.929	555	1.980	0,19
83	437	80	2.170	0,54
84	4.629	892	10.720	1,46
85	1.496	290	12.720	1,63
86	332	60	10.600	1,32
87	164	35	2.400	0,97
88	917	170	10.290	1,69
89	2.666	495	1.720	0,19
90	248	59	2.780	0,54
91	266	54	2.200	0,35
93	219	48	2.710	10,67
94	1.317	234	2.210	0,16
95	381	75	4.370	0,60
96	143	32	3.890	1,09
TOTAL DO PLANO PILOTO	204.607	43.947	7.450	0,93
97	67.287	13.501	3.210	0,43
Guará				
109	8.517	1.580	2.770	0,42
Núcleo Bandeirante				
98	148.508	31.254	2.420	0,28
Taguatinga				
99	89.318	16.986	1.600	0,06
Cellândia				
100	106.837	19.115	1.860	0,11
Gama				
101	49.414	9.519	2.390	0,24
Sobradinho				
102	28.222	5.280	1.480	0,10
Planaltina				
ÁREA DE PESQUISA	702.714	141.182	3.850	0,44

* Nas Zonas de Tráfego omitidas não foi observada a população residente no ano-base.

QUADRO C.3-II
Variáveis Sócio-Econômicas
- 2000 -

Zona de Tráfego*	População hab.	Domicílio nº	Renda Cr\$ de 1975/mês	Veículos/Domicílio
17	88	19	4.540	0,40
18	65	14	19.410	1,40
19	158	34	19.410	1,40
22	102	19	19.410	1,40
23	295	74	19.410	1,40
30	1.765	360	11.670	0,96
37	4.167	945	19.410	1,37
38	4.249	1.014	19.410	1,37
39	8.460	2.024	19.410	1,37
40	8.942	2.104	19.410	1,37
41	6.892	1.267	19.410	1,37
42	7.640	1.622	19.410	1,37
43	8.382	1.977	19.410	1,37
44	7.885	1.764	19.410	1,37
45	8.733	1.866	19.410	1,37
46	8.920	1.902	19.410	1,37
47	11.561	2.497	11.670	0,96
48	4.923	1.175	11.670	0,96
49	6.995	1.608	19.410	1,37
50	8.630	2.358	11.670	0,96
51	3.745	768	19.410	1,37
52	7.353	1.456	19.410	1,37
53	9.522	2.189	11.670	0,96
54	8.329	1.728	19.410	1,37
55	10.093	2.268	19.410	1,37
56	8.678	1.575	8.040	0,45
57	24.076	5.599	8.040	0,45
58	3.266	672	19.410	1,37
59	4.995	1.056	19.410	1,37
60	9.778	2.016	19.410	1,37
61	11.245	2.281	11.670	0,96
62	10.397	2.270	19.410	1,37
63	12.034	2.196	11.670	0,96
64	6.040	1.166	19.410	1,37
65	9.326	1.884	19.410	1,37
66	10.070	2.138	11.670	0,96
67	9.842	2.112	19.410	1,37
68	9.292	2.202	11.670	0,96
69	2.547	464	11.670	0,96
70	12.726	2.424	19.410	1,37
71	9.948	2.172	11.670	0,96
72	9.578	2.172	19.410	1,37
73	11.707	2.172	11.670	0,96
74	2.142	451	11.670	0,96
75	9.842	2.112	19.410	0,96
76	10.177	2.184	11.670	0,96
78	198	37	22.340	1,40
79	825	139	8.040	0,45
84	10.510	2.025	22.340	1,40

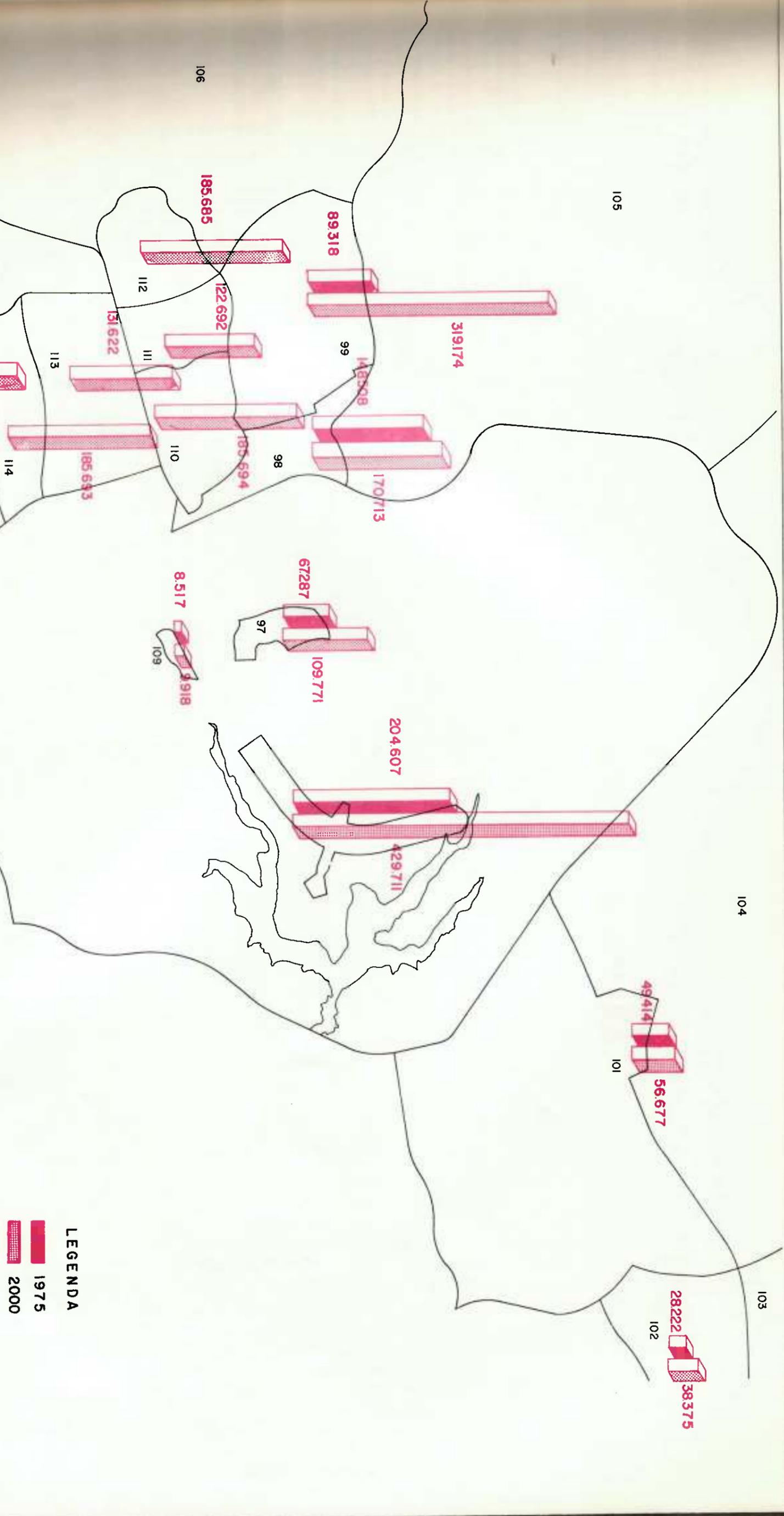
(Continua)

QUADRO C.3-II
Variáveis Sócio-Econômicas
- 2000 -

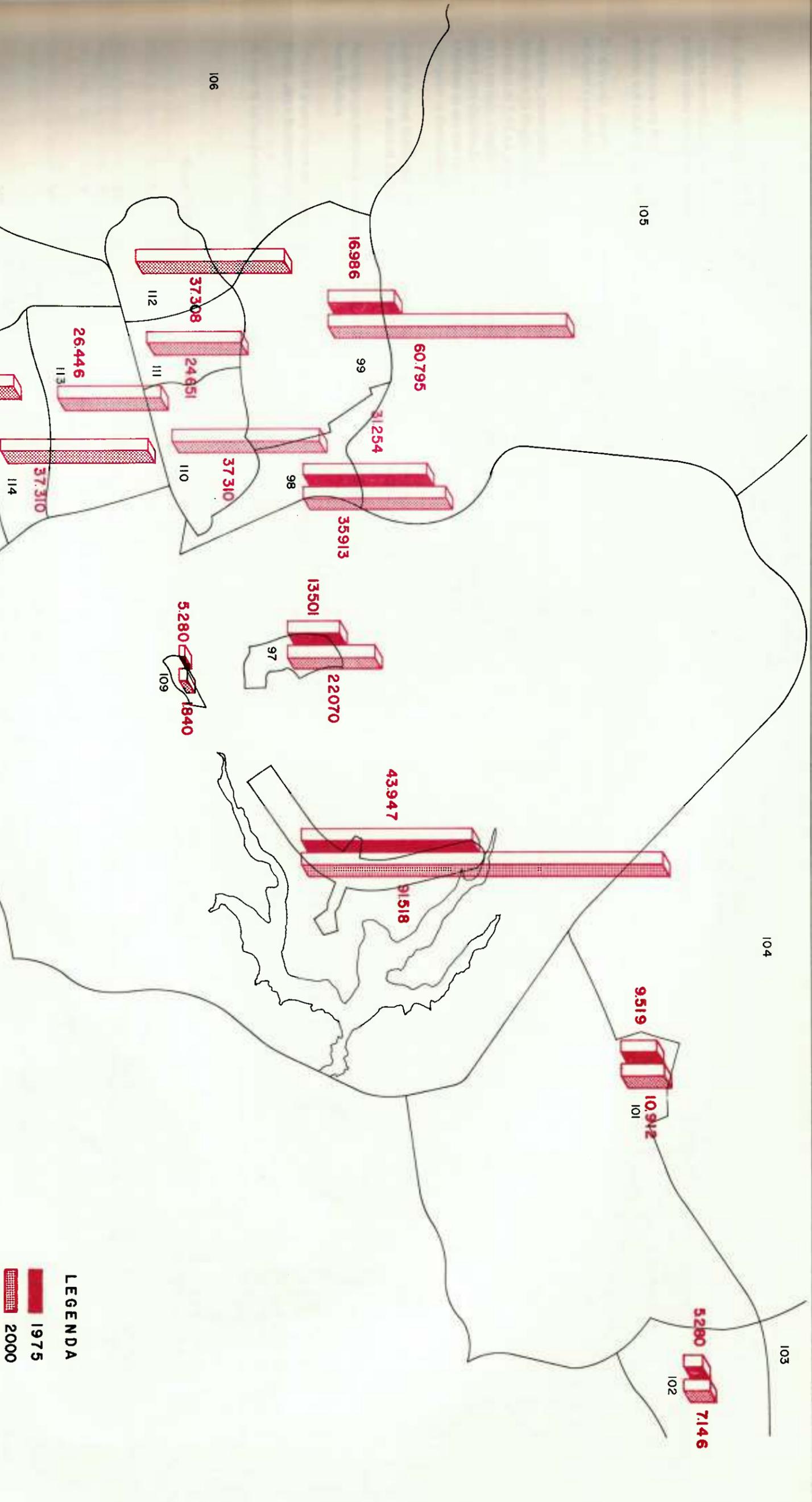
Zona de Tráfego*	População hab.	Domicílio nº	Renda Cr\$ de 1975/mês	Veículos/Domicílio
85	10.890	2.127	22.340	1,40
86	3.484	630	22.340	1,40
87	12.574	2.681	22.340	1,40
88	30.599	5.677	22.340	1,40
89	1.612	299	22.340	1,40
90	1.894	451	8.040	0,45
91	212	43	22.340	1,40
92	11.240	2.412	5.110	0,44
93	1.076	236	22.340	1,40
94	67	12	22.340	1,40
95	1.000	198	22.340	1,40
96	809	181	22.340	1,40
TOTAL DO PLANO	432.596	91.518	14.450	1,16
PILOTO				
97	109.771	22.070	11.670	0,96
Guará				
109	9.918	1.840	11.670	0,96
Núcleo Bandeirante				
98	170.713	35.913	5.110	0,44
Taguatinga				
99	319.174	60.795	2.840	0,37
Ceilândia				
100	137.653	24.726	4.540	0,40
Gama				
101	56.677	10.912	4.540	0,40
Sobradinho				
102	38.375	7.146	2.840	0,37
Planaltina				
110	185.694	37.310	7.010	0,56
Núcleo A				
111	122.692	24.651	7.010	0,56
Núcleo B				
112	185.685	37.308	7.010	0,56
Núcleo C				
113	131.622	26.446	7.010	0,56
Núcleo D				
114	185.693	37.310	7.010	0,56
Núcleo E				
115	151.494	30.438	7.010	0,56
Núcleo F				
ÁREA DE PESQUISA	2.237.757	448.383	7.790	0,65

(Conclusão)

* Nas Zonas de Tráfego omitidas não foi observada a população residente no ano-horizonte do Projeto.



LEGENDA
1975
2000



PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Domicílios

c Estimativa da Renda

A renda constitui uma variável de maior importância como explicativa da geração de viagens urbanas, tendo sido sua previsão objeto de especial atenção nos estudos que ora se apresentam para o Distrito Federal.

As conclusões do PEOT sobre o assunto não incluíram definições sobre seu comportamento futuro, assumindo, no entanto, que sua atual distribuição não se alteraria ao longo do tempo.

Considerando, porém, que na fase de modelagem havia sido constatada uma elevada sensibilidade das taxas de geração de viagens e variações de renda, concluiu-se pela conveniência de se aprofundarem estudos sobre a questão.

Adotou-se, como ponto de partida, um estudo realizado pelo GEIPOT, em 1978, para o Plano de Construção Rodoviária da Região Centro-Oeste. Nesse trabalho, atribuiu-se ao Distrito Federal, como um todo, um crescimento da ordem de 7,4% a.a. em sua renda interna. Assim, descontados os 4,7% a.a. de crescimento dos domicílios estimados para o período, chegou-se a uma taxa líquida de crescimento da renda domiciliar correspondente a 2,7% a.a. Isto implica uma duplicação na renda domiciliar da área, ao fim do período definido pelo projeto. Adotou-se, ainda, a hipótese de que este fator de crescimento seria aplicado uniformemente às diversas classes de renda por onde se distribuíam os domicílios de 1975.

A partir de uma distribuição dos domicílios pelas diversas classes de renda constantes do questionário da Pesquisa Domiciliar por zona de tráfego, para o ano-base, definiram-se sete diferentes Grupos de Zonas.

As sete grupos assim determinados foi acrescido um oitavo, representativo da renda proposta pelo PEOT para os Novos Núcleos.

Estes oito grupos formaram a base com que se projetou o perfil da distribuição da renda domiciliar, por zona de tráfego, para o horizonte do projeto.

As zonas de tráfego foram divididas entre os oito grupos de renda como segue.

Grupo de Zonas	Zona de Tráfego
I	199 e 102
II	100 e 101
III	98 e 109
IV	56, 57, 79, 97
V	30, 47, 48, 50, 53, 61, 63, 66, 68, 69, 71, 73, 74, 76
VI	37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 51, 52, 54, 55, 58, 59, 60, 62, 64, 65, 67, 70, 72, 75, 92
VII	17, 18, 19, 22, 23, 78, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96
VIII	110, 111, 112, 113, 114, 115

Para cada um dos oito grupos de renda fez-se a distribuição percentual dos domicílios da área de pesquisa, tanto para o ano-base quanto para o horizonte do plano (Quadro C.3-III). Por sua vez, estes percentuais foram relacionados com as três categorias de renda estabelecidas na análise de geração de viagens (Quadro C.3-III e Desenho 31).

QUADRO C.3-III
Distribuição da Renda Domiciliar por Grupo de Zonas (Em %)

Grupo de Zonas	Ano	Categoria I			Categoria II			Categoria III		
		< 12 Salários Mínimos	12 a 36 Salários Mínimos	> 36 Salários Mínimos	< 12 Salários Mínimos	12 a 36 Salários Mínimos	> 36 Salários Mínimos	< 12 Salários Mínimos	12 a 36 Salários Mínimos	> 36 Salários Mínimos
I	1975	100	—	—	—	—	—	—	—	—
	2000	80	20	—	—	—	—	—	—	—
II	1975	97	3	—	—	—	—	—	—	—
	2000	75	25	—	—	—	—	—	—	—
III	1975	97	3	—	—	—	—	—	—	—
	2000	75	25	—	—	—	—	—	—	—
IV	1975	84	16	—	—	—	—	—	—	—
	2000	50	45	—	—	—	—	—	—	—
V	1975	61	37	—	—	—	—	—	—	—
	2000	20	70	—	—	—	—	—	—	—
VI	1975	20	76	—	—	—	—	—	—	—
	2000	5	70	—	—	—	—	—	—	—
VII	1975	23	67	—	—	—	—	—	—	—
	2000	15	25	—	—	—	—	—	—	—
VIII	1975	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2000	75	20	—	—	—	—	—	—	—

d Estimativa da Motorização Futura

As previsões sobre o futuro nível de motorização basearam-se nas informações da Pesquisa Domiciliar, quanto à relação veículos/domicílio. Foi analisada a probabilidade de os domicílios possuírem ou não veículos. Esta probabilidade foi definida separadamente, para cada um dos oito grupos, para cada categoria de renda por onde se distribuíam os domicílios.

Desta forma, os domicílios foram classificados, segundo o cruzamento entre a sua renda e o fato de possuírem ou não veículos, levando-se em consideração as peculiaridades de sua localização, em cada um dos grupos de renda.

Tendo em vista a ausência de informações com relação aos Novos Núcleos, fez-se necessário o emprego de valores médios calculados a partir daqueles observados em outras localidades. Sendo estes valores inicialmente estabelecidos para 1975, foram utilizados para a definição dos futuros níveis de motorização da área de pesquisa.

Como resultado desta classificação tem-se a futura distribuição percentual dos domicílios (Quadro C.3-IV).

QUADRO C.3-IV
Participação dos Domicílios, por Grupo de Renda, na Motorização

Grupo de Zonas	Classe de Renda	Categoria I < 12 Salários Mínimos		Categoria II 12 a 36 Salários Mínimos		Categoria III > 36 Salários Mínimos	
		% de Domicílios	0 CARROS	% de Domicílios	0 CARROS	% de Domicílios	0 CARROS
I	0 CARROS	51	19	2	18	—	—
	1 ou +	—	—	—	—	—	—
II	0 CARROS	57	18	3	22	—	—
	1 ou +	—	—	—	—	—	—
III	0 CARROS	53	22	3	22	—	—
	1 ou +	—	—	—	—	—	—
IV	0 CARROS	38	12	4	41	5	—
	1 ou +	—	—	—	—	—	—

(Continua)

QUADRO C.3-IV
Participação dos Domicílios, por Grupo de Renda, na Motorização
— 2000 —

Classe de Renda	Categoria I < 12 Salários Mínimos		Categoria II 12 a 36 Salários Mínimos		Categoria III > 36 Salários Mínimos	
	% de Domicílios		% de Domicílios		% de Domicílios	
Grupo de Zonas	0 CARROS	1 ou +	0 CARROS	1 ou +	0 CARROS	1 ou +
V	15	5	7	63	1	9
VI	4	1	4	36	4	51
VII	11	4	3	22	4	56
VIII	57	18	2	18	—	5

(Conclusão)

Os valores em cada célula correspondem à participação percentual relativa dos domicílios, segundo sua renda e a posse ou não de veículos no total de cada um dos oito grupos por onde se distribuíram as zonas de tráfego.

Os Quadros C.3-I e C.3-II e o Desenho 32 contêm os resultados, para 1975 e 2000, das variáveis definidas.

e Empregos

Nas discussões que antecederam a proposição final do PEOT, o item Emprego mereceu especial consideração do GEIPOT. A atual concentração da oferta no Plano Piloto, se continuada, levaria à fixação de 592.000 empregos, representando cerca de 70% do total do Distrito Federal, o que teria efeitos negativos facilmente previsíveis sobre o sistema de transporte. Partindo-se desta constatação, estabeleceu-se como meta a descentralização da oferta de empregos no Distrito Federal. Uma nova distribuição com percentuais de 45%, 27% e 28%, respectivamente, para o Plano Piloto, as Cidades-satélites e os Novos Núcleos foi considerada exequível, passando a integrar as proposições do PEOT.

Os futuros empregos, num total de 832.234, a serem ofertados aos habitantes da área de pesquisa, foram definidos a partir da participação estabelecida no PEOT, da população empregada na população total.

Modificações esperadas na estrutura desta oferta de empregos, contidas em estudos da CODEPLAN, prevêem uma retração de 5% na posição ocupada pelos empregos na construção civil. O total a ser distribuído, considerado o mesmo método usado em 1975, ou seja, retirados estes 5%, passou a ser de 790.623 empregos.

De acordo com as taxas expressas na desejada descentralização, a oferta nos três grandes agregados passou a ter os seguintes valores:

Localidade	Emprego	Percentual %
Plano Piloto	355.780	45
Cidades-satélites	213.468	27
Novos Núcleos	221.374	28

Uma análise mais profunda sobre a distribuição dos empregos, a nível de zona de tráfego, está documentada no Relatório Técnico do PDTU-DF.

No Quadro C.3-V estão indicados os valores obtidos para as variáveis Emprego e Matrícula, distribuídas por zona de tráfego, considerados os diferentes horizontes do estudo. No Desenho 33, os resultados para o ano 2000, agrupados a nível de localidade, são comparados com aqueles para 1975.

QUADRO C.3-V
Valores das Variáveis Emprego e Matrícula, Para os Períodos 1975 e 2000, a Nível de Zona de Tráfego

Zona de Tráfego	Emprego		Matrícula	
	1975	2000	1975	2000
01	318	318	—	—
02	4.352	4.568	—	—
03	4.352	4.568	—	—
04	3.477	6.207	—	—
05	312	6.272	—	—
06	2.199	10.962	—	—
07	5.143	10.349	—	—
08	21.129	22.176	1.401	—
09	—	20.296	—	—
10	3.111	3.722	340	500
11	—	3.722	—	—
12	—	2.000	—	—
13	—	2.000	—	—
14	1.018	4.454	—	—
15	452	5.950	—	—
16	—	3.331	—	—
17	871	1.072	2.256	4.040
18	479	558	1.869	2.179
19	1.257	1.870	4.907	7.756
20	326	652	—	—
21	226	226	—	—
22	458	458	1.213	868
23	3.430	6.216	13.377	24.246
24	963	7.296	—	—
25	5.623	9.650	—	—
26	—	21.502	—	—
27	3.174	10.471	—	—
28	32.807	54.531	—	—
29	3.183	3.746	—	—
30	5.978	5.978	744	800
31	1.215	1.215	—	—
32	784	3.894	—	—
33	90	90	—	—
34	193	193	93	—
35	294	1.299	—	—
36	—	—	—	—
37	1.198	1.258	801	800
38	366	528	—	800
39	2.588	2.716	1.334	1.600
40	363	740	668	1.600
41	3.887	8.375	15.121	33.318
42	2.684	2.817	1.667	1.600
43	387	740	1.622	1.600
44	2.757	2.894	1.329	1.600
45	689	724	1.022	1.600
46	2.943	3.089	—	1.600
47	102	740	600	1.600
48	1.733	2.703	6.761	11.007
49	2.515	2.639	616	1.600

(Continua)

QUADRO C.3-V
Valores das Variáveis Emprego e Matrícula, Para os Períodos 1975 e 2000, a Nível de Zona de Tráfego

Zona de Tráfego	Emprego		Matrícula	
	1975	2000	1975	2000
50	490	740	—	1.600
51	1.094	1.781	4.270	8.944
52	2.203	2.630	1.173	1.600
53	652	740	1.475	1.600
54	1.549	2.418	819	1.600
55	296	528	—	1.600
56	329	336	5.455	5.455
57	1.254	1.989	2.760	5.976
58	467	1.057	664	800
59	—	564	—	800
60	703	2.114	954	1.600
61	208	812	544	1.600
62	300	2.114	658	1.600
63	138	812	470	1.600
64	3.363	7.695	11.170	20.334
65	451	2.114	—	1.600
66	41	812	436	1.600
67	—	2.114	—	1.600
68	41	812	614	1.600
69	194	3.016	984	3.019
70	122	2.114	303	1.600
71	97	812	689	1.600
72	252	2.114	—	1.600
73	—	812	—	1.600
74	268	2.755	441	4.194
75	—	2.114	—	1.600
76	—	564	—	1.600
77	—	2.920	—	—
78	3.089	3.089	—	—
79	215	215	—	—
80	10.194	18.741	650	650
81	670	8.113	—	—
82	147	147	—	—
83	158	158	—	—
84	237	538	1.463	3.246
85	163	557	657	3.362
86	—	178	755	1.043
87	40	643	—	3.943
88	81	1.566	608	9.284
89	57	82	—	—
90	—	—	—	—
91	—	—	—	—
92	—	575	—	2.813
93	—	—	—	—
94	—	—	—	—
95	—	—	—	—
96	—	—	—	—
TOTAL DO PLANO	158.989	355.780	96.023	204.977

(Continuação)

QUADRO C.3-V
Valores das Variáveis Emprego e Matrícula, Para os Períodos 1975 e 2000, a Nível de Zona de Tráfego (Conclusão)

Zona de Tráfego	Emprego		Matrícula	
	1975	2000	1975	2000
97	2.597	11.895	22.609	34.287
Guará	—	—	—	—
109	5.671	6.645	6.793	4.874
Núcleo Bandeirante	—	—	—	—
98	21.305	85.246	50.851	56.799
Taguatinga	—	—	—	—
99	7.790	51.586	27.303	94.460
Ceilândia	—	—	—	—
100	8.214	34.696	35.880	38.410
Gama	—	—	—	—
101	4.929	19.947	18.668	16.948
Sobradinho	—	—	—	—
102	2.491	3.454	10.877	11.097
Planaltina	—	—	—	—
110	—	38.740	—	57.968
Núcleo A	—	—	—	—
111	—	35.419	—	38.304
Núcleo B	—	—	—	—
112	—	38.744	—	57.967
Núcleo C	—	—	—	—
113	—	34.312	—	41.092
Núcleo D	—	—	—	—
114	—	38.740	—	57.968
Núcleo E	—	—	—	—
115	—	35.419	—	47.295
Núcleo F	—	—	—	—
ÁREA DE PESQUISA	211.986	790.623	269.184	762.446

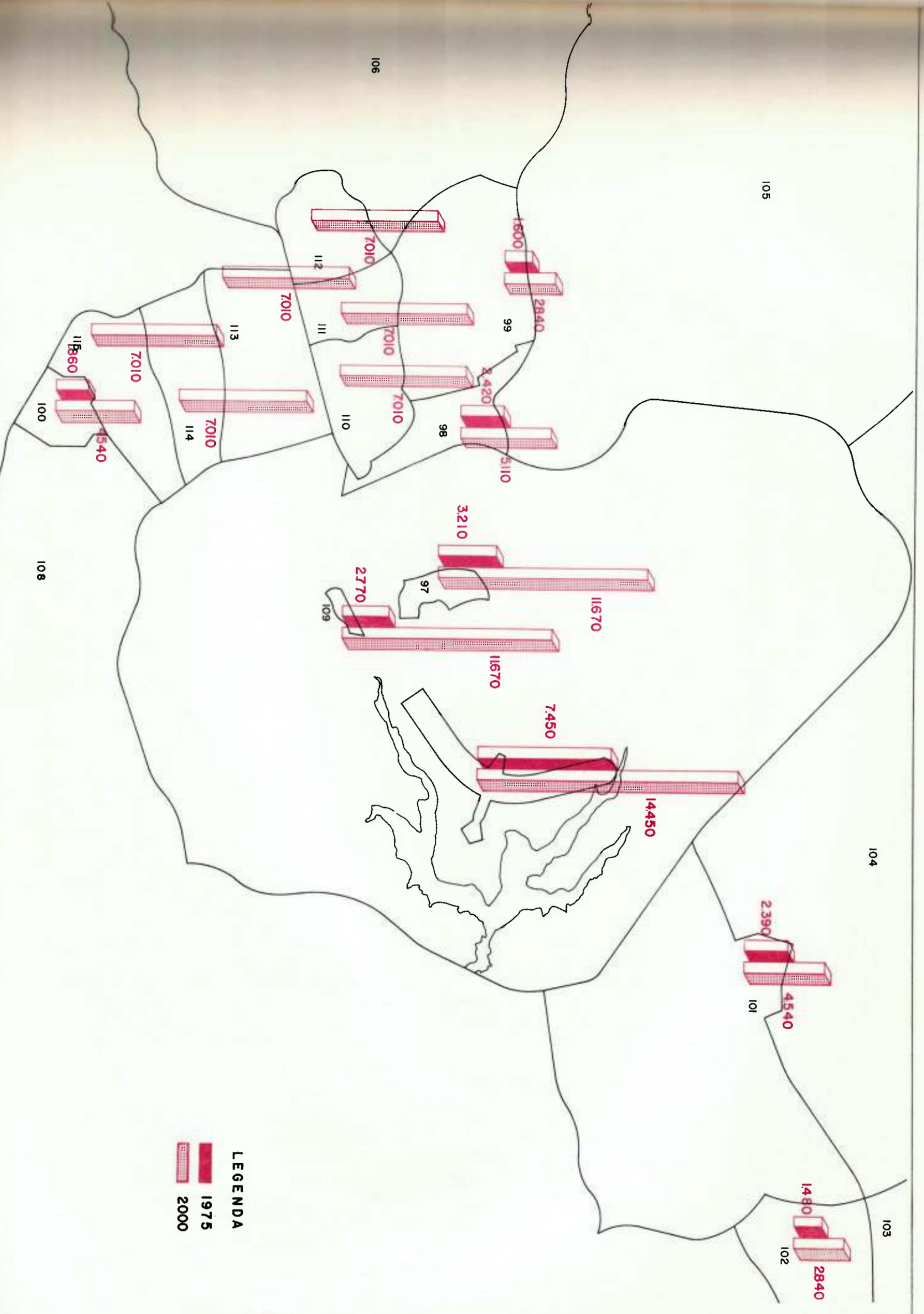
f Matrículas Escolares Futuras

A projeção das matrículas escolares, na área de pesquisa, teve por base as informações colhidas junto ao Departamento de Planejamento da Secretaria de Educação e Cultura do Distrito Federal. Este Departamento fundamenta sua estimativa de necessidades futuras para o 1º grau em uma relação definida por um índice correspondente a 1,2 matrícula por domicílio, relação que se decidiu considerar estável ao longo do tempo.

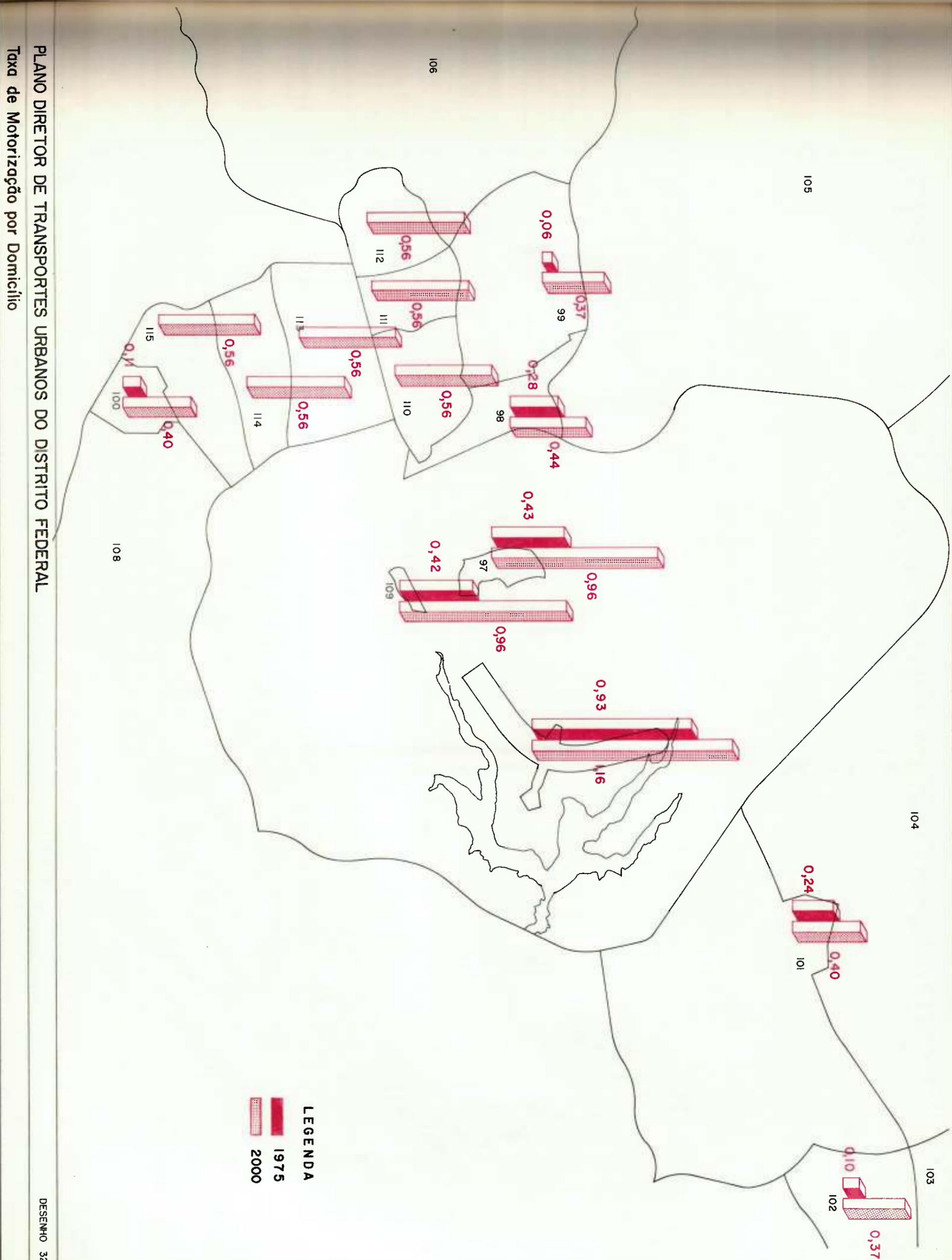
Na determinação das matrículas de 2º grau e supletivo, deu-se a estes dois níveis um tratamento em conjunto. Foi construída uma regressão, relacionando-se os valores encontrados para matrículas do 1º grau e para os dois níveis em anos anteriores. Os resultados são apresentados a seguir.

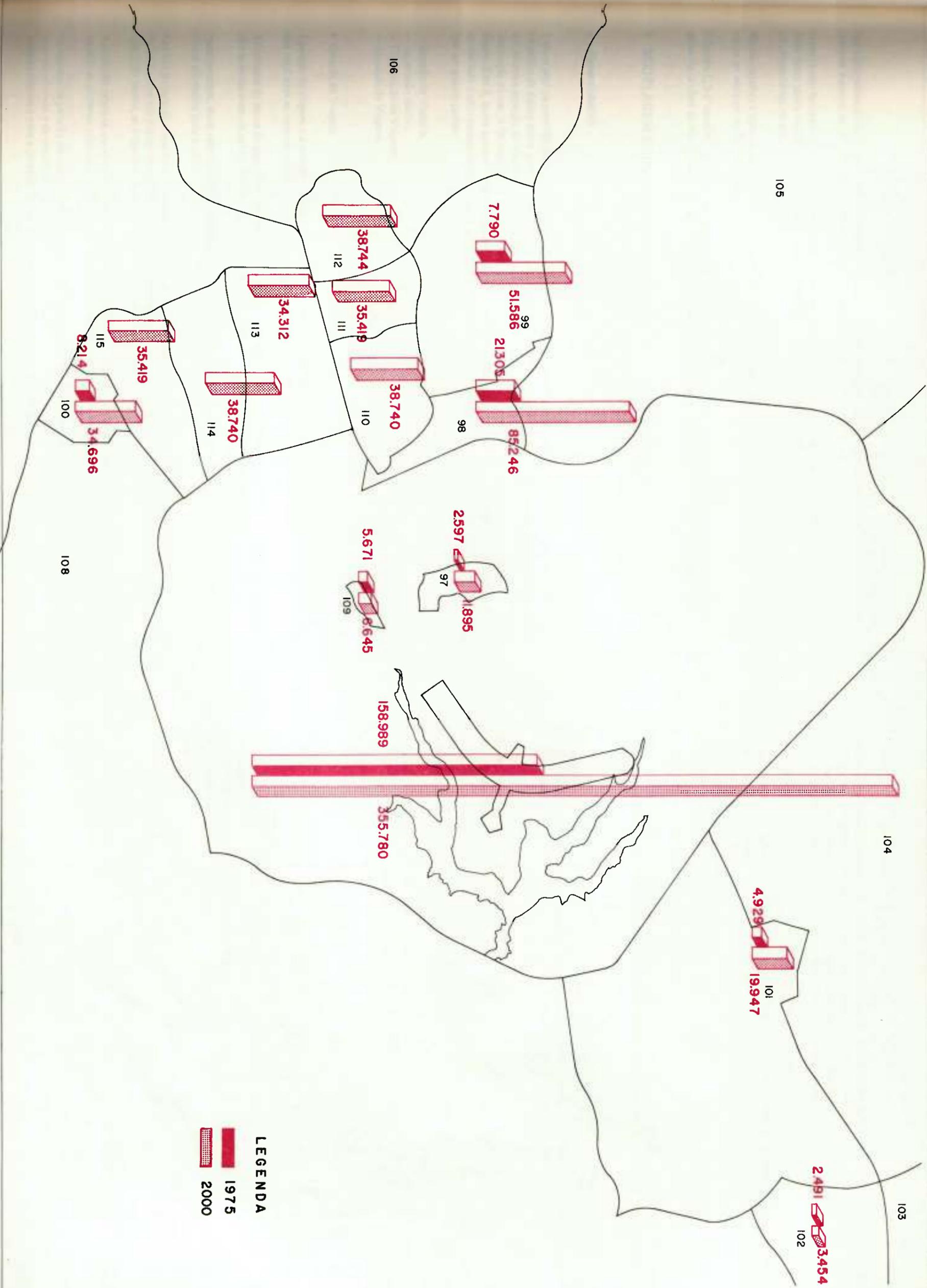
Foi definida a demanda futura (ano 2000) para cada localidade, traduzida pelos valores abaixo.

Localidade	Matrícula do 1º Grau		Matrícula do 2º Grau e Supletivo	
	1975	2000	1975	2000
Brasília	108.266	31.911	7.803	7.803
Guará	26.484	7.803	1.110	1.110
Núcleo Bandeirante	3.764	3.764	21.506	21.506
Ceilândia	72.954	72.954	12.704	12.704
Taguatinga	43.095	43.095	8.739	8.739
Gama	29.671	29.671	3.854	3.854
Sobradinho	13.094	13.094	2.522	2.522
Planaltina	8.575	8.575	13.196	13.196
Núcleo A	44.772	44.772	8.723	8.723
Núcleo B	29.581	29.581	13.196	13.196
Núcleo C	44.771	44.771	9.357	9.357
Núcleo D	31.735	31.735	13.196	13.196
Núcleo E	44.772	44.772	10.769	10.769
Núcleo F	36.526	36.526	—	—



LEGENDA
 ■ 1975
 ▨ 2000





LEGENDA
1975
2000

Para a determinação das matrículas universitárias, buscaram-se informações nas próprias universidades. As seis unidades de ensino superior de Brasília estão prevendo uma oferta total conjunta de 45.000 vagas.

As matrículas futuras no nível pré-universitário (cursinhos) foram obtidas por uma análise de correlação entre os atuais dados sobre matrículas universitárias e pré-universitárias. Foi encontrado um total de 12.000 matrículas pré-universitárias no ano-horizonte do projeto.

Maiores detalhes e tabelas de distribuição de matrículas para vários níveis de ensino nas cidades do Distrito Federal podem ser obtidos no Relatório Técnico.

O Quadro C.3-V contém a distribuição total de matrículas, por zona de tráfego, na área de pesquisa, e o Desenho 34 apresenta, a nível de localidade, a comparação dos resultados alcançados para o ano-base e ano-horizonte do projeto.

4 MODELAGEM E SIMULAÇÕES

a Generalidades

Trata-se aqui da previsão da futura demanda por viagens. Já foram apresentados os métodos utilizados para a obtenção e a análise de dados sobre a atual oferta e demanda por transportes na área de pesquisa. Os fatores sócio-econômicos que afetam a geração de viagens já foram identificados, e a previsão do futuro uso do solo, com sua intensidade, tipo e localização de uso já foi descrita. A próxima fase do processo desenvolvido é a determinação da futura demanda por viagens. Esta é, quase sempre, a parte mais complexa, do ponto de vista técnico, dos estudos de transportes. O que será apresentado é um resumo extremamente simplificado do Relatório Técnico do PDTU-DF. Para tanto, dividiu-se este item em quatro partes:

- Geração de Viagens;
- Repartição Modal;
- Distribuição de Viagens;
- Alocação de Viagens.

• Geração de Viagens

A geração de viagens é a primeira etapa no processo de modelagem empregado em planejamento de transportes. Como seus resultados servem de base às demais fases, ela tem importância especial para os resultados finais.

A finalidade da etapa de geração é correlacionar os dados sócio-econômicos (causas) com os dados de viagem (efeitos), para se estabelecerem as relações de causa e efeito entre viagens e seus determinantes sócio-econômicos.

Posteriormente, essas relações serão utilizadas para a quantificação das viagens futuras, atribuindo-se às variáveis os valores estimados para o ano-horizonte.

Para fins de geração, levaram-se em conta apenas as viagens de pessoas, em termos de origem, destino e motivo, realizadas num dia típico da semana. Com vistas a facilitar as projeções e o uso posterior dos modelos de distribuição e repartição modal, as origens e destinos foram transformados em produções e atrações de viagens.

A produção refere-se aos extremos de viagens na residência ou às origens das viagens sem base domiciliar. A atração diz respeito ao extremo não-residencial das viagens com base domiciliar ou aos destinos das viagens sem base domiciliar.

Os modelos de geração de uso corrente procuram estabelecer relações funcionais entre viagens e características sócio-econômicas e de uso do solo da unidade em que elas ocorrem. O procedimento adotado foi o de utilizar dois modelos distintos para a geração de viagens: o de análise de categorias e o de análise de regressão múltipla.

O modelo de análise de categorias foi usado para a obtenção, a nível de domicílio, das produções de viagens com base domiciliar, e o de análise de regressão múltipla, para obtenção, a nível de zona de tráfego, da produção e atração de viagens sem base domiciliar. As atrações de viagens com base domiciliar foram calculadas diretamente, a partir dos valores definidos para as variáveis Emprego e Matrícula, por zona de tráfego.

A seqüência observada no uso de cada um desses modelos foi a seguinte:

- Identificação das variáveis sócio-econômicas e características do uso do solo significativo para a geração no ano-base;
- Calibração dos modelos;
- Projeção dos dados sócio-econômicos e de uso do solo para o horizonte do projeto;
- Aplicação dos modelos selecionados;
- Determinação das viagens futuras.

• Determinação das Produções de Viagens Futuras

Os três mais importantes propósitos de viagens — Casa — Trabalho, Casa — Estudo e Casa — Outros — foram analisados, utilizando-se categorias de domicílios e associando-se a cada categoria uma taxa fixa de produção, para cada motivo de viagem.

A análise dos resultados da Pesquisa Domiciliar mostrou que três variáveis tinham uma influência marcante na taxa de produção das viagens no ano-base: Renda, Taxa de Motorização e Número de Pessoas por Domicílio. Em consequência, identificou-se a necessidade de se estabelecerem os domicílios em um conjunto de 18 categorias, associando-se a cada categoria uma determinada taxa de produção de viagens (Quadros C.4-1, C.4-11 e C.4-111).

QUADRO C.4-1

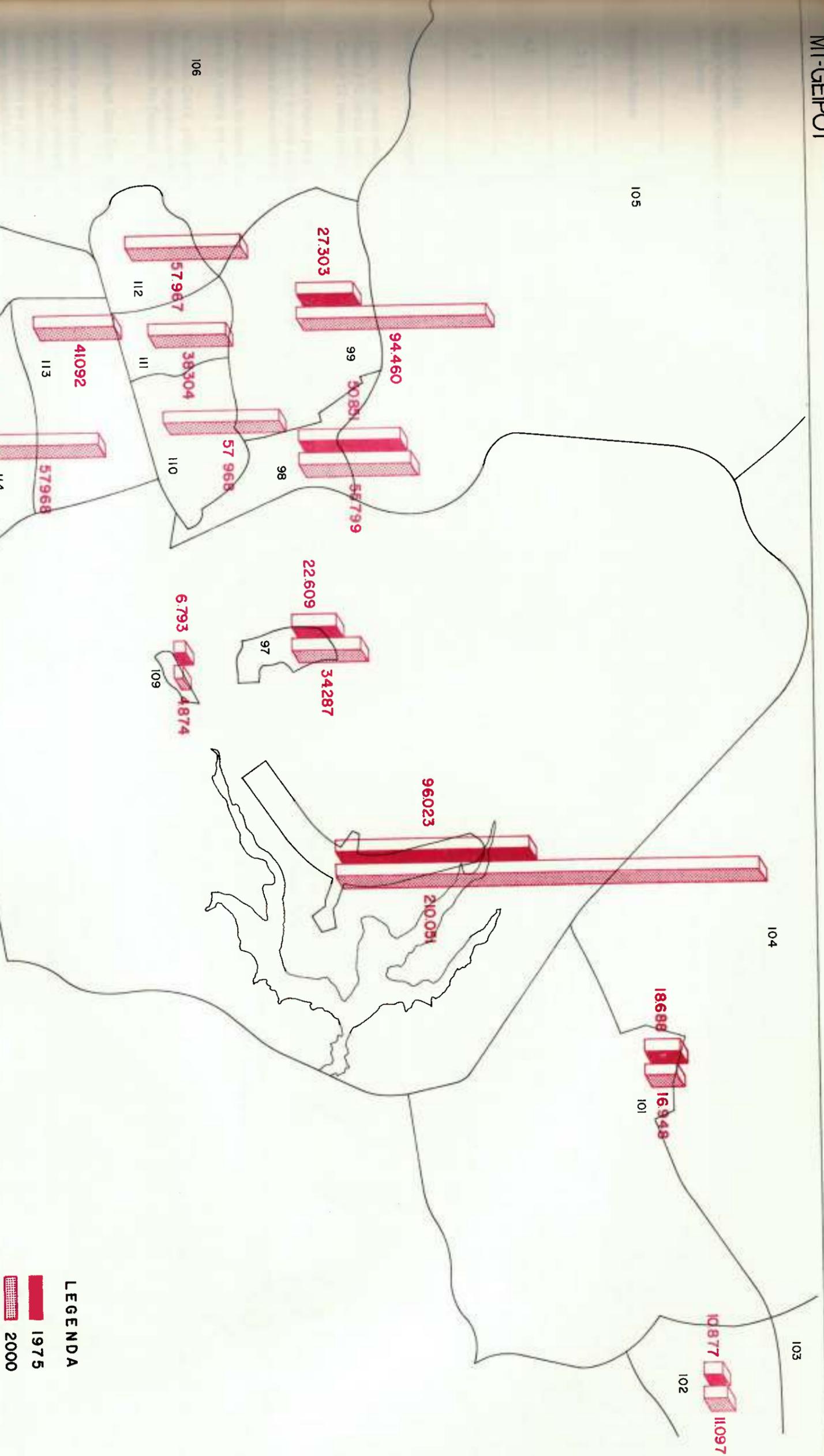
Taxa de Viagens por Domicílio, Segundo o Motivo
Casa — Trabalho

Número de Pessoas	Auto	Renda		
		1-6	7-12	13-15
1, 2, 3	NÃO	2,87	6,24	
	SIM	4,45	6,77	7,26
4,5	NÃO	2,95	6,62	
	SIM	4,64	6,99	8,19
≥ 6	NÃO	3,29	6,70	
	SIM	4,97	7,36	8,27

QUADRO C.4-11

Taxa de Viagens por Domicílio, Segundo o Motivo
Casa — Estudo

Número de Pessoas	Auto	Renda		
		1-6	7-12	13-15
1, 2, 3	NÃO	0,40	2,14	
	SIM	1,62	4,07	6,90
4,5	NÃO	0,56	2,52	
	SIM	1,81	4,76	7,19
≥ 6	NÃO	0,57	2,53	
	SIM	1,99	5,56	10,92



LEGENDA
1975
2000

QUADRO C.4-III
Taxa de Viagens por Domicílio, Segundo o Motivo
Casa – Outros

Número de Pessoas	Auto	Renda		
		1-6	7-12	13-15
1, 2, 3	NÃO	1,20	2,76	
	SIM	1,95	4,01	4,71
4,5	NÃO	1,33	2,82	
	SIM	2,34	4,37	5,52
> 6	NÃO	1,46	3,42	
	SIM	2,36	4,52	7,80

Na definição dessas categorias foram consideradas as seguintes classes de renda (Cr\$ de 1975):

- Classe 1-6: renda média = Cr\$ 3.196,80;
- Classe 7-12: renda média = Cr\$ 12.787,21;
- Classe > 12: renda média = Cr\$ 32.090,41.

A projeção de viagens para o ano 2000, na área do Distrito Federal, foi feita a partir da estimativa dos domicílios que deverão existir em cada categoria analisada, por zona de tráfego, conforme análise do futuro uso do solo e projeção de variáveis sócio-econômicas.

A multiplicação do número de domicílios futuros em cada categoria pelas respectivas taxas de viagens forneceu o número de viagens, em cada categoria, por zona de tráfego e por motivo.

No Quadro C.4-IV, estão indicados os totais de viagens estimadas para o ano 2000, com base domiciliar, a serem produzidas, segundo o motivo, e agregados por distrito, para fins de simplificação. O Quadro inclui as viagens intrazonais. No Desenho 35, são mostradas as produções, por núcleo urbano, para 1975 e 2000.

Viagens Sem Base Domiciliar

A análise das viagens produzidas sem base domiciliar mostrou que as mesmas apresentam uma íntima relação com a variável Emprego, mostrando, entretanto, que nem todos os empregos têm a mesma capacidade de produzir viagens. Tal fato não decorre necessariamente do setor de atividade a que estão alocados os empregos, mas da sua localização espacial dentro do Distrito Federal. Isto se deve à rígida setorização das atividades dentro do Plano Piloto, levando um emprego localizado em uma Cidade-satélite a apresentar uma capacidade menor, para produzir viagens sem base domiciliar, que um localizado no Plano Piloto.

Assim, para a determinação das viagens futuras sem base domiciliar, o Distrito Federal foi subdividido em quatro subáreas, para cada uma das quais a análise de regressão apresentou as equações que seguem.

- Área Central do Plano Piloto
 BNDp = 0,26 . EMP + 608,49 (R² = 0,98)
- Plano Piloto – Asas
 BNDp = 0,902 . EMP – 8,166 (R² = 0,95)
- Cidades-satélites
 BNDp = 0,240 . EMP – 370,0 (R² = 0,89)
- Novos Núcleos
 BNDp = Média dos valores encontrados para as três equações anteriores

onde:
 BNDp = Viagens sem base domiciliar produzidas
 EMP = Número de empregos

Os resultados da aplicação desses modelos são apresentados no Quadro C.4-IV, última coluna.

Determinação das Atrações de Viagens Futuras

O modelo de geração trabalha com produções de viagens, que devem ser conhecidas de maneira precisa, já que representam diretamente o número total de deslocamentos gerados. Por outro lado, na atração, o modelo exige menor grau de precisão, pois neste nível leva-se em conta o poder relativo de atração das zonas que intervm, sendo suficiente determinar os valores que representam o peso relativo das atrações das diferentes zonas, sem maiores preocupações quanto ao valor absoluto dos números obtidos. Numa segunda etapa, o total de atrações, que é igual ao total de produções, foi então distribuído pelas diversas zonas, de acordo com o peso relativo de cada uma.

Assim, em lugar de se avaliar as atrações Ajm de cada zona j com motivo m, foram calculados valores ajm proporcionais aos Aj, de avaliação mais simples, sendo os valores ajm os pesos relativos de cada zona na seguinte forma:

$$Ajm = ajm \times \frac{Pm}{115}$$

$$K = 1$$

Pm = Produção total de viagens com motivo m

ajm = Peso relativo de atração da zona j com motivo m

Ajm = Atração total da zona j com motivo m

O único problema encontrado refere-se à determinação dos valores ajm, representativos do valor relativo de atração de cada zona. Foram utilizados os procedimentos que seguem na modelagem das atrações futuras em função dos motivos.

Viagens Casa – Trabalho

Estando o poder de atração de cada zona estruturalmente ligado ao número de empregos das mesmas, este número foi considerado como relevante na caracterização das atrações.

Viagens Casa – Estudo

Como aparece no diagnóstico, nem todas as matrículas têm o mesmo poder de atração. Assim, uma escola de 1º grau tem um raito de influência restrito e boa parte dos deslocamentos dirigidos a ela é realizada a pé, o que certamente não é o caso dos estabelecimentos de outros níveis ou universidades.

Foi feita uma tipologia das zonas para 1975, tendo-se em conta as áreas de influência dos estabelecimentos escolares nelas localizados. Observou-se que as matrículas dos estabelecimentos de ensino superior geravam três vezes mais viagens motorizadas que as matrículas dos estabelecimentos de ensino primário.

Assim, ao número de matrículas previsto para o ano 2000, para cada zona de tráfego, foi aplicado um fator de multiplicação variável, segundo o tipo de estabelecimento de ensino predominante na mesma.

Viagens Casa – Outros e Viagens Sem Base Domiciliar

Diversos estudos têm demonstrado que os empregos existentes constituem o fator que melhor explica o poder de atração das zonas para esses motivos de viagem. Uma análise feita, levando em conta população e empregos, e outra, considerando matrículas e empregos, chegou a resultados que se mostraram insatisfatórios.

Todavia, tornou-se evidente, durante as análises, que para este tipo de deslocamento nem todos os empregos têm o

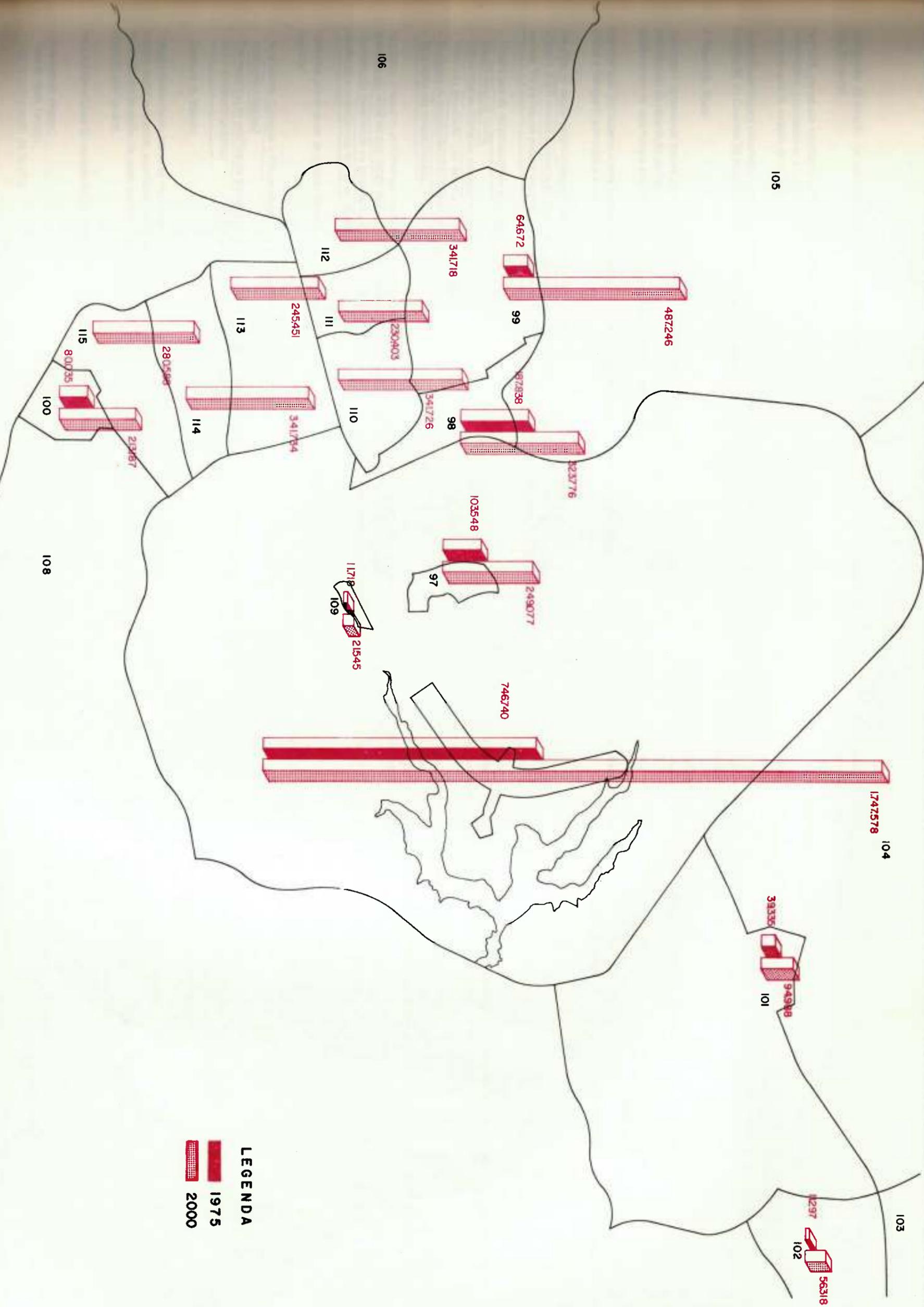
QUADRO C.4-IV
Produção de Viagens
- 2000 -

Local	Casa - Trabalho	%	Casa - Estudo	%	Casa - Outros	%	Sem Base Domiciliar	%	Total de Viagens Produzidas	%
Plano Piloto	619.632	28,31	500.137	42,25	436.775	34,81	191.034	54,84	1.747.578	35,12
Guará	116.518	5,32	64.391	5,44	65.684	5,24	2.484	0,72	249.077	5,01
Núcleo Bandeirante	8.104	0,37	3.330	0,28	4.126	0,33	5.985	1,72	21.545	0,43
Taguatinga	158.143	7,23	65.004	5,49	80.540	6,42	20.089	5,77	323.776	6,52
Celândia	252.787	11,55	96.071	8,12	126.378	10,07	12.010	3,45	487.246	9,79
Gama	107.228	4,90	43.445	3,67	54.557	4,35	7.957	2,28	213.187	4,28
Sobradinho	47.322	2,16	19.172	1,62	24.077	1,92	4.417	1,27	94.988	1,91
Planaltina	29.713	1,36	11.292	0,95	14.855	1,18	458	0,13	56.318	1,13
Núcleo A	163.789	7,48	73.440	6,21	86.316	6,88	18.181	5,22	341.726	6,87
Núcleo B	108.222	4,94	48.522	4,10	57.030	4,55	16.629	4,77	230.403	4,63
Núcleo C	163.788	7,48	73.436	6,20	86.311	6,88	18.183	5,22	341.718	6,87
Núcleo D	116.102	5,30	52.056	4,40	61.182	4,88	16.111	4,62	245.451	4,93
Núcleo E	163.797	7,48	73.440	6,21	86.316	6,88	18.181	5,22	341.734	6,87
Núcleo F	133.628	6,12	59.913	5,06	70.418	5,61	16.629	4,77	280.588	5,64
TOTAL	2.188.773	100,00	1.183.649	100,00	1.254.565	100,00	348.348	100,00	4.975.335	100,00

QUADRO C.4-V

Atração de Viagens, a Nível de Localidade
- 2000 -

Local	Casa - Trabalho	%	Casa - Estudo	%	Casa - Outros	%	Sem Base Domiciliar	%	Total de Viagens Atraídas	%
Plano Piloto	879.301	40,17	502.584	42,46	709.208	56,53	252.658	72,53	2.343.751	47,11
Guará	31.728	1,45	57.177	4,83	25.981	2,07	2.239	0,64	117.125	2,35
Núcleo Bandeirante	10.997	0,50	3.509	0,30	7.559	0,60	1.248	0,36	23.313	0,47
Taguatinga	263.459	12,04	65.710	5,55	96.266	7,67	16.055	4,61	441.490	8,87
Celândia	152.796	6,98	99.744	8,43	68.202	5,44	16.209	4,65	336.951	6,77
Gama	104.220	4,76	45.050	3,82	50.259	4,01	10.901	3,13	210.430	4,23
Sobradinho	60.889	2,78	19.601	1,62	33.628	2,68	6.269	1,80	120.387	2,42
Planaltina	18.405	0,84	11.800	1,00	6.416	0,51	1.093	0,31	37.714	0,76
Núcleo A	115.485	5,28	73.264	6,20	43.759	3,49	7.293	2,09	239.801	4,82
Núcleo B	104.680	4,78	48.158	4,07	39.496	3,15	6.662	1,91	198.996	4,00
Núcleo C	115.116	5,26	72.622	6,14	43.131	3,44	7.297	2,10	238.166	4,79
Núcleo D	106.813	4,88	51.521	4,35	39.389	3,14	6.458	1,86	204.181	4,10
Núcleo E	116.628	5,33	73.151	6,18	47.122	3,76	7.291	2,09	244.192	4,91
Núcleo F	108.256	4,95	59.758	5,05	44.149	3,51	6.675	1,92	218.838	4,40
TOTAL	2.188.773	100,00	1.183.649	100,00	1.254.565	100,00	348.348	100,00	4.975.335	100,00



LEGENDA
1975
2000

mesmo poder de atração. A zona dos Ministérios, por exemplo, tem um poder de atração muito diferente daquele do Setor Comercial.

Para 1975, um estudo tipológico permitiu que fossem distinguidos sete tipos de zonas, de acordo com a atividade predominante, associando-se a cada tipo um coeficiente a ser aplicado ao número de empregos, como forma de refletir o seu potencial de atração de viagens.

As atrações de viagens calculadas para o ano 2000, para cada núcleo urbano, estão indicadas no Quadro C.4-V, apresentado na página 69, e o Desenho 36 mostra as atrações observadas no ano-base e as calculadas para o ano 2000, por núcleo urbano.

● Repartição Modal

A estimativa da demanda futura de viagens, para fins de elaboração de um plano diretor de transporte, pressupõe o conhecimento da repartição modal dessa demanda, fundamentada nas características da geração dessas viagens, nos padrões de uso do solo futuro e no comportamento das variáveis sócio-econômicas.

Esta repartição diz respeito a uma consideração bimodal (transportes privados e públicos), considerando-se como público o transporte por ônibus e táxi.

Esta etapa do estudo exigiu cuidados especiais, face às peculiaridades constatadas na atual repartição modal de Brasília. O Quadro B.8-II mostra a repartição modal em algumas cidades brasileiras, no Plano Piloto e no Distrito Federal, no ano-base. Vários fatores podem explicar a divergência ali observada, em relação ao Distrito Federal, destacando-se:

- Elevada taxa de propriedade de auto-móveis;
- Elevado nível de renda;
- Deficiências na oferta de transporte público;
- Hábitos da população (por exemplo, almoçar em casa);
- Facilidade de estacionamento (ainda gratuito);
- Rede viária não congestionada.

No entanto, é bastante provável que estas condições não perdurem por muito tempo e, certamente, não mais serão observadas por volta do ano 2000. Assim, procurou-se analisar as repercussões de um aumento da frota privada decorrente de incremento na população e na renda, na operação da rede viária de Brasília, indicando-se as possíveis soluções para os problemas que já se antecipam.

Procurando prever como as pessoas deverão viajar no futuro, a análise da repartição modal buscou resposta para duas perguntas:

- Seria correto conceber o futuro sistema de transporte simplesmente fazendo uso de projeções baseadas nas tendências passadas?
- Que mudanças na política de transportes poderiam atuar favoravelmente em favor de uma repartição modal voltada para o transporte público?
- Estrutura do Modelo

O modelo desenvolvido baseia-se no conceito de custos generalizados. Tal enfoque visou a quantificar todos os tempos e custos relevantes, associados a uma viagem, para a modelagem da repartição modal. Entretanto, a formulação das equações de custo generalizado não é baseada em simples custos monetários, mas sim nos custos percebidos pelo usuário.

Para a melhor eficácia do modelo foi utilizado um razoável número de variáveis na estratificação das viagens:

- Propósito de viagem;
- Faixa de renda familiar;
- Taxa de motorização da família.

Os propósitos de viagem utilizados foram:

- Casa - Trabalho;
- Casa - Estudo;
- Casa - Outros;
- Sem base domiciliar.

Considerou-se de relativa importância a inclusão, como variável exógena, da taxa de ocupação dos veículos. Esta inclusão decorreu da necessidade de se assegurar que o custo a ser percebido pelo usuário do veículo particular não seria superestimado. Assim, foi elaborada uma tabulação de índices de ocupação dos veículos, estratificados por propósito de viagem e por grupos de renda, estes, na forma anteriormente definida. Os resultados são apresentados no Quadro C.4-VI.

QUADRO C.4-VI

Ocupação de Veículo Estratificada por Categoria de Renda e Propósito de Viagem

Categoria de Renda	Propósito		
	Casa - Trabalho	Casa - Estudo	Casa - Outros
1	1,26	2,90	1,27
2	1,26	3,30	1,18
3	1,25	4,45	1,19

As viagens sem base domiciliar foram tratadas separadamente por não ser possível associar aos seus extremos características sócio-econômicas, como renda ou posse de veículos.

- Repartição Modal das Viagens com Base Domiciliar

Os custos generalizados associados ao transporte público e privado foram formulados, como se segue, para cada motivo de viagem com base domiciliar:

$$PTGC = PVRT + 2 (PTWTT + PTWAT) + \frac{FR}{VOT}$$

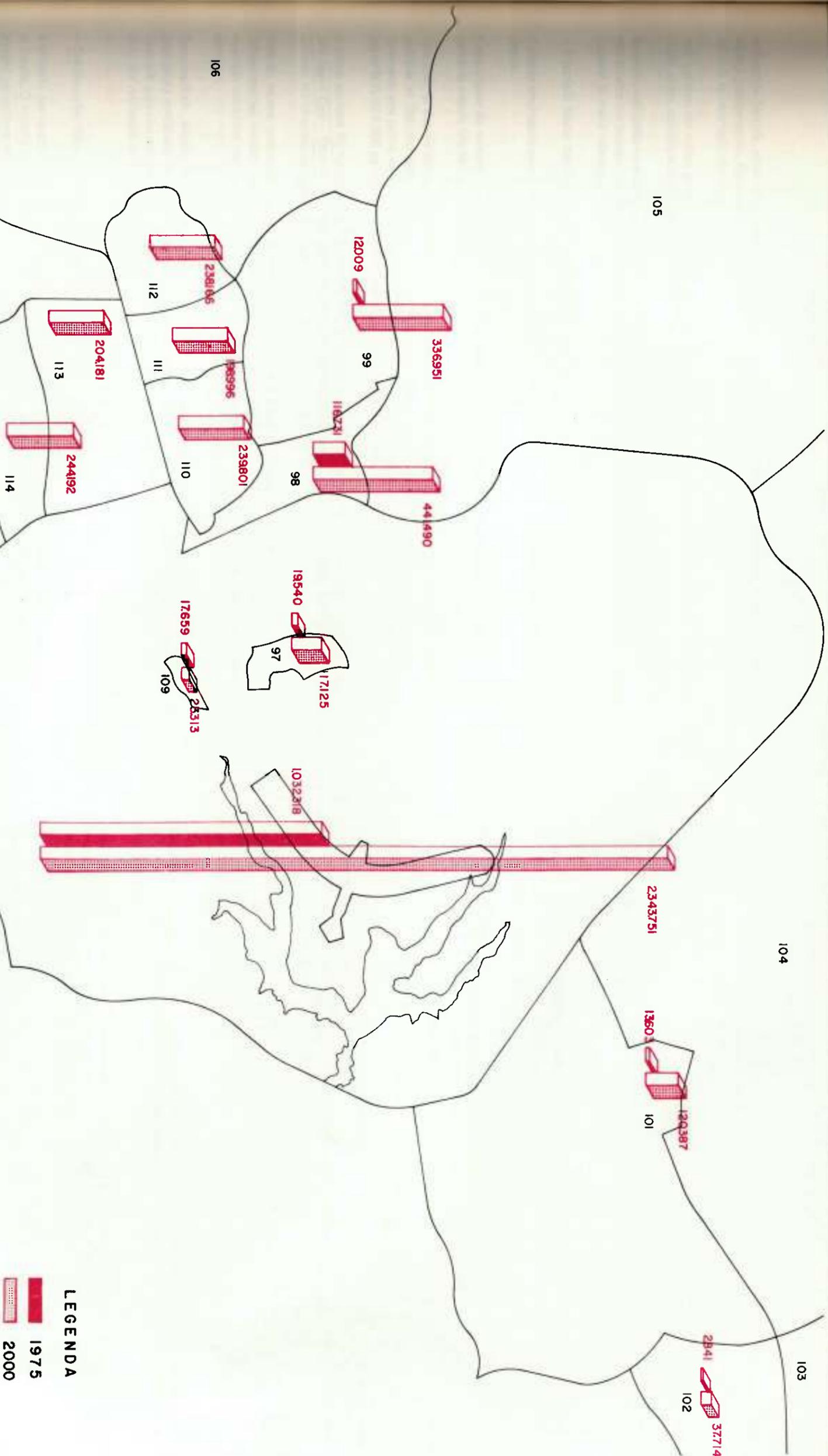
e

$$PVTGC = PVRT + PVTRR + \frac{DST \times CGAS/OCC}{CONS \times VOT}$$

onde:

- PTGC = Custos generalizados de transporte público (minutos equivalentes).
- PVTGC = Custos generalizados de transporte privado (minutos equivalentes).
- PVRT = Tempo de veículo de transporte público (min.)
- PTWTT = Tempo de espera pelo transporte público (min.)
- PTWAT = Tempo de percurso a pé até o transporte público (min.)
- FR = Tarifa do transporte público (Cr-\$)
- VOT = Valor do tempo percebido pelo usuário (Cr-\$/min.)
- PVRTT = Tempo de viagem do transporte privado (min.)
- PVTRR = Tempo terminal do transporte privado (min.)
- DST = Distância (km)
- CGAS = Custo de gasolina (Cr-\$/litro)
- CONS = Consumo de combustível (km/litro)
- OCC = Ocupação do veículo (pessoas/veículo) (Pesquisa Domiciliar, 1975)

Registra-se que importantes hipóteses tiveram que ser feitas em relação às tarifas de transporte público, aos futuros preços do combustível e à evolução do consumo de combustível pelos veículos privados. Esses assuntos são discutidos



LEGENDA
1975
2000

no Relatório Técnico, onde também se discute a forma como o usuário dos transportes valoriza o tempo dispendido nos seus deslocamentos. Essa análise permitiu a determinação dos custos generalizados de transportes, base para a definição da repartição modal.

Após o cálculo dos custos generalizados, elaboraram-se tabelações para estabelecer a relação entre a escolha modal e os citados custos, consideradas as viagens de transporte público e privado.

Os estudos realizados mostraram que existe uma relação definida entre a escolha modal e a diferença entre custos generalizados dos transportes públicos e privados. Isto é particularmente verdadeiro no caso das viagens para o trabalho, propósito de maior relevância entre todas as viagens.

– Repartição Modal das Viagens sem Base Domiciliar

O método empregado para a determinação da repartição modal das viagens sem base domiciliar foi bastante simples.

A simplicidade do método deve-se ao fato de não ser possível associar características sócio-econômicas com viajantes, quando as viagens não têm base domiciliar.

Além disso, as viagens sem base domiciliar representam uma percentagem muito pequena (7,2%) do total de viagens realizadas no Distrito Federal, e uma análise mais detalhada, mesmo que isto fosse possível, não se justificaria.

Reforçando este ponto de vista, pode-se dizer que o volume de veículos privados na hora de pico, sem base domiciliar, está na faixa de 4.000 para todo o Distrito Federal, representando 4% do total.

O critério adotado foi fundamentar a repartição modal das viagens sem base domiciliar na repartição modal modelada para viagens Casa – Outros. Dos três propósitos com base domiciliar, o motivo Casa – Outros tem muitas características similares, em natureza, às viagens sem base domiciliar.

Contudo, mesmo considerando esta hipótese, foi decidido que as informações sócio-econômicas para as Cidades-satélites, devido ao seu alto nível de agregação, poderiam conduzir a distorções se os valores globais da repartição modal das viagens com motivo Casa – Outros fossem aplicados à repartição modal das viagens sem base domiciliar.

Como resultado, decidiu-se confinar a análise a nível de Plano Piloto, onde os dados sócio-econômicos são mais detalhados e confiáveis. Algumas zonas consideradas representativas de toda a cidade foram selecionadas e, com base na repartição para elas modelada para as viagens Casa – Outros, foi fixado em 49% o percentual de viagens sem base domiciliar realizadas por transporte público.

– Considerações Sobre os Resultados Alcançados

A aplicação dos conceitos de custo generalizado na análise de repartição modal apresentou bons resultados, no caso de Brasília. O modelo fornece uma boa base para os testes de futuros planos de transporte, especialmente à luz da provável necessidade de restrição ao uso do veículo particular.

As relações desenvolvidas entre a utilização do transporte público e a diferença de custo generalizado entre as modalidades de transporte público e privado são razoáveis e têm como suporte um número considerável de estudos técnicos desenvolvidos neste campo.

O efeito dominante da taxa de motorização é claramente ilustrada no modelo. O Quadro C.4-VII apresenta a probabilidade de escolha da modalidade de transporte público, estratificada por propósito de viagem e grupo de posse de veículo. Os valores apresentados foram escolhidos para a situação em que o custo generalizado de viagem é idêntico para as modalidades de transporte público e privado.

QUADRO C.4-VIII
Probabilidade de Escolher a Modalidade de Transporte Público, Estratificada por Propósito de Viagem e Grupo de Posse de Veículo

Propósito	Casa – Trabalho		Casa – Estudo		Casa – Outros	
	0	1	0	1	0	1
0	0,92	0,20	0,93	0,45	0,94	0,35
2 ou mais	0,10	0,10	0,23	0,19	0,19	0,19

O conceito de custos generalizados aplicado à escolha modal é mais perceptível quando explicitamente estratificado por taxa de motorização. Isto é ilustrado no Quadro C.4-VIII, onde o fato é analisado junto com alterações na qualidade dos serviços de transporte público.

QUADRO C.4-VIII
Probabilidade de Repartição Modal Resultante de Alterações no Nível de Serviço Oferecido pelo Transporte Público

Posse de Veículos	Transporte Público Melhor			Transporte Público Pior		
	Propósito					
	- 10 min. equivalentes			+ 10 min. equivalentes		
0	Casa – Trabalho	Casa – Estudo	Casa – Outros	Casa – Trabalho	Casa – Estudo	Casa – Outros
	0,94	0,94	0,95	0,90	0,93	0,93
1	0,30	0,48	0,45	0,18	0,48	0,32
	0,13	0,23	0,25	0,09	0,23	0,19
2 ou mais	0,13	0,23	0,25	0,09	0,23	0,19

Este Quadro mostra o grau em que será alterada a repartição modal, em consequência de melhorias nos transportes públicos. Entretanto, observa-se que estas alterações são menores que aquelas decorrentes de incrementos no índice de motorização.

Uma conclusão adicional pode ser observada no Quadro C.4-IX, onde são apresentadas estimativas do efeito do preço do combustível na repartição modal, traduzindo-se em uma transferência de 4% para os transportes públicos em correspondência com uma elevação de 100% nos preços do combustível.

QUADRO C.4-IX
Efeito do Preço do Combustível na Repartição Modal

Motivo	Preço da Gasolina		Número de Viagens	Aumento 100%	
	1975	Transporte Público %		Transporte Público %	Número de Viagens
Casa – Trabalho	50,96	54,75	245,011	263,232	
Casa – Estudo	46,24	46,62	92,449	93,201	
Casa – Outros	54,50	58,18	149,509	159,602	

Por fim, observa-se as repercussões de uma política não restritiva ao uso do veículo individual. Deixado ao livre arbítrio do usuário, haverá uma substancial transferência modal em favor do transporte privado (Quadro C.4-X).

QUADRO C.4-X

Comparação da Repartição Modal sem Restrição e por Motivo de Viagem

(Em %)*

Motivo	1975	2000
Casa - Trabalho	51	44
Casa - Estudo	46	45
Casa - Outros	55	50
Sem Base Domiciliar	34	49
Todos os Motivos	51	46

* O percentual indica a utilização de transporte público.

Estas observações permitem concluir ser necessária a introdução de restrições maiores ao uso do veículo privado, já que o simples aumento no preço do combustível ou a introdução de melhorias nos transportes públicos não serão capazes de alterar sensivelmente as atuais tendências da repartição modal, tornando extremamente difícil solucionar os problemas de transporte do Distrito Federal.

A introdução dessas restrições é discutida a seguir.

- Modelo de Repartição Modal com Restrição

Alguns testes foram realizados para verificar os efeitos da restrição de estacionamentos na repartição modal. O processo utilizado é descrito no Relatório Técnico e pode ser visto em linhas gerais no fluxograma geral (Figura 1).

O resultado desses testes mostrou que, embora essa restrição exerça certa influência a favor da escolha do transporte coletivo, conforme se pode observar no Quadro C.4-XI - que mostra o efeito da utilização de uma penalidade de 40 min. equivalentes -, comparada com a situação sem restrição para o ano 2000, não foi permitido alcançar uma repartição modal satisfatória.

QUADRO C.4-XI

Repartição Modal por Motivo

(Em %)*

Motivo	Sem Restrição	Com Restrição
Casa - Trabalho	44	56
Casa - Estudo	45	46
Casa - Outros	50	58
Sem Base Domiciliar	49	49
Todos os Motivos	46	54

* Percentagem de usuários usando transporte público.

Resultado desta situação congestionamentos severos, até o ano-horizonte, pela larga utilização do transporte privado.

Diante de tal situação, duas opções se apresentam, sendo que, em primeiro lugar, poder-se-ia aumentar a capacidade das vias existentes no Distrito Federal para absorver esse tráfego; todavia, esta solução implicaria grandes investimentos e seria somente um paliativo, pois, normalmente, atrairia novos fluxos de veículos e, finalmente, seria oposta a uma condição de racionalização de combustíveis.

A solução alternativa viria com a introdução de restrições mais severas ao veículo particular, de tal modo que uma repartição modal mais favorável ao transporte coletivo fosse alcançada.

Essas restrições seriam possíveis pela introdução de medidas adicionais às consideradas: aumento do custo de combustíveis e redução da oferta de estacionamento. Pode-se citar como exemplo:

- Restringir a entrada de carros particulares em áreas centrais da cidade;
- Cobrar taxas para carros com menos de dois ocupantes, entrando em certas áreas com problemas de congestionamento;
- Eliminar os estacionamentos existentes ou cobrar taxas progressivas sobre os mesmos;
- Dificultar a existência de estacionamentos privados em setores de trabalho em áreas centrais (pela cobrança de taxa progressiva proporcional à área);
- Criar medidas de larga escala que não favoreçam o aumento da frota de carros privados (crédito, custo, etc.).

Tomando por base este nível mais alto de restrição, foi processado o modelo, após a fase de distribuição de viagens descrita a seguir. Para cada uma das alternativas propostas, descritas no Capítulo D, obteve-se, como resultado, uma repartição modal que, apesar de levar em conta restrições a nível de Política de Transportes, ainda tem seus valores afetados pelas características dos viajantes, como, por exemplo, o fato de possuírem carro próprio. Assim, pode-se deduzir que a repartição modal favorável ao transporte público será mais baixa para zonas com alto nível de renda ou para zonas que apresentem maiores índices de propriedade de veículos, por domicílio.

Os resultados do processamento são mostrados, no Quadro C.4-XII, para o ano 2000.

QUADRO C.4-XII

Repartição Modal "Modelo Político"

(Em %)*

Motivo	Alternativa 1	Alternativas 2 e 3
Casa - Trabalho	71	72
Casa - Estudo	47	49
Casa - Outros	60	60
Sem Base Domiciliar	49	49
Todos os Motivos	61	62

* Percentagem de usuários utilizando transporte público.

Pode-se notar que muito pouca diferença existe entre as Alternativas 1 e 2/3. Valores ligeiramente mais altos de repartição modal para as Alternativas 2/3 podem ser explicados pelo fato de, em alguns raros casos, a diferença de custo generalizado realmente produzir um valor de repartição modal mais alto que a repartição modal "política". O efeito geral deste fato é, todavia, mínimo.

Os resultados finais estão contidos nas matrizes de produção e atração, apresentadas, a nível de distritos, para melhor compreensão (Quadros C.4-XIII, C.4-XIV, C.4-XV e C.4-XVI).

QUADRO C.4-XIII

Distribuição no Plano Piloto, por Distrito

Viagens Internas com Base Domiciliar

Transporte Privado

(Veículos em 24 h)

D	1	2	3	4	5	Total
0	0	23.798	21.856	3.472	11.135	60.261
1	23.801	40.990	18.730	8.001	14.163	105.685
2	21.855	18.729	35.017	5.498	14.272	95.321
3	3.477	7.998	5.497	4.243	3.521	24.736
4	11.134	14.161	14.220	3.519	9.287	52.321
5	60.267	105.676	95.320	24.733	52.328	338.324
TOTAL	60.267	105.676	95.320	24.733	52.328	338.324

QUADRO C.4-XIV

Distribuição no Plano Piloto, por Distrito
Viagens Internas com Base Domiciliar

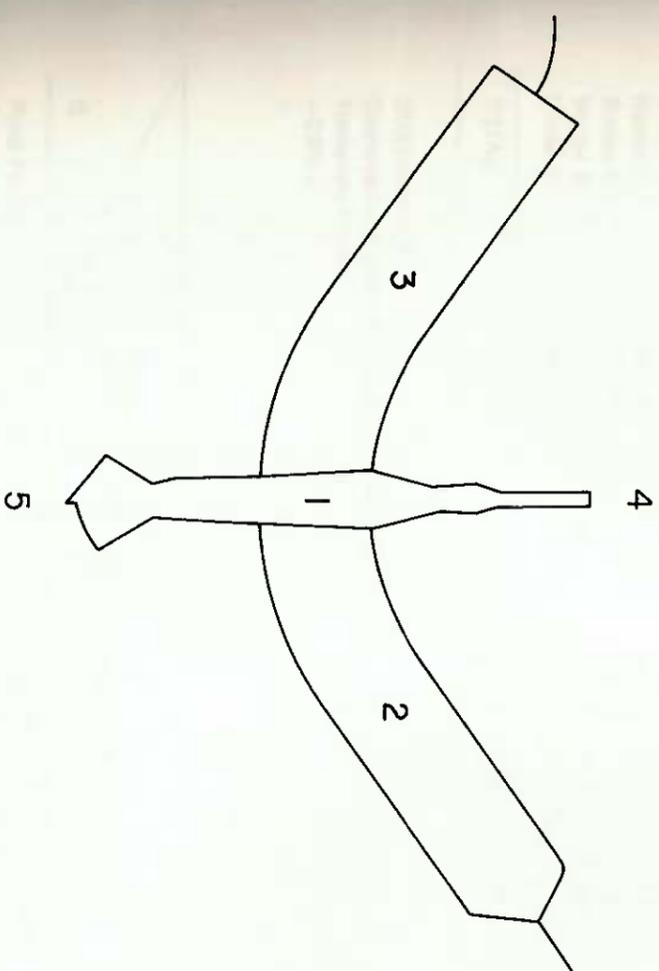
Transporte Público

- 2000 -

(Passageiros em 24 h)

D	1	2	3	4	5	Total
0	0	42.794	42.052	11.019	19.852	115.717
1	42.794	79.816	37.526	19.557	28.884	208.577
2	42.050	37.528	67.347	12.381	29.731	189.037
3	11.016	19.563	12.389	14.692	3.247	60.907
4	11.856	28.873	29.727	8.251	20.907	107.614
5						
TOTAL	115.716	208.574	189.041	65.900	102.621	681.852

No caso do Plano Piloto, é mostrada a distribuição das viagens internas com base domiciliar, e no Desenho 37 estão indicados os distritos em que se dividiu a área.



DESENHO 37

Distritos Considerados no Plano Piloto Para Cálculo da Repartição Modal e Distribuição de Viagens

- Distribuição de Viagens
- Processo de Modelagem

Na análise da Distribuição de Viagens procura-se determinar como as viagens produzidas em uma determinada zona de tráfego são distribuídas para todas as outras zonas da área de estudo.

No caso do PDTU-DF, para simular a distribuição de viagens no ano-horizonte do projeto, decidiu-se pela aplicação de um modelo gravitacional, que, pela magnitude das alterações previstas para a estrutura urbana do Distrito Federal até o ano-horizonte do projeto, tem melhores possibilidades de determinar realisticamente a futura distribuição de viagens.

Ademais, era importante que se produzisse um modelo capaz de analisar o efeito provocado pelos novos assentamentos urbanos e níveis de emprego, de modo real e dentro de uma estrutura teórica coerente.

Alguns problemas, no entanto, tiveram que ser contornados face à existência de dois tipos de movimentos com características diversas: viagens de natureza intra-urbana, atraídas por zonas de intensa atividade, e viagens do tipo interurbano entre os vários assentamentos urbanos do Distrito Federal (Plano Piloto e Cidades-satélites).

Enquanto o primeiro tipo se enquadrava na condição de viagem urbana, o segundo merece um tratamento especial por diferir, fundamentalmente, dos tipos clássicos de viagem urbana, principalmente quanto à natureza de suas impedâncias (resistência ao deslocamento).

Em suma, utilizaram-se dois modelos gravitacionais isolados, pressupondo que:

- A distribuição de viagens deverá ser analisada de maneira precisa em relação às viagens intra-urbanas, principalmente no Plano Piloto, onde se evidenciam os maiores conflitos e dificuldades de circulação com tendências a um agravamento progressivo;
- Deve ser aplicada uma distribuição de viagens a nível mais agregado para o fornecimento de estimativas razoáveis dos movimentos entre áreas urbanas. Com isso, pretendeu-se conhecer o comportamento do fluxo de viagens entre as diversas cidades da área de pesquisa (Cidades-satélites).

- Distribuição de Viagens Futuras

Resumidamente, a distribuição das viagens futuras foi realizada em duas etapas. A primeira foi desenvolvida para distribuir as viagens internas, a nível de zona de tráfego, no Plano Piloto.

No Desenho 38 são mostrados os resultados alcançados no Plano Piloto, após sua agregação a nível de distrito.

A segunda foi usada para distribuir as viagens a nível de distrito, em número de 14 (Desenho 39), cada um correspondente a um assentamento urbano do Distrito Federal.

No Desenho 40 apresentaram-se os resultados alcançados no Distrito Federal, após sua agregação a nível de distrito.

As duas matrizes de viagem obtidas foram posteriormente somadas para se obter a distribuição total de viagens no ano 2000.

No Plano Piloto, a aplicação dos modelos para a estimativa da futura distribuição interna refletiu adequadamente as condições observadas no ano-base.

Já no caso das Cidades-satélites, o modelo tendeu a superestimar resultados quando comparados às viagens internas observadas.

Na remoção de tais dificuldades, procurou-se encontrar relações que melhor explicassem os movimentos intrazonais, em sua dependência funcional às variáveis sócio-econômicas envolvidas. A partir dessas relações, estimou-se o número de viagens internas às Cidades-satélites, para o ano 2000, e o seu excesso em relação ao resultado do modelo foi redistribuído.

Os resultados de aplicação dos modelos de distribuição são apresentados, a seguir, na forma de matrizes de Produção-Atração, a fim de se ter uma clara idéia da distribuição geral das viagens, por motivo e modo (Quadros C.4-XVII a C.4-XXV).

O Desenho 37 apresenta uma visualização destes distritos para o Plano Piloto, para maior facilidade de entendimento.

QUADRO C.4-XV
Distribuição no Distrito Federal, por Núcleo Urbano
Transporte Público
 - 2000 -

(Passageiros em 24 h)

O	D											Total			
	Plano Piloto	Guará	Núcleo Bandeirante	Taguatinga	Ceilândia	Gama	Sobradinho	Planaltina	Núcleo A	Núcleo B	Núcleo C		Núcleo D	Núcleo E	Núcleo F
Plano Piloto	62.106	5.559	2.150	38.414	13.792	11.391	11.862	8.924	12.811	7.953	8.753	12.539	16.095	16.903	167.146
Guará	4.005	137	825	9.699	2.439	1.229	593	518	2.529	1.462	1.410	2.588	3.681	2.948	92.027
Núcleo Bandeirante	33.229	303	288	429	187	161	1.396	9	176	102	117	253	255	211	7.438
Taguatinga	97.779	2.500	1.112	5.145	817	8.038	4.446	212	749	889	4.883	7.726	807	4.086	62.806
Ceilândia	35.811	1.134	354	11.658	2.446	6.161	1.584	336	20.762	9.863	14.937	19.098	25.237	17.179	224.555
Gama	16.498	113	47	1.774	884	799	4.955	103	4.290	3.012	4.262	961	2.993	4.785	73.393
Sobradinho	13.925	163	71	2.463	1.232	1.046	2.342	223	577	530	800	1.038	705	696	24.778
Planaltina	82.365	3.413	1.348	3.926	20.462	12.435	1.661	539	2.274	4.835	2.909	2.036	2.637	1.712	140.959
Núcleo A	48.330	1.559	730	1.808	9.296	5.938	1.661	109	3.429	5.261	3.477	1.558	1.414	949	79.103
Núcleo B	89.690	2.277	862	3.750	13.377	11.639	3.720	251	3.429	1.111	3.477	1.810	1.640	1.219	138.925
Núcleo C	55.808	2.310	1.606	3.053	9.358	1.303	2.012	128	1.144	1.111	980	3.073	5.434	3.642	87.889
Núcleo D	52.375	926	547	38.735	12.011	1.961	1.720	155	1.442	11.661	12.468	2.026	4.204	5.330	142.404
Núcleo E	45.771	588	432	19.977	7.761	2.381	1.450	121	11.655	8.660	5.157	2.026	4.204	5.330	110.183
Núcleo F															
TOTAL	637.692	20.982	10.372	140.831	94.062	64.482	38.520	11.628	62.806	56.120	61.191	56.181	65.914	60.478	1.381.259

QUADRO C.4-XVI
Distribuição no Distrito Federal, por Núcleo Urbano
Transporte Privado
 - 2000 -

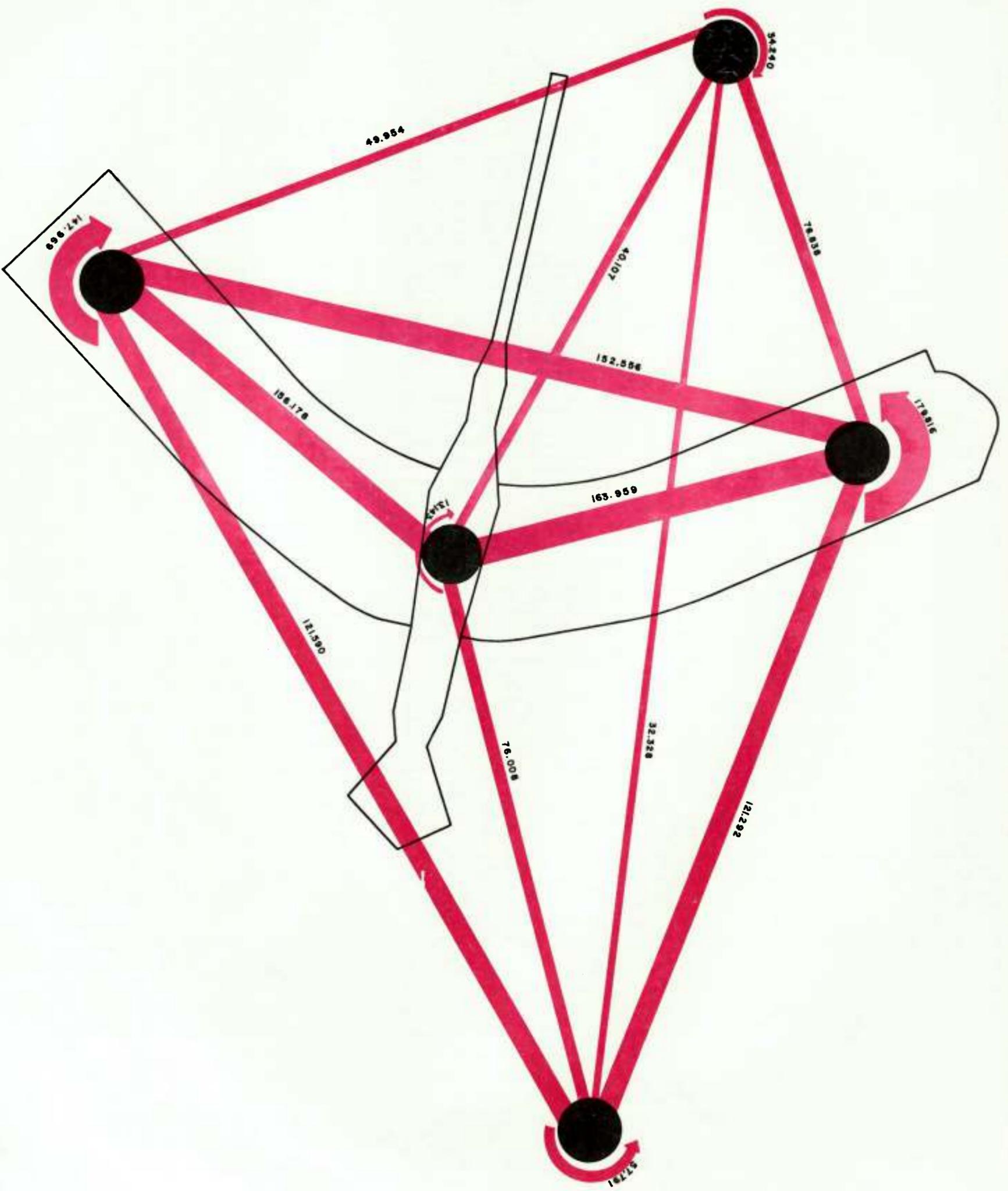
(Veículos em 24 h)

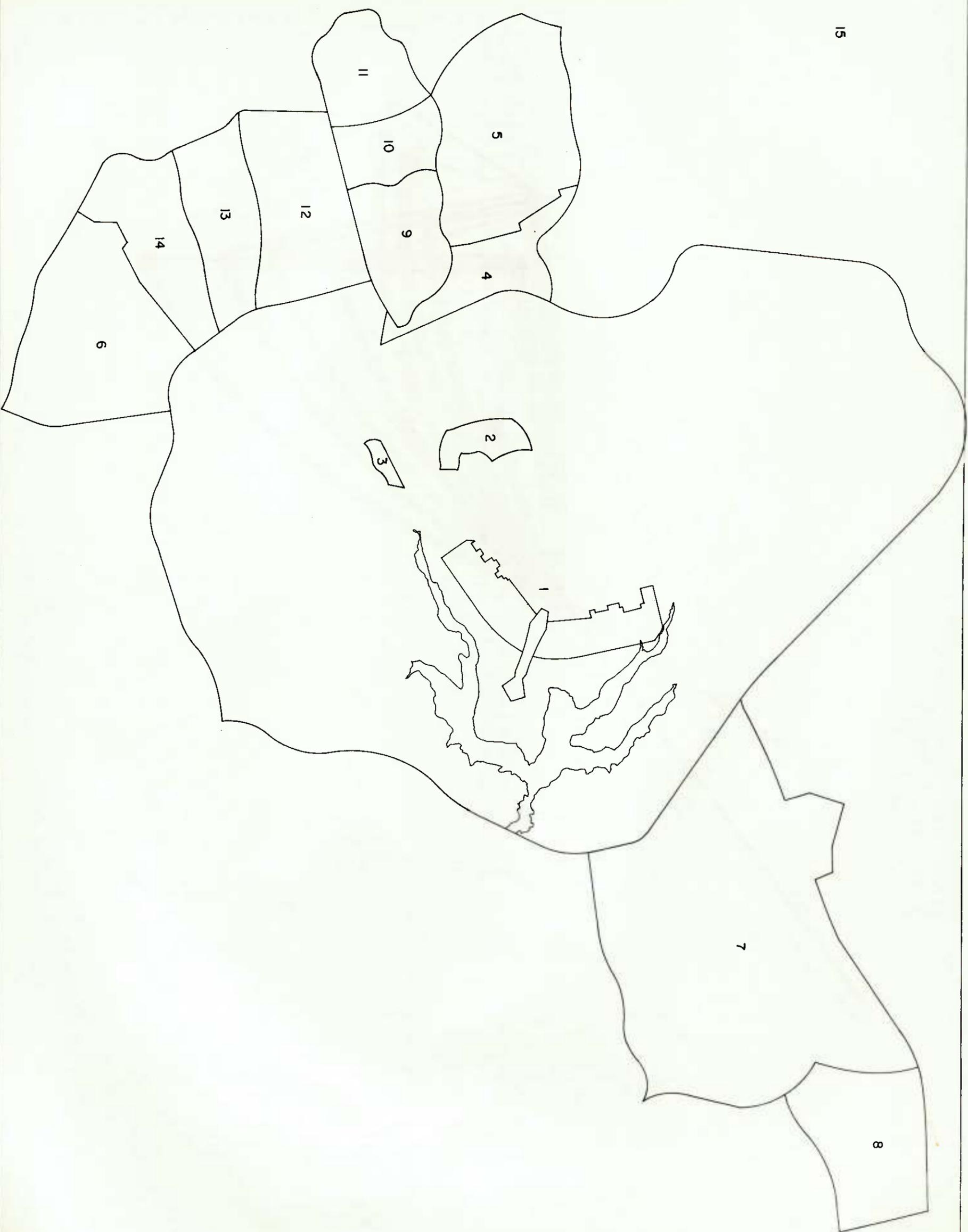
O	D											Total			
	Plano Piloto	Guará	Núcleo Bandeirante	Taguatinga	Ceilândia	Gama	Sobradinho	Planaltina	Núcleo A	Núcleo B	Núcleo C		Núcleo D	Núcleo E	Núcleo F
Plano Piloto	34.494	2.583	1.191	20.536	7.679	6.648	6.548	4.075	6.173	4.049	4.728	6.364	8.252	8.641	87.467
Guará	2.760	70	434	5.191	1.313	716	333	330	1.235	742	758	1.344	1.832	1.498	50.220
Núcleo Bandeirante	11.709	223	93	251	133	113	825	7	99	60	76	142	138	121	4.795
Taguatinga	21.471	477	230	1.049	403	2.003	285	53	234	609	1.217	1.804	439	991	20.063
Ceilândia	9.119	247	73	2.498	618	1.282	892	69	3.794	1.904	2.968	3.590	4.301	2.956	44.983
Gama	4.435	28	13	391	252	208	360	24	833	643	934	207	617	965	17.138
Sobradinho	2.701	31	14	456	237	198	838	43	136	121	184	232	161	158	6.362
Planaltina	22.460	755	313	1.007	4.686	2.778	616	124	182	145	190	244	150	151	5.537
Núcleo A	13.969	342	164	492	2.283	1.360	436	28	558	1.134	822	746	638	435	36.157
Núcleo B	23.157	499	187	1.525	3.159	2.730	873	59	792	1.160	822	603	714	458	22.372
Núcleo C	15.205	487	363	1.567	2.234	381	498	32	291	591	466	727	600	414	35.758
Núcleo D	15.855	235	130	8.076	3.031	607	487	42	875	2.482	2.635	494	1.190	819	24.124
Núcleo E	14.203	158	104	4.236	2.043	720	421	33	2.573	1.829	1.149	727	1.013	1.270	36.452
Núcleo F															28.976
TOTAL	191.538	6.135	3.309	47.275	28.071	19.744	13.412	4.919	17.775	15.469	16.849	16.986	20.045	18.877	420.404

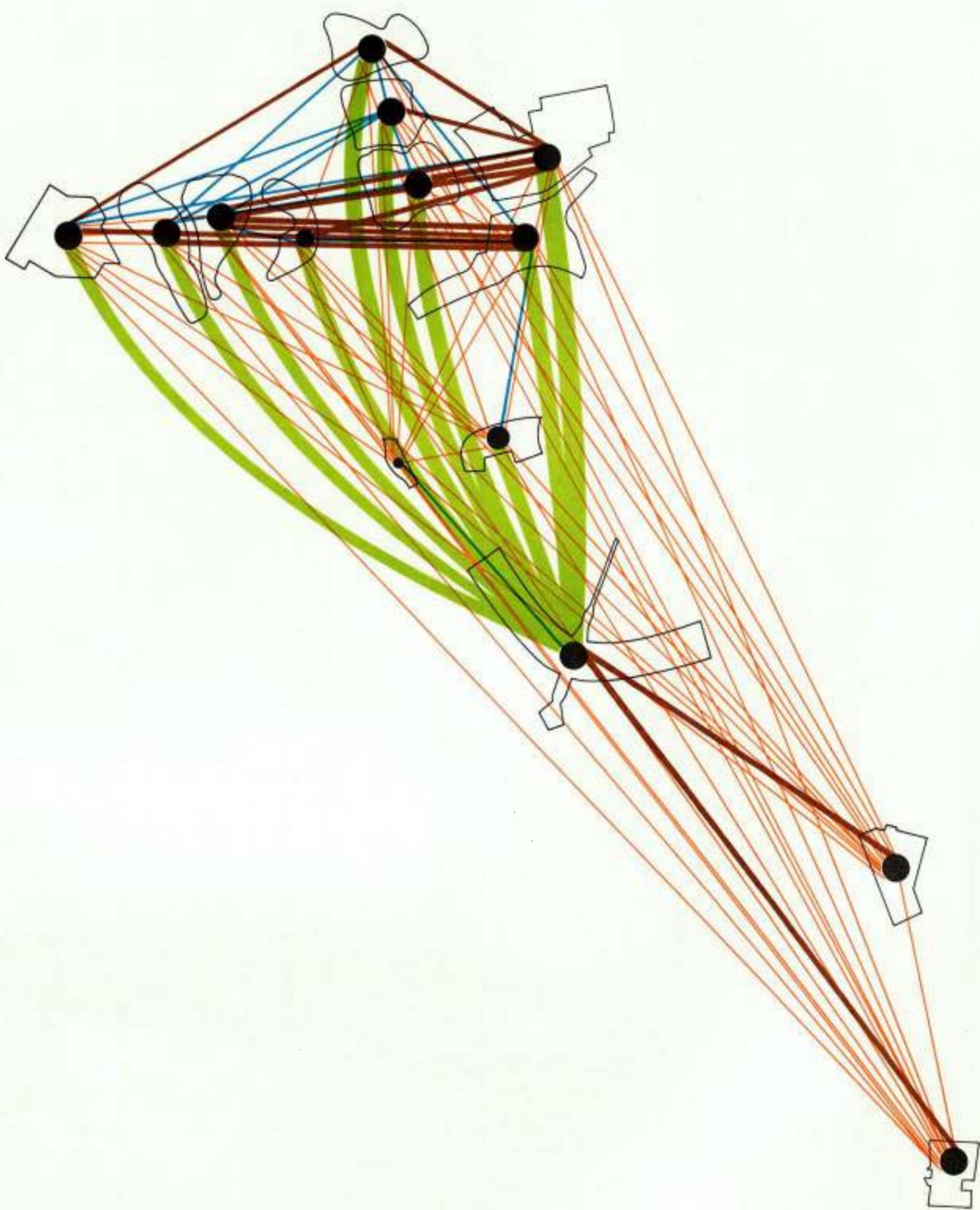
630.606

76

511.547







LEGENDA

* VIAGENS	
	DE 1 e 10.000
	DE 10.000 e 20.000
	DE 20.000 e 40.000
	DE 40.000 e 80.000
	DE 80.000 e 100.000
	DE 100.000 e 130.000
	DE 130.000 e 170.000

QUADRO C.4-XVII

Distribuição de Viagens, por Distrito, no Plano Piloto
Casa -- Trabalho

		(Em 24 h)					
		- 2000 -					
J		1	2	3	4	5	Total
1	1	112.248	24.758	10.448	20.712	10.455	178.621
2	2	106.925	14.933	27.847	21.348	11.972	183.025
3	3	23.861	5.713	3.311	11.232	3.094	47.811
4	4	52.081	8.645	7.623	11.243	6.651	86.243
5	5						
TOTAL		295.115	54.049	49.229	64.535	32.772	495.700

QUADRO C.4-XVIII

Distribuição de Viagens, por Distrito, no Plano Piloto
Casa -- Estudo

		(Em 24 h)					
		- 2000 -					
J		1	2	3	4	5	Total
1	1	229	86.650	25.932	12.342	41.677	166.830
2	2	151	50.507	55.832	6.271	48.141	160.902
3	3	30	12.220	2.795	17.533	2.991	35.569
4	4	73	25.478	16.797	5.808	38.666	86.822
5	5						
TOTAL		483	174.855	101.356	41.954	131.475	450.123

QUADRO C.4-XIX

Distribuição de Viagens, por Distrito, no Plano Piloto
Casa -- Outros

		(Em 24h)					
		- 2000 -					
J		1	2	3	4	5	Total
1	1	28.570	55.432	19.341	3.992	11.400	118.735
2	2	28.210	20.551	53.219	2.455	13.766	118.201
3	3	6.469	11.168	4.631	3.989	2.394	28.651
4	4	13.430	17.189	17.070	1.806	10.266	59.761
5	5						
TOTAL		76.679	104.340	94.261	12.242	37.826	326.348

QUADRO C.4-XX

Distribuição de Viagens, por Distrito, no Plano Piloto
Sem Base Domiciliar

		(Em 24 h)					
		- 2000 -					
J		1	2	3	4	5	Total
1	1	13.143	16.710	15.179	2.358	6.885	54.275
2	2	6.243	12.976	5.491	952	2.205	27.867
3	3	5.714	5.353	11.251	502	2.533	25.363
4	4	7.392	9.739	8.639	1.486	3.934	31.190
5	5	3.540	4.243	3.688	458	2.208	14.137
TOTAL		36.032	49.021	44.248	5.756	17.765	152.822

QUADRO C.4-XXI

Distribuição de Viagens no Distrito Federal
Todos os Modos
Casa -- Trabalho

		(Em 24 h)														
		- 2000 -														
		D														
		O														
		Plano Piloto	Guará	Núcleo Bandeirante	Taguatinga	Ceilândia	Gama	Sobradinho	Planaltina	Núcleo A	Núcleo B	Núcleo C	Núcleo D	Núcleo E	Núcleo F	Total da Produção
	Plano Piloto	495.700	3.765	1.245	30.712	8.575	7.790	7.279	11.986	7.333	5.474	7.044	13.121	8.989	10.619	619.632
	Guará	72.304	13.494	826	11.426	2.504	1.256	493	263	2.241	1.447	1.630	3.475	2.698	2.461	116.518
	Núcleo Bandeirante	3.164	130	1.210	504	109	127	1.767	8	148	92	107	339	213	186	8.104
	Taguatinga	9.897	10	276	127.852	143	483	279	11	112	57	5.490	8.992	72	4.469	158.143
	Ceilândia	59.836	2.057	503	4.122	82.564	4.832	3.657	155	19.243	7.048	6.160	12.725	29.731	20.154	252.787
	Gama	23.794	272	412	6.544	2.053	53.962	1.454	62	5.118	2.421	2.289	981	2.901	4.965	107.228
	Sobradinho	9.429	101	40	1.844	813	762	29.576	264	581	551	848	1.284	592	637	47.322
	Planaltina	10.075	108	42	1.970	870	813	5.828	5.206	620	589	907	1.371	633	681	29.713
	Núcleo A	48.062	3.979	1.557	2.556	23.880	14.685	1.570	67	69.691	2.112	2.092	1.724	1.057	757	163.789
	Núcleo B	24.660	1.867	864	1.505	8.456	6.957	1.507	64	2.136	54.572	3.593	958	635	448	108.222
	Núcleo C	59.102	2.303	1.026	2.313	11.075	8.931	3.612	154	3.188	5.401	63.419	1.519	968	777	163.788
	Núcleo D	31.351	2.810	1.900	1.508	8.349	8.931	1.916	82	1.013	524	5.48	55.736	5.605	3.689	116.102
	Núcleo E	16.477	544	613	46.699	2.071	1.023	1.007	43	273	13.963	14.965	2.746	59.145	4.238	163.797
	Núcleo F	15.450	288	483	23.904	1.334	1.528	944	40	13.788	10.429	6.034	1.842	3.389	54.175	133.628
	TOTAL DA ATRAÇÃO	879.301	31.728	10.997	263.459	152.796	104.220	60.889	18.405	115.485	104.680	115.116	106.813	116.628	108.256	2.188.773

QUADRO C.4-XXII
Distribuição de Viagens no Distrito Federal
Todos os Modos
Casa - Estudo
- 2000 -

D															Total da Produção
	Plano Piloto	Guará	Núcleo Bandeirante	Taguatinga	Ceilândia	Gama	Sobradinho	Planaltina	Núcleo A	Núcleo B	Núcleo C	Núcleo D	Núcleo E	Núcleo F	
Plano Piloto	450.123	3.897	516	6.050	3.893	306	2.864	1.403	8.918	3.468	1.467	1.386	8.187	7.659	500.137
Guará	3.018	51.641	285	1.374	636	38	176	76	1.646	657	218	239	2.666	1.721	64.391
Núcleo Bandeirante	104	87	2.664	48	21	2	5	2	91	29	10	16	160	91	3.330
Taguatinga	128	69	8	52.412	349	9.862	248	271	741	229	76	76	325	210	65.004
Ceilândia	2.316	5	0	51	76.935	22	44	47	33	12	9.062	7.503	24	17	96.071
Gama	1.171	1.238	0	4.142	91	34.757	8	10	6	3	1.774	4	87	154	43.445
Sobradinho	3.713	13	1	9	9	1	15.343	2	16	8	4	3	31	19	19.172
Planaltina	491	63	9	211	229	18	44	9.174	399	196	90	75	161	132	11.292
Núcleo A	301	150	23	1.312	377	30	762	14	60.749	4.345	1.079	486	2.035	1.093	73.440
Núcleo B	9.371	3	0	17	6	0	13	698	169	38.838	44	6	26	15	48.522
Núcleo C	13.662	6	1	47	17	1	49	53	362	330	58.783	17	67	41	73.436
Núcleo D	9.911	2	1	15	6	2	13	15	62	18	6	17	245	107	52.056
Núcleo E	3.719	2	1	14	10.220	5	19	21	47	16	6	39	58.776	555	73.440
Núcleo F	4.556	1	0	8	6.955	6	13	14	25	9	3	18	361	47.944	59.913
TOTAL DA ATRAÇÃO	502.584	57.177	3.509	65.710	99.744	45.050	19.601	11.800	73.264	48.158	72.622	51.521	73.151	59.758	1.183.649

(Em 24 h)

QUADRO C.4-XXIII
Distribuição de Viagens no Distrito Federal
Todos os Modos
Casa - Outros
- 2000 -

D															Total da Produção
	Plano Piloto	Guará	Núcleo Bandeirante	Taguatinga	Ceilândia	Gama	Sobradinho	Planaltina	Núcleo A	Núcleo B	Núcleo C	Núcleo D	Núcleo E	Núcleo F	
Plano Piloto	325.348	2.310	1.995	29.031	9.684	10.175	10.373	746	6.782	4.791	5.823	6.010	11.911	11.796	436.775
Guará	31.669	20.616	386	4.159	1.172	847	409	668	845	555	600	672	1.723	1.363	65.684
Núcleo Bandeirante	66	1	4.026	9	2	3	1	2	2	1	2	2	5	4	4.126
Taguatinga	27.657	15	13	49.429	221	1.973	337	46	151	96	102	102	224	174	80.540
Ceilândia	58.674	1.057	937	2.127	34.919	2.656	1.753	240	6.477	5.431	5.550	5.208	777	572	126.378
Gama	18.404	194	10	5.151	722	24.659	449	62	73	1.391	1.735	174	734	799	54.557
Sobradinho	7.012	17	11	260	134	133	15.785	5	76	63	85	74	239	183	24.077
Planaltina	7.064	45	40	956	490	489	145	4.048	277	232	312	273	263	231	14.855
Núcleo A	54.248	26	27	1.231	191	247	660	90	26.742	610	620	392	704	528	86.316
Núcleo B	26.156	14	14	616	2.905	125	444	61	476	24.774	581	207	379	278	57.030
Núcleo C	41.544	559	24	1.096	5.855	6.044	928	127	776	882	26.991	340	653	492	86.311
Núcleo D	29.559	16	20	625	3.283	407	502	69	311	199	209	24.254	980	748	61.182
Núcleo E	45.429	649	31	1.001	5.549	1.275	1.077	147	495	293	334	1.049	26.953	2.034	86.316
Núcleo F	36.378	462	25	575	3.075	1.226	765	105	276	178	187	632	1.587	24.947	70.418
TOTAL DA ATRAÇÃO	709.208	25.981	7.559	96.266	68.202	50.259	33.628	6.416	43.759	39.496	43.131	39.389	47.122	44.149	1.254.565

(Em 24 h)

QUADRO C.4-XXIV
Distribuição de Viagens no Distrito Federal
Todos os Modos
Sem Base Domiciliar
- 2000 -

D \ O	(Em 24 h)														
	Plano Piloto	Guará	Núcleo Bandeirante	Taguatinga	Ceilandia	Gama	Sobradinho	Planaltina	Núcleo A	Núcleo B	Núcleo C	Núcleo D	Núcleo E	Núcleo F	Total da Produção
Plano Piloto	152.822	874	487	5.856	7.285	5.063	2.905	970	2.590	1.978	2.827	2.082	2.494	2.801	191.034
Guará	1.913	38	10	93	103	67	30	3	39	29	40	30	44	45	2.484
Núcleo Bandeirante	4.084	41	68	197	224	167	646	6	92	66	94	77	111	112	5.985
Taguatinga	12.285	495	107	1.043	692	652	351	15	218	1.300	755	834	813	529	20.089
Ceilandia	8.713	62	31	329	858	463	249	10	278	179	266	188	183	201	12.010
Gama	5.488	36	23	292	426	724	157	7	148	113	168	75	123	177	7.957
Sobradinho	3.230	21	12	172	251	171	93	7	83	66	99	69	68	75	4.417
Planaltina	332	2	1	18	26	17	14	1	8	7	10	7	7	8	458
Núcleo A	12.233	241	140	496	1.962	977	350	14	610	274	329	191	184	180	18.181
Núcleo B	9.857	103	58	337	1.017	563	282	11	270	408	341	1.311	1.279	792	16.629
Núcleo C	10.919	82	47	2.259	868	579	312	13	245	251	671	709	758	470	18.183
Núcleo D	8.694	94	140	2.861	784	327	249	10	161	1.106	802	435	235	213	16.111
Núcleo E	11.037	78	67	1.249	856	516	315	13	1.737	529	508	243	643	390	18.181
Núcleo F	11.051	72	57	853	857	615	316	13	814	356	387	207	349	682	16.629
TOTAL DA ATRAÇÃO	252.658	2.239	1.248	16.055	16.209	10.901	6.269	1.093	7.293	6.662	7.297	6.458	7.291	6.675	348.348

QUADRO C.4-XXV
Distribuição de Viagens no Distrito Federal
Todos os Modos e Motivos
- 2000 -

D \ O	(Em 24 h)														
	Plano Piloto	Guará	Núcleo Bandeirante	Taguatinga	Ceilandia	Gama	Sobradinho	Planaltina	Núcleo A	Núcleo B	Núcleo C	Núcleo D	Núcleo E	Núcleo F	Total da Produção
Plano Piloto	1.423.993	10.836	4.243	71.649	29.437	23.334	23.421	15.105	25.623	15.711	17.161	22.599	31.581	32.875	1.747.578
Guará	108.904	85.789	1.507	17.052	4.415	2.208	1.108	1.010	4.771	2.688	2.488	4.416	7.131	5.590	249.077
Núcleo Bandeirante	7.418	259	7.968	758	356	299	2.419	18	333	188	213	434	489	393	21.545
Taguatinga	49.967	589	404	230.736	1.405	12.970	1.215	343	1.222	1.682	6.423	10.004	1.434	5.382	323.776
Ceilandia	129.539	3.181	1.471	6.629	195.276	7.973	5.703	452	26.031	12.670	21.038	25.624	30.715	20.944	487.246
Gama	48.857	1.740	445	16.129	3.292	114.102	2.068	141	5.345	3.928	5.966	1.234	3.845	6.095	213.187
Sobradinho	23.384	152	64	2.285	1.207	1.067	60.797	278	756	688	1.036	1.434	930	914	94.988
Planaltina	17.962	218	92	3.155	1.615	1.337	6.031	18.429	1.304	1.024	1.319	1.726	1.054	1.052	56.318
Núcleo A	114.844	4.396	1.747	5.595	26.410	15.939	3.342	869	147.792	7.341	4.120	2.793	3.980	2.558	341.726
Núcleo B	70.044	1.987	936	2.475	12.384	7.645	2.246	150	3.051	6.864	4.559	2.482	2.319	1.533	230.403
Núcleo C	125.227	2.950	1.098	5.715	17.815	15.555	4.901	347	4.571	6.864	149.864	2.585	2.446	1.780	341.718
Núcleo D	79.515	2.922	2.061	5.009	12.422	1.807	2.680	176	1.547	1.847	1.565	122.078	7.065	4.757	245.451
Núcleo E	76.662	1.273	712	48.963	18.696	2.819	2.418	224	2.552	14.801	15.803	4.077	145.517	7.217	341.734
Núcleo F	67.435	823	565	25.340	12.221	3.375	2.038	172	14.903	10.972	6.611	2.699	5.686	127.748	280.588
TOTAL DA ATRAÇÃO	2.343.751	117.125	23.313	441.490	336.951	210.430	120.387	37.714	239.801	198.996	238.166	204.181	244.192	218.838	4.975.335

• Alocação de Viagens

A quarta etapa do processo de modelagem adotado corresponde à alocação do volume de veículos privados à rede viária, definida para o horizonte do projeto, e dos volumes de passageiros previstos às redes definidas para as diversas alternativas de transporte público propostas.

Numa primeira fase, os volumes foram alocados às redes pública e privada da Alternativa 1 "nada a fazer", e a partir da análise dos carregamentos obtidos, formularam-se novas propostas para o sistema de transporte do Distrito Federal. Estas propostas e a análise dos carregamentos obtidos serão apresentadas no Capítulo D.

– Transporte Privado

• Estrutura e Montagem das Redes

O enfoque adotado no PDTU-DF foi o de dar prioridade total aos transportes públicos e não propor grandes alterações no sistema viário, que viessem a beneficiar, exclusivamente, o transporte privado. Com isso, a rede viária do Distrito Federal passou a ser deliberadamente encarada como uma resultante das proposições feitas para o transporte público.

De acordo com os objetivos do trabalho, foi criada uma rede simplificada que pudesse representar adequadamente os corredores de ligação entre as Cidades-satélites e o Plano Piloto e aqueles internos ao Plano Piloto. Não foi elaborada uma rede interna às Cidades-satélites, uma vez que se pretendia assegurar um tratamento uniforme aos núcleos existentes e futuros, e, para estes últimos, não se dispunha de qualquer informação dos seus sistemas viários futuros.

Esta rede viária simplificada foi estruturada a partir dos dados levantados no ano-base, pelo Cadastro Viário. A esses dados acrescentaram-se os elementos necessários representativos das obras comprometidas ou implantadas após 1975 e as necessárias ligações com os novos núcleos a serem implantados, obtendo-se, assim, a rede viária básica para o ano 2000 (Desenhos 41 e 42).

A partir da rede básica, foram montadas três redes analíticas, cada uma correspondente a uma das alternativas propostas para a rede de transporte público, que se diferenciavam em termos de concepção de sistemas de transportes e também em nos detalhes operacionais correlatos, tais como a capacidade e a velocidade dos diversos links componentes das mesmas.

• Carregamentos

Obtida a matriz de viagens para o ano-horizonte do projeto, pela projeção da matriz de origem e destino do ano-base, foi realizada a alocação das viagens previstas às redes propostas.

O primeiro passo do procedimento utilizado foi a escolha de caminhos mínimos entre todos os pares de origem e destino. Para se obterem caminhos, os mais próximos possíveis da realidade, foram adotados, para calibração, parâmetros referentes ao tempo de viagem e, com peso menor, à distância a ser percorrida. Esses parâmetros dizem respeito à sensibilidade que o usuário tem das distâncias reais em relação ao tempo.

Uma melhor visualização das "árvores" construídas foi obtida pela plotagem dos caminhos mínimos das zonas 53, 56, 99, 108 e 112 (o Desenho 43 exemplifica as árvores construídas para a zona 56). Esse procedimento foi repetido para cada alternativa proposta, permitindo uma melhor verificação dos caminhos construídos.

Uma vez calibradas as redes, processou-se o carregamento para o ano-horizonte, com a utilização do método iterativo de caminhos múltiplos, com restrição de capacidade. A escolha deste método teve por objetivo a alocação dos volumes aos links, de forma realista, já que, numa área urbana do porte de Brasília, existe mais de uma rota à disposição dos usuários para seus deslocamentos interzonais, e as viagens distribuem-se por todas as rotas disponíveis.

As rotas, pelas quais o tempo ou o custo da viagem são minimizados, receberam o maior volume de viagens, havendo, todavia, considerável número de veículos alocados a percursos aparentemente mais longos e dispendiosos. Basicamente, isto acontece devido ao fato de o usuário nem sempre estar em condições de decidir corretamente qual a rota mais curta ou mais econômica, e à variação dos pontos de origem das viagens, dentro de uma zona, ou seja, a melhor rota a partir do centróide pode não ser a mais lógica para certos pontos da zona.

– Transporte Público

Estrutura e Montagem das Redes

Uma rede de transporte é um instrumento de trabalho construído para processamento em computador, utilizado, entre outras coisas, para calibrar os modelos de transporte pela simulação das viagens do sistema existente, para utilização no desenvolvimento ou na calibração dos modelos de projeção da demanda futura, para simular viagens nas redes propostas e testar o sistema de transporte no horizonte do estudo e, finalmente, para analisar mudanças operacionais.

Três redes de transporte público foram construídas como alternativas para o sistema futuro, cuja descrição é feita no Capítulo D. Conceitualmente, o sistema idealizado para a Alternativa 1 ("nada a fazer") utiliza a rede existente sem alterações. Na Alternativa 2, modificou-se a capacidade da rede existente, ampliando-se o número de faixas de rolamento ao longo dos atuais corredores de ligação entre o Plano Piloto e as Cidades-satélites. Na Alternativa 3, criou-se um corredor exclusivo para o transporte público (bus-way) em reforço à rede existente. Estas redes tiveram uma montagem simplificada, a fim de manter a coerência com o zoneamento futuro adotado. Para tanto, a rede interna das Cidades-satélites não foi considerada.

Por outro lado, procurou-se detalhá-las em um nível compatível com os objetivos da análise de demanda, de capacidade do sistema, de tempos de deslocamento, de total de transferências, de custos de investimento e de custos operacionais.

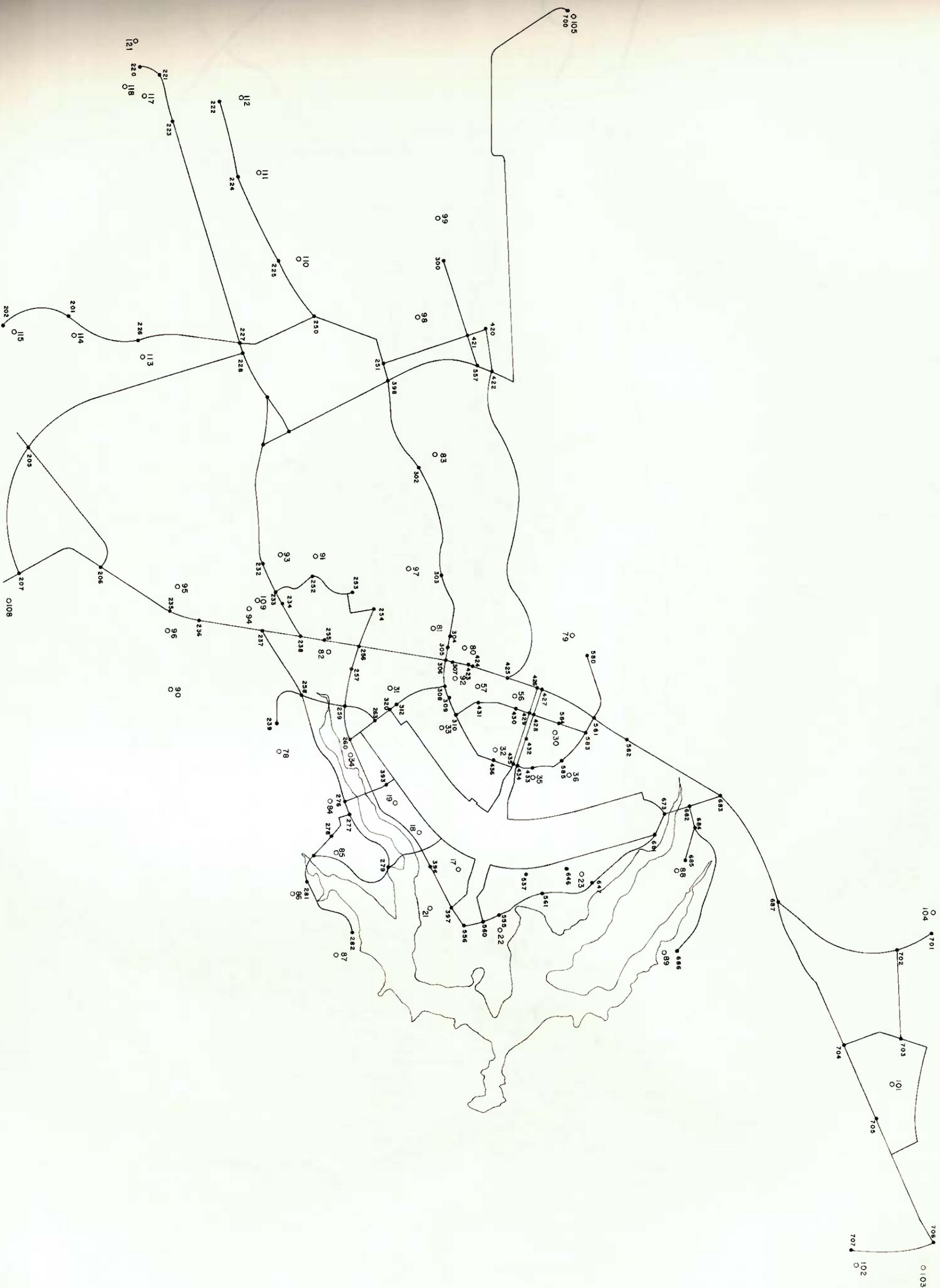
As redes de transporte coletivo, representando cada uma das alternativas propostas, estão ilustradas nos Desenhos 44 a 49.

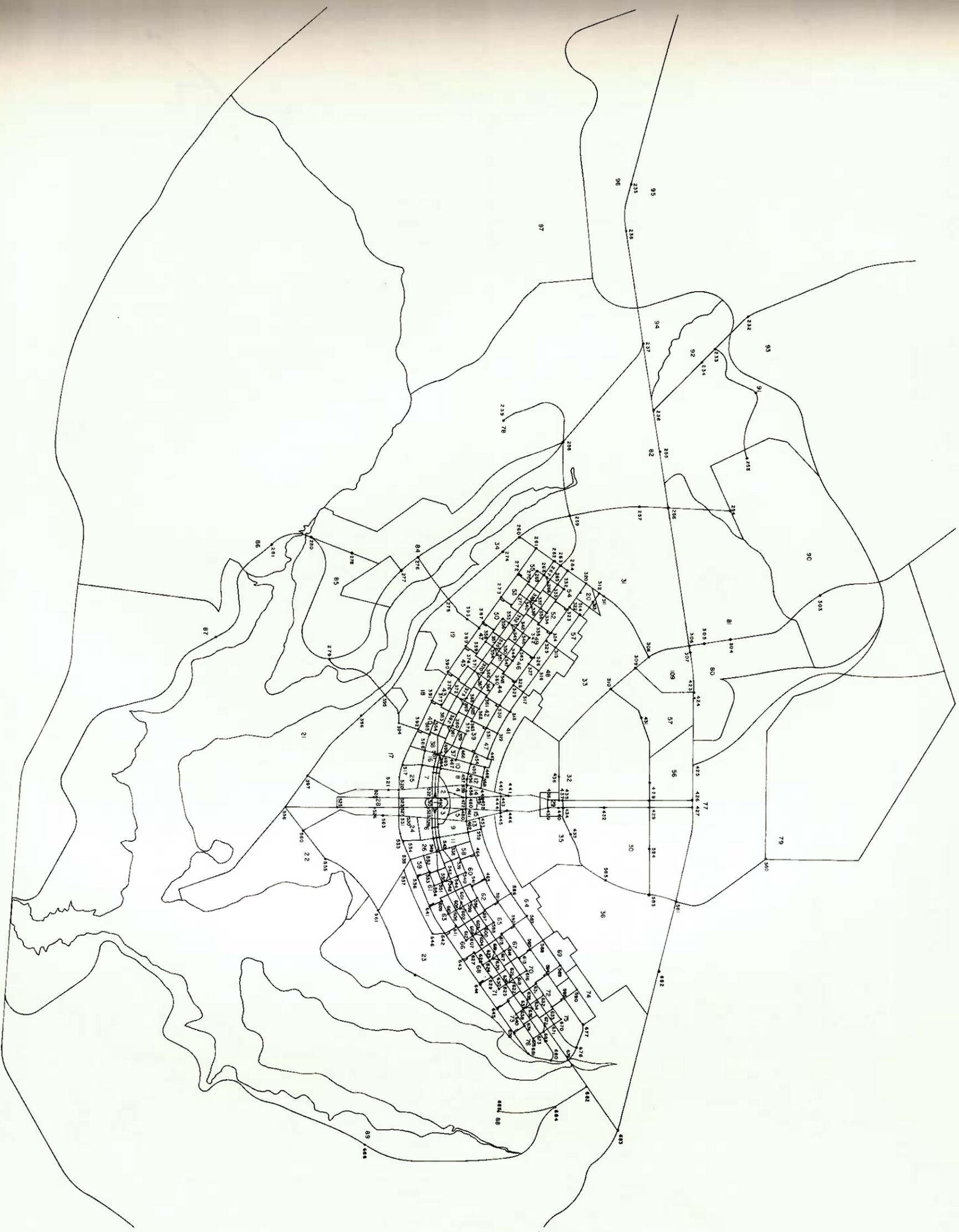
• Carregamentos

Uma vez conhecida a repartição modal, traduzida por matrizes distintas para o transporte coletivo e para o transporte privado, segundo o motivo de viagem, foram obtidas as matrizes totais diárias e de hora-de-pico.

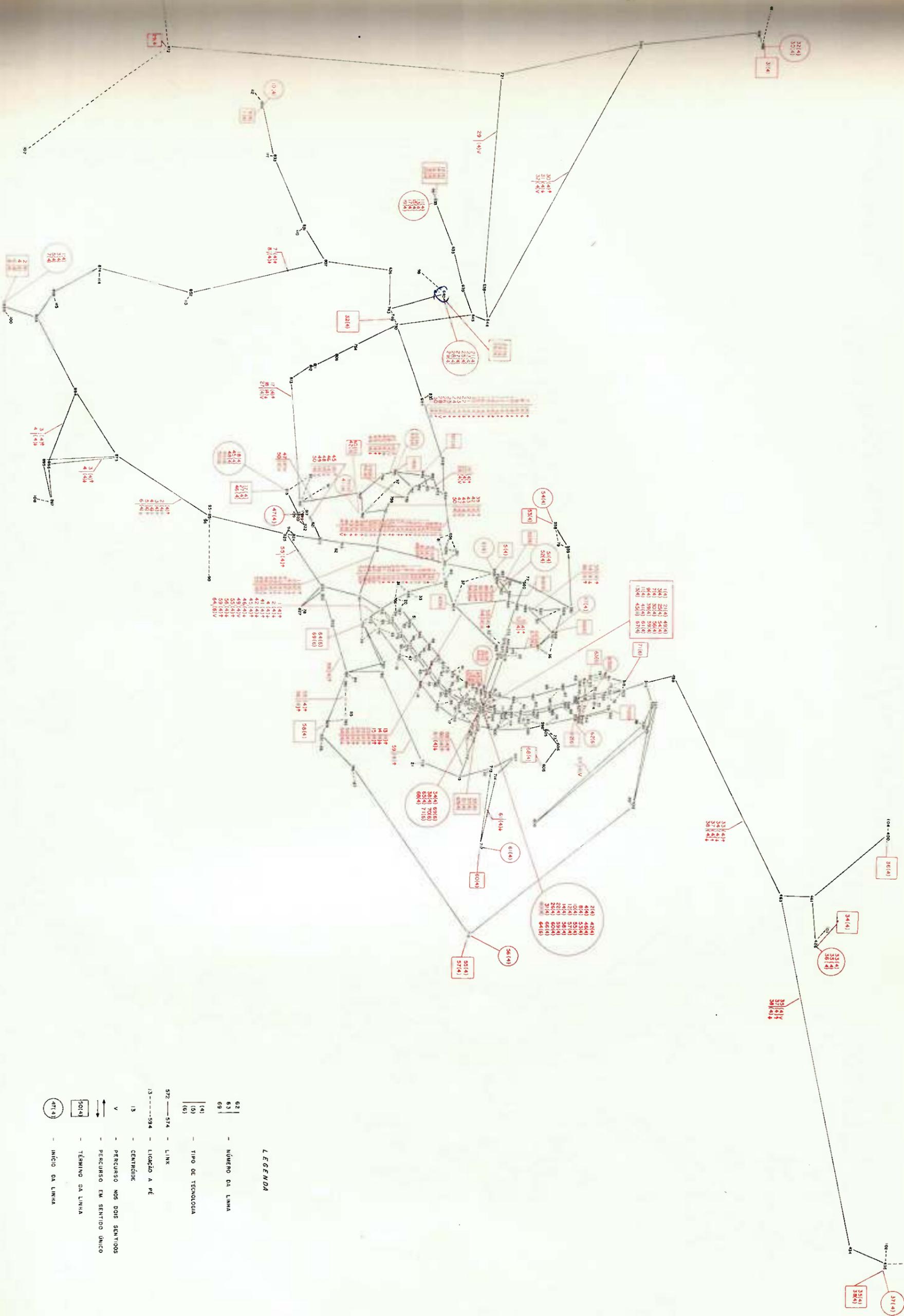
A alocação se fez pelo método "tudo ou nada". Assim, para todo o par (i, j), o volume total foi alocado ao itinerário de menor custo generalizado, conforme anteriormente avaliado, carregando-se, simultaneamente, a partir daí, as linhas de ônibus e as rotas (rede viária física).

Quando os usuários utilizam um itinerário servido por várias linhas, eles são alocados proporcionalmente à oferta de cada uma das linhas.









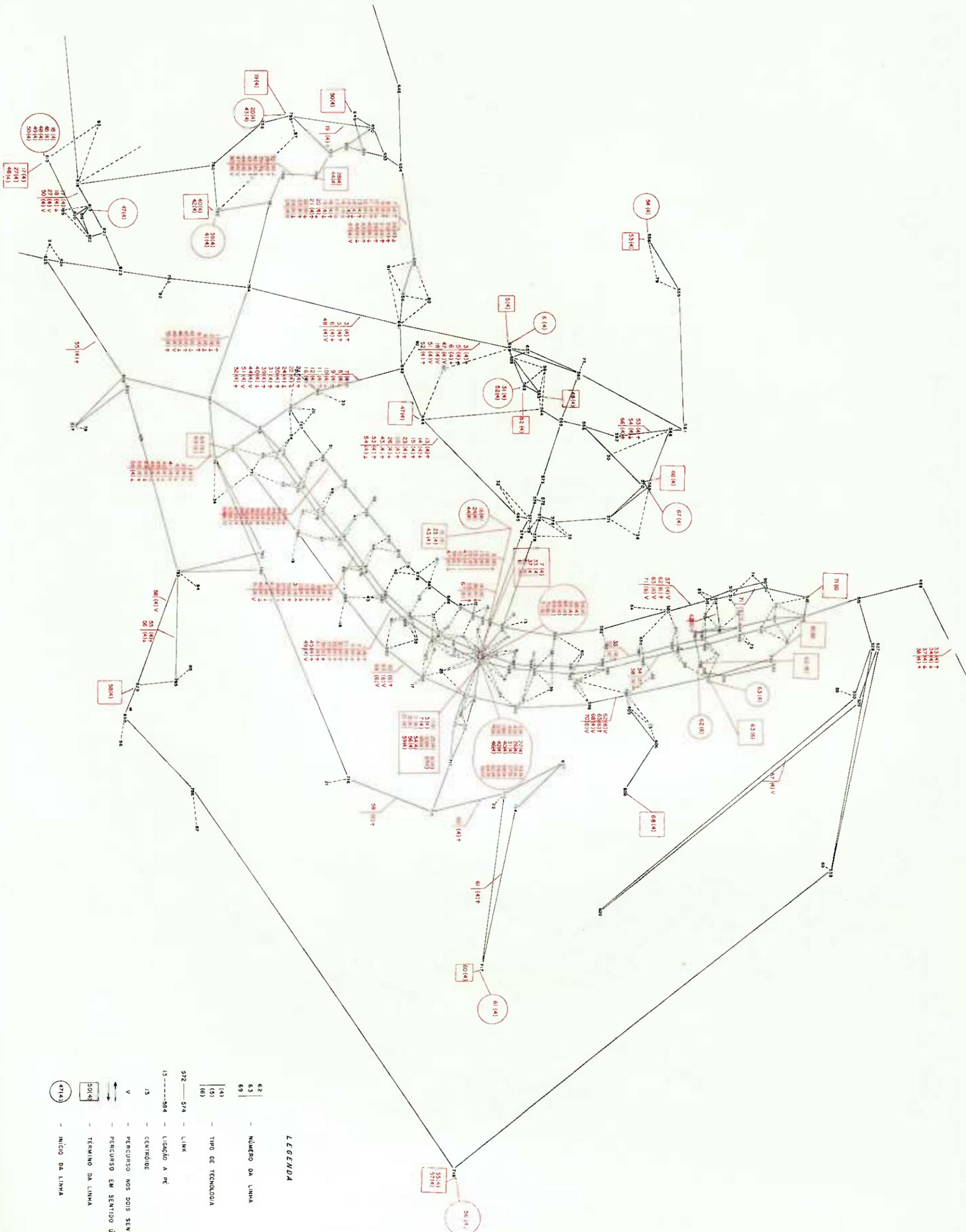
LEGENDA

62 | - NÚMERO DA LINHA
 63 |
 69 |

1 | - TIPO DE TECNOLOGIA
 2 |
 3 |
 4 |
 5 |
 6 |
 7 |
 8 |
 9 |
 10 |
 11 |
 12 |
 13 |

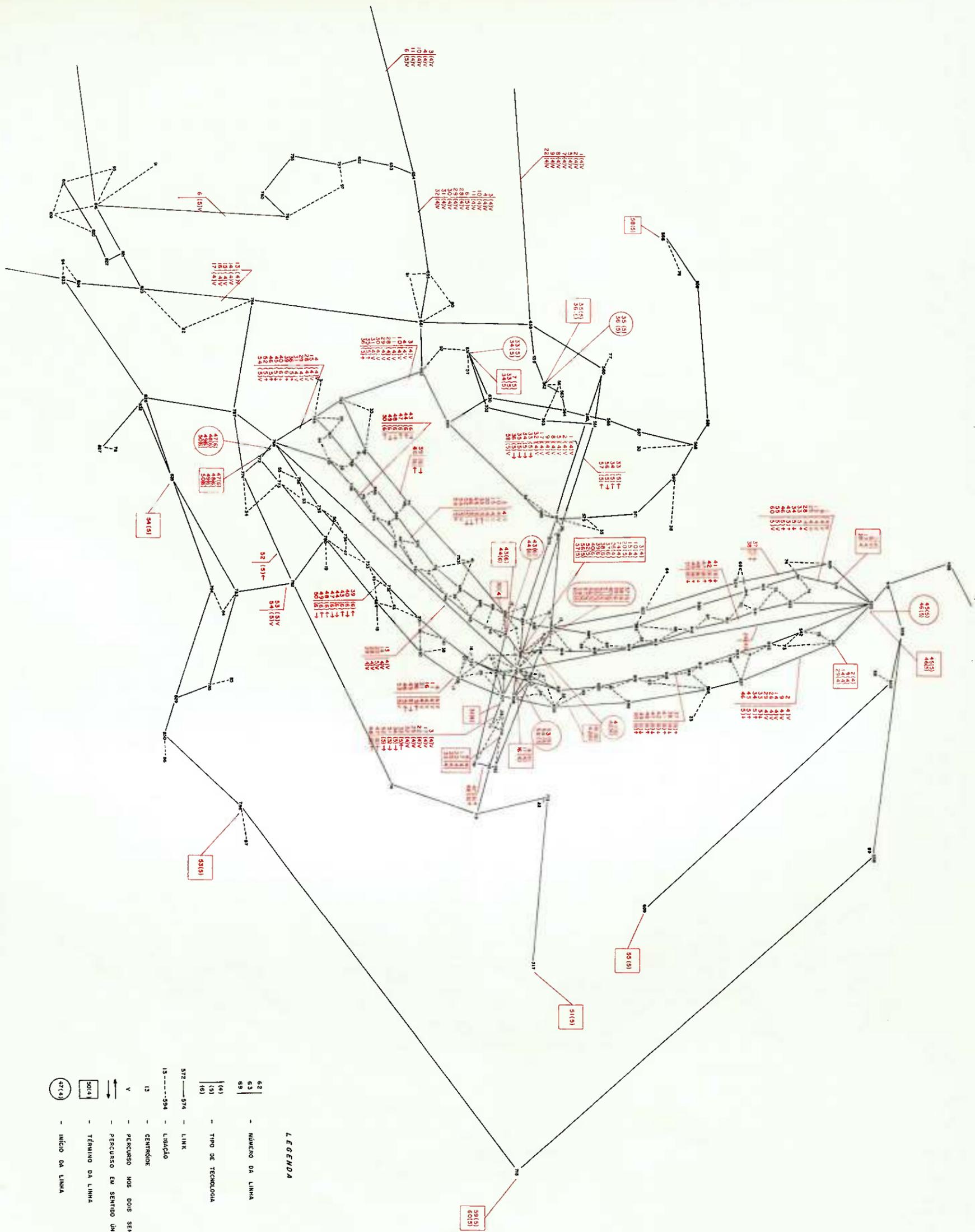
572 --- 574 - LINK
 13 --- 594 - LIGAÇÃO A PÉ

13 - CENTRÍFUGO
 V - PERCURSO NOS DOIS SENTIDOS
 ↔ - PERCURSO EM SENTIDO ÚNICO
 50(4) - TÉRMINO DA LINHA
 (47(4)) - INÍCIO DA LINHA



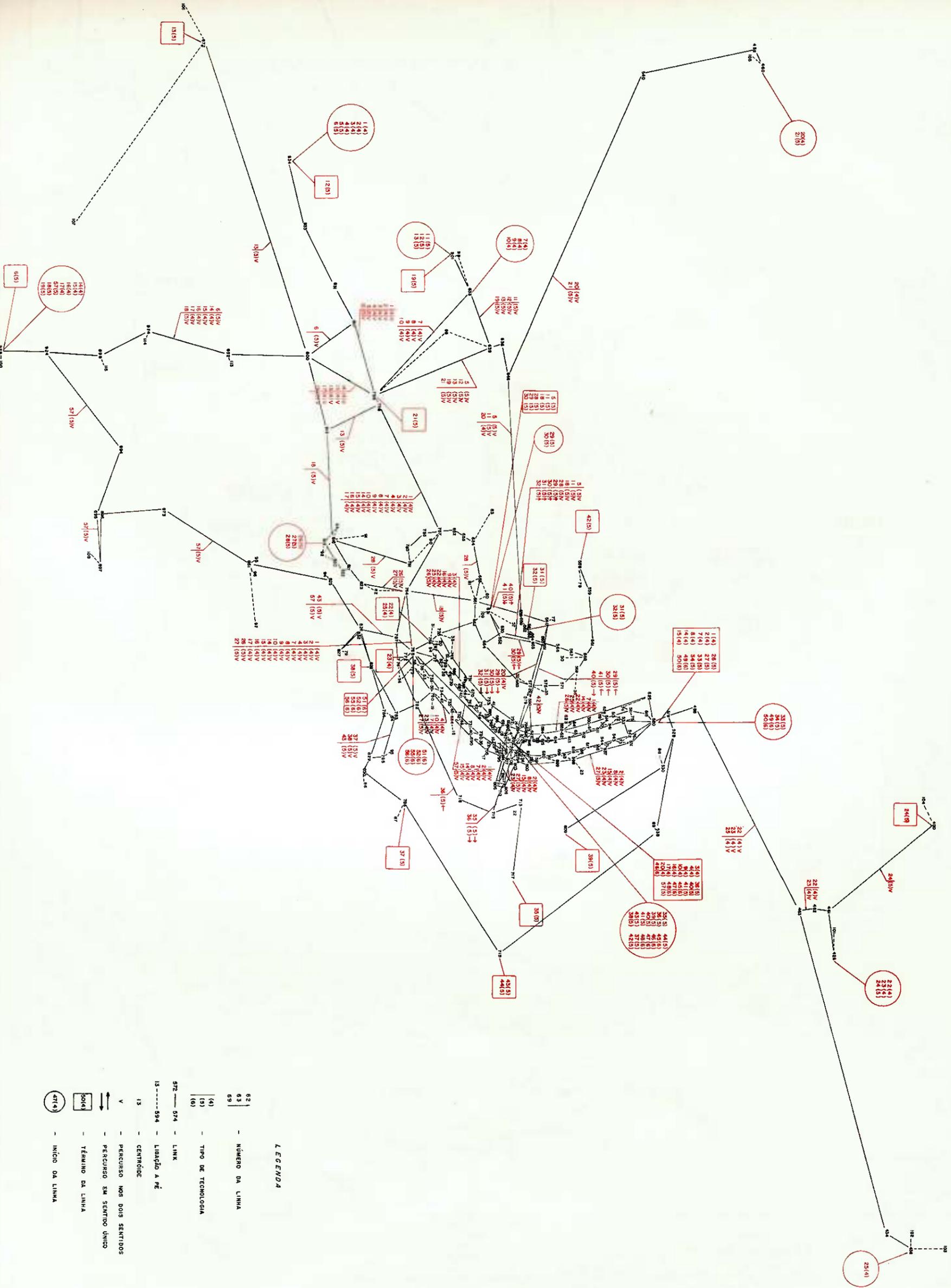
LEGENDA

62	---	NÚMERO DA LINHA
63	---	
69	---	
(4)	---	TIPO DE TECNOLOGIA
(5)	---	
(6)	---	
572	---	LINK
574	---	
594	---	LIGAÇÃO A PÉ
13	---	CENTRÔNIO
V	---	PERCURSO NOS DOIS SENTIDOS
→	---	PERCURSO EM SENTIDO ÚNICO
□	---	TÉRMINO DA LINHA
○	---	INÍCIO DA LINHA



LEGENDA

- 62 | - NÚMERO DA LINHA
- 63 |
- 69 |
- (64) | - TIPO DE TECNOLOGIA
- (9) |
- (6) |
- 572-574 - LINK
- 13-394 - LIGAÇÃO
- 13 - GENTRONE
- V - PERCURSO NOS DOIS SENTIDOS
- - PERCURSO EM SENTIDO ÚNICO
- - TÉRMINO DA LINHA
- - INÍCIO DA LINHA



LEGENDA

62 | - NÚMERO DA LINHA
 63 |
 69 |

(4) | - TIPO DE TECNOLOGIA
 (3) |
 (6) |

572 - 574 - LINK
 575 - 594 - LIGAÇÃO A PÉ

13 - - CENTROIDE

V - - PERCURSO NOS DOIS SENTIDOS
 <- - - PERCURSO EM SENTIDO ÚNICO

□ - - TÉRMINO DA LINHA
 ○ - - INÍCIO DA LINHA

1 INTRODUÇÃO

Na busca de soluções para os problemas futuros de transporte na área do Distrito Federal, foram analisadas três principais linhas de atuação:

- Medidas diretas, relacionadas com os sistemas de transportes público e privado, por proposições alternativas de ação;
- Medidas indiretas que influenciam a produção e a atração de viagens, por meio de mecanismos de intervenção no uso do solo urbano;
- Medidas complementares que, embora sem atuar sobre o sistema de transporte, venham a apresentar reflexos sobre o comportamento futuro do sistema.

Dada a natureza e os objetivos deste Estudo, considerou-se com maior ênfase os aspectos relacionados com a primeira dessas linhas de ação, sem prejuízo do tratamento dado aos demais aspectos aqui levantados. Na realidade, essas medidas não se apresentam de forma mutuamente exclusiva, podendo, assim, serem tomadas de forma combinada com resultados mais do que proporcionais à soma dos benefícios de cada solução isolada.

Na proposição de sistemas futuros de transportes, deve-se considerar, além dos níveis da demanda futura, uma série de condicionantes que incluem as políticas de transportes, os aspectos energéticos, econômicos e de desenvolvimento urbano, e a obtenção de um elevado grau de atratividade do sistema sobre a população.

Assim, as proposições constantes do presente documento foram baseadas nos seguintes critérios:

- Economia de derivados de petróleo;
- Obtenção de uma repartição modal adequada;
- Melhorias no nível dos serviços prestados;
- Observância aos princípios do plano original de Brasília;
- Reforço à estrutura de ocupação indicada no PEOT;
- Abrangência de todos os geradores de viagens;
- Favorecimento à mobilidade dos usuários do transporte público;
- Redução de transferências nos transportes públicos;
- Uso de tecnologias já bem assimiladas e de fácil implantação;
- Redução de investimentos em infra-estrutura;
- Compatibilidade com as Proposições Complementares recomendadas no TRANSCOL III;
- Aumento da atratividade do sistema, principalmente no Plano Piloto.

Esses critérios serão posteriormente discutidos, mais detalhadamente, neste Capítulo e na conclusão do presente Estudo.

Uma série de alternativas para o sistema de transporte público foi analisada, inclusive quanto aos seus reflexos na circulação de veículos privados, selecionando-se para análise três delas, relativamente aos serviços de ligação das Cidades-satélites com o Plano Piloto e destas entre si, e duas relativas à circulação interna no Plano Piloto. Em ambos os casos, a Alternativa 1, tomada como referência, corresponde à hipótese "nada a fazer", resumindo uma adaptação do sistema atual à demanda futura prevista.

Na formulação das proposições, apresentou-se um problema com relação ao sistema interno das Cidades-satélites: dentre os objetivos do PEOT não havia preocupações relativas ao detalhamento do sistema viário interno, ou à

estrutura de ocupação dos novos núcleos propostos, nem quanto à forma de expansão das Cidades-satélites atualmente existentes. Assim, a elaboração de uma rede analítica de transportes e sua análise para as Cidades-satélites tornou-se difícil; para os novos núcleos, essa tarefa tornou-se impossível. Decidiu-se, então, dar um tratamento uniforme a todos os núcleos periféricos ao Plano Piloto, não se propondo para o ano-horizonte do estudo um serviço interno para os mesmos.

Foram feitas, porém, proposições de transporte público para as Cidades-satélites existentes e que estão apresentadas no relatório Estudos de Transportes Coletivos — TRANSCOL III. Estas proposições poderão servir de base para os sistemas a serem implantados, já que são compatíveis com as recomendações aqui indicadas.

2 MEDIDAS DIRETAS

8 Transporte Público — Descrição das Alternativas

• Ligações Entre as Cidades-satélites e o Plano Piloto

— Alternativa 1

Esta Alternativa representa uma situação de referência à qual as outras serão comparadas. Ela não contém novas diretrizes para as ligações entre as Cidades-satélites e o Plano Piloto ou entre as várias Cidades-satélites. Partindo da hipótese de que o atual sistema de transporte público poderia ser adaptado de modo a atender a demanda prevista para o horizonte de estudo, ela se resume a uma ampliação do atual sistema, com as seguintes considerações:

- As linhas existentes no ano-base seriam apenas expandidas, de forma a cobrir os novos pólos de geração de viagens. A rede básica correspondente a esta Alternativa está representada nos Desenhos 44 e 45;
- Permaneceriam inalteradas as condições gerais de operação do sistema do ano-base. Assim, embora a demanda viesse a ser ampliada, a tecnologia não seria modificada, nem aumentada a capacidade dos veículos. Apenas as frequências seriam adaptadas à nova situação. Os eixos de ligação permaneceriam os atuais, e os ônibus circulariam em tráfego partilhado. Cabe mencionar que certas proposições específicas de operação seriam introduzidas tendo em vista as condições não satisfatórias encontradas no inventário do ano-base (1975);
- Para compatibilizar essa Alternativa com o maior nível de agregação do zoneamento futuro, que condicionou a montagem de uma rede analítica de transporte público simplificada, o número de linhas foi reduzido de forma que todas as linhas com origem em diferentes pontos de uma Cidade-satélite e um destino comum no Plano Piloto fossem agrupadas e representadas como uma única linha. O Quadro D.2-1 exemplifica como esta correspondência foi processada.

QUADRO D.2-1

Correspondência das Linhas

Exemplo

Número da Linha	Linhas no Ano-Base 1975	Número da Linha	Linhas no Ano-Horizonte 2000
300	Taguatinga Norte — Plano Piloto (via Eixo)		
305	Taguatinga Centro — Plano Piloto (via Eixo)	211	Taguatinga — Plano Piloto (via Eixo)
310	Taguatinga Sul — Plano Piloto (via Eixo)		
303	Sector L-Norte — Plano Piloto (via Eixo)		

OBS.: Taguatinga passou de dez zonas de tráfego, no ano-base, para uma única no ano-horizonte do Plano.

O conjunto de linhas que compõem a Alternativa está relacionado no Quadro D.2-11.

Uma descrição pormenorizada desta Alternativa está contida no relatório Estudos de Transportes Coletivos — TRANSCOL III.

QUADRO D.2-11
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 1 (Nada a Fazer)

Número da Linha	Número da Linha Para o Computador	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
200-201	1	Gama	Plano Piloto	4
200-201	2	Plano Piloto	Gama	4
202	3	Gama	Cruzeiro	4
202	4	Cruzeiro	Gama	4
203	5	Gama	SIA	4
203	6	SIA	Gama	4
205-206	7	Gama	Taguatinga	4
205-206	8	Taguatinga	Gama	4
205-206	9	Novos Núcleos ABC	Plano Piloto	4
—	10	Novos Núcleos DEF	Plano Piloto	4
—	11	Ceilândia	Rodoviária/Plano Piloto	4
313-318	12	Rodoviária/Plano Piloto	Ceilândia	4
313-318	13	Ceilândia	SIG	4
315-320	14	Ceilândia	W-3 Sul	4
314-319	15	W-3 Sul	Ceilândia	4
314-319	16	Ceilândia	Núcleo Bandeirante	4
316-321	17	Ceilândia	Núcleo Bandeirante	4
316-321	18	Núcleo Bandeirante	Ceilândia	4
317	19	Ceilândia	Guará	4
317	20	Guará	Ceilândia	4
300-303-305-310	21	Taguatinga Centro/SHS Sul	Rodoviária/Plano Piloto	4
300-303-305-310	22	Rodoviária/Plano Piloto	Taguatinga Centro/SHS Sul	4
301-304-306-311	23	Taguatinga Centro/SHS Sul	W-3 Sul	4
301-304-306-311	24	W-3 Sul	Taguatinga Centro/SHS Sul	4
302-312	25	Sector L-Norte/SHS Sul	Rodoviária/Plano Piloto	4
302-312	26	Rodoviária/Plano Piloto	Sector L-Norte/SHS Sul	4
308	27	Taguatinga Centro/Núcleo Bandeirante	Núcleo Bandeirante/Taguatinga Centro	4
309	28	Taguatinga Centro/Guará II	Guará II/Taguatinga Centro	4
307	29	Rodoviária/Taguatinga/Sambamba	Rodoviária/Taguatinga/Sambamba	4
400	30	Terminal de Brasília	Rodoviária/Plano Piloto	4
400	31	Terminal de Brasília	Terminal de Brasília	4
402-401	32	Rodoviária/Plano Piloto	Terminal de Brasília	4
402-401	33	Terminal de Brasília	Terminal de Taguatinga Centro	4
501	34	Rodoviária/Sobradinho	SOS 215	4
501	35	SOS 215	Rodoviária/Sobradinho	4
504	36	Rodoviária/Sobradinho	Rodoviária/Vila Buritis	4
506	37	Rodoviária/Sobradinho	CIPLAN	4
600	38	Rodoviária/Vila Buritis	Trevo de Triagem	4
600	39	Trevo de Triagem	Rodoviária/Vila Buritis	4
153	40	Guará II	Rodoviária/Plano Piloto	4
153	41	Rodoviária/Plano Piloto	Guará II	4
154	42	Guará II	Rodoviária/Plano Piloto	4
154	43	Rodoviária/Plano Piloto	Guará II	4
156-155	44	Guará II	W-3 Sul	4
156-155	45	W-3 Sul	Guará II	4
163	46	Av. Central	Rodoviária/Plano Piloto	4
163	47	Rodoviária/Plano Piloto	Av. Central	4
158	48	Av. Central	HFA	4
159	49	Av. Central	Cruzeiro	4
160	49	Av. Central	Rodoviária/Plano Piloto	4

(Continua)

QUADRO D.2-11
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 1 (Nada a Fazer)

Numero da Linha	Numero da Linha Para o Computador	Origem	Destino	Tipo de Equipamento	(Conclusão)
162	50	Av. Central	QI 16	4	
150	51	Cruzeiro	Rodoviária/Plano Piloto	4	
151	52	Cruzeiro	Cruzeiro	4	
152	53	Rodoviária/Plano Piloto	RCG/SMU	4	
152	54	RCG/SMU	Rodoviária/Plano Piloto	4	
100	55	Rodoviária/Plano Piloto	Barragem do Paranó	4	
100	56	Barragem do Paranó	Rodoviária/Plano Piloto	4	
101	57	Rodoviária/Plano Piloto	Barragem do Paranó	4	
102	58	Rodoviária/Plano Piloto	Seminário	4	
103	59	Rodoviária/Plano Piloto	Gilberto Salomão	4	
104	60	Rodoviária/Plano Piloto	Palácio da Alvorada	4	
104	61	Palácio da Alvorada	Rodoviária/Plano Piloto	4	
105	62	SON 411/412	L-2 Sul/Norte	6	
106	63	SON 411/412	L-2 Sul/Norte	6	
107	64	Rodoviária	W-3 Sul	6	
108	65	Rodoviária/Plano Piloto	PTP	4	
109	66	Rodoviária/Plano Piloto	SMU	4	
109	67	SMU	Rodoviária/Plano Piloto	4	
110	68	Rodoviária/Plano Piloto	UnB	4	
114	69	Rodoviária/Plano Piloto	L-2 Sul	6	
115	70	Rodoviária/Plano Piloto	SON 415/116	6	
116	71	Rodoviária/Plano Piloto	Santa Helena	6	

OBS.: Equipamentos:
 - Tipo 4 - Ônibus articulado de 140 passageiros;
 - Tipo 5 - Ônibus convencional de 80 passageiros;
 - Tipo 6 - Ônibus convencional de 80 passageiros - linhas circulares.

- Alternativa 2

O Distrito Federal dispõe hoje de boa rede viária ligando seus diversos núcleos. Isto possibilitou a concepção de um serviço de transporte público para ligação desses núcleos entre si que, adotando a tecnologia ônibus, pudesse utilizar-se da infraestrutura viária existente, adequando-a à demanda prevista para o ano 2000.

A manutenção da tecnologia teve em vista suas vantagens, amplamente conhecidas: custos relativamente baixos em infraestrutura, possibilidade de implantação gradual, flexibilidade e operação relativamente mais simples. Dada a demanda prevista, foi proposta a operação do sistema principal - ligações Plano Piloto - Cidades-satélites - com ônibus articulados com capacidade para 140 passageiros. De modo geral, o serviço secundário - ligações das Cidades-satélites entre si - deverá ser operado com ônibus convencionais com capacidade para 80 passageiros.

A adequação da infraestrutura viária far-se-á com a construção de faixas exclusivas ao longo dos principais corredores de ligação, que, para tanto, deverão ser alargados. Isto é necessário para que não seja reduzida a capacidade das vias, aumentando os problemas de circulação dos veículos privados em relação aos quais estão previstos altos volumes no horizonte do projeto.

A Alternativa foi concebida para operar unicamente em faixas exclusivas, que deverão ser criadas ao longo dos corredores de penetração no Plano Piloto. A operação assim proposta deverá representar uma sensível melhoria no nível de serviço, não somente pelo aumento de velocidade operacional, mas, principalmente, por possibilitar a regularidade da frequência, gerando confiabilidade do usuário no sistema.

A escolha das vias para operação do serviço de ligação considerou as menores distâncias entre os núcleos urbanos, as possibilidades de adaptação das mesmas ao serviço proposto e a necessidade de espaço viário para os veículos privados. Esta análise indicou as vias EPCL, EPTG, BR-020 e BR-060 como as mais apropriadas. Para penetração no Plano Piloto, selecionaram-se as vias W-3, L-2, ERS e EMO, onde se concentra a maioria das atrações de viagens, o que possibilita sua alimentação e distribuição pelo próprio serviço de ligação, evitando-se sobrecarga no serviço interno do Plano Piloto e diminuindo o número de transferências. Assim, ao passar em vias não comprometidas com as linhas de ligação, o serviço interno do Plano Piloto terá características independentes servindo quase que exclusivamente à população do mesmo.

Descrição da Alternativa

A partir dessa concepção, o modelo físico proposto implica que:

- Os corredores de ligação sejam, desde que apropriados à operação do sistema, os de menor impedância.
- Nas Cidades-satélites de maior porte, o sistema principal seja integrado, no terminal, às linhas alimentadoras. Nas cidades menores, o sistema principal deverá fazer sua própria alimentação.
- As ligações de cada cidade com o Plano Piloto deverão ocorrer por um ou dois corredores; neste último caso, a penetração dar-se-á por quatro eixos, permitindo o atendimento direto aos setores onde se concentram os maiores pólos de atração de viagens.

Na Figura 2, são apresentados os esquemas correspondentes ao modelo físico proposto.

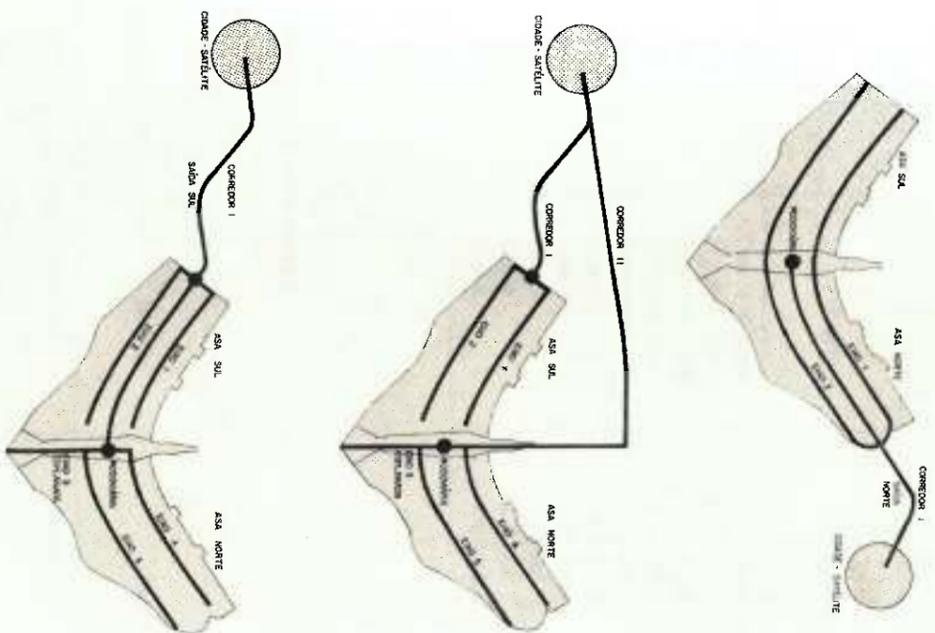


FIGURA 2
Modelo Físico Proposto - Alternativa 2

As linhas do serviço principal, com origem nas Cidades-satélites, entrarão no Plano Piloto, distribuindo-se pelos seus principais eixos, onde já se concentra grande parte de suas atividades. Quando o corredor que liga o Plano Piloto a uma Cidade-satélite passar por outra Cidade-satélite poderá não haver necessidade de linhas de serviço secundário entre as mesmas. Assim, uma mesma linha será considerada principal, entre o Plano Piloto e a última Cidade-satélite servida, e secundária, na ligação das Cidades-satélites intermediárias. Desta forma, somente serão criadas linhas específicas do sistema de serviço secundário, quando os volumes previstos ou a localização das cidades em relação ao sistema principal tornarem esta medida inevitável.

Os Desenhos 46 e 47 apresentam a rede de transportes coletivos correspondente a esta Alternativa, que compreende as vias EPTG, EPCL, BR-060 e BR-020.

Com exceção daquelas que deverão ligar os Novos Núcleos, a Alternativa não prevê a criação de novas vias. Para aquelas onde são previstos grandes volumes de ônibus e veículos privados, algumas melhorias são recomendadas. Entre as principais obras incluem-se o alargamento de vias e a criação de faixas laterais bloqueadas, para uso exclusivo dos ônibus. Isto possibilitará uma operação mais eficiente do sistema proposto (Desenho 92).

No Plano Piloto, suas vias de penetração deverão ser ajustadas às necessidades do sistema a ser implantado. Para o tráfego geral, deverão ser postas em prática medidas de gerência de tráfego em adição a melhorias na sinalização. Especificamente quanto ao transporte público, as vias W-3, L-2, ERS e EMO — para onde se propõem faixas exclusivas de ônibus — deverão ser devidamente preparadas com vistas a esta operação (Desenho 92).

A implantação de faixas exclusivas representará forte impacto no tráfego geral da Avenida W-3, onde a diminuição do número de faixas para os veículos privados provocará sensível mudança no seu nível de serviço. No sentido de minimizar este efeito, a bus-lane poderá ser implantada junto ao canteiro central, o que traria benefícios em relação às conversões à direita para veículos que se dirigem às garagens do setor residencial das Quadras 700. Esta solução trará a vantagem adicional de revitalizar as atividades econômicas da W-3, hoje em profundo processo de esvaziamento.

Eixos de penetração nas Cidades-satélites também deverão ser adaptados a uma operação exclusiva dos transportes coletivos (faixas), com a ampliação das seções atuais ou mesmo da Implantação de vias especiais, no caso dos Novos Núcleos.

De qualquer forma, as desvantagens decorrentes da redução de capacidade ofertada aos veículos privados, no caso do Plano Piloto, deverão ser compensadas pelos benefícios resultantes das prioridades concedidas ao transporte coletivo.

A proposição das linhas e rotas, que compõem a Alternativa 2, está indicada nos Quadros D.2-III a D.2-X e nos Desenhos 50, 50A e 51, a seguir, de acordo com o Corredor utilizado para a ligação com o Plano Piloto:

- Corredor EPTG — 11 linhas;
- Corredor EPCL — 7 linhas;
- Corredor BR-060 — 5 linhas;
- Corredor BR-020 — 3 linhas;
- Corredores secundários — 8 linhas.

Os Quadros mencionados informam sobre as linhas constituintes do sistema proposto nesta Alternativa e sobre as linhas componentes do sistema do Plano Piloto (ambos os sistemas estudados em conjunto).

Como já assinalado, a distribuição/alimentação do serviço principal no Plano Piloto independe do serviço interno do mesmo, no que se refere a viagens com destino às zonas localizadas nas asas, onde se concentra a maior demanda. Nos casos em que serão necessários transbordos, as transferências para o serviço complementar serão feitas na Estação Rodoviária, onde haverá a integração dos dois serviços.

QUADRO D.2-III
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2
Via Estrutural

Número da Linha Para o Compu-tador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipa-mento
1	400	Novos Núcleos	Final W-3 Norte	4
2	401	Novos Núcleos	Final L-2 Norte	4
5	404	Novos Núcleos	Espanhada	4
7	406	Novos Núcleos	Cruzeiro	5
8	500	Celândia Sul	Final W-3 Norte	4
9	501	Celândia Sul	Final L-2 Norte	4
22	600	Brazlândia	Rodoviária	4

QUADRO D.2-IV
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2
EPTG

Número da Linha Para o Compu-tador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipa-mento
3	402	Novos Núcleos	Final W-3 Sul	4
4	403	Novos Núcleos	L-2 Sul	4
6	405	Novos Núcleos	Núcleo Bandeirante	5
10	502	Celândia Sul	Final W-3 Sul	4
11	503	Celândia Sul	L-2 Sul	4
28	200	Guará	W-3 Norte	4
29	201	Guará	L-2 Norte	4
30	202	Guará	W-3 Sul	4
31	203	Guará	L-2 Sul	4
32	204	Guará	Espanhada	4

QUADRO D.2-V
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2
BR-020

Número da Linha Para o Compu-tador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipa-mento
24	900	Planaltina	Rodoviária	4
25	800	Sobradinho	W-3	4
26	801	Sobradinho	L-2	4

QUADRO D.2-VI
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2
BR-060

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
13	700	Gama	W-3 Norte	4
14	701	Gama	L-2 Norte	4
15	702	Gama	W-3 Sul	4
16	703	Gama	L-2 Sul	4
17	704	Gama	Esplanada	4

QUADRO D.2-VII
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2
Outras

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
12	DF-14 – 504	Ceilândia	Samambaia	5
18	NNTG – 705	Gama	Taguatinga	5
19	NNTG – 706	Gama	Novos Núcleos	5
20	BR-040 – 707	Gama	Área Alta Rodoviária	5
21	BR-060 – EPTG 708	Gama	SIA – Cruzeiro	5
23	DF-8 – 601	Brazlândia	Taguatinga	5
27	DF-7 – 802	Sobradinho	FERCAL/CIPLAN	5

QUADRO D.2-VIII
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2
Cruzeiro

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
33	100	Cruzeiro	W-3/L-2 Norte – Esplanada	5
34	101	Cruzeiro	Esplanada – L-2 Norte/W-3 Norte	5
35	102	Cruzeiro	W-3 Sul/SPM	5
36	103	Cruzeiro	L-2 Sul/SPM	5

QUADRO D.2-IX
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2
Plano Piloto

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
37	104	L-1 Norte	W-4 Norte	6
38	104	W-4 Norte	L-1 Norte	6
39	105	L-1 Sul	W-4 Sul	6
40	105	W-1 Sul	L-1 Sul	6
41	106	L-1 Norte	W-1 Norte	6
42	106	W-1 Norte	L-1 Norte	6
43	107	L-1 Sul	W-1 Sul	6
44	107	W-1 Sul	L-1 Sul	6
45	108	L-2/W-3 Sul	L-2/W-3 Norte	5
46	108	W-3/L-2 Sul	W-3/L-2 Norte	5
47	109	Cruzador W-1 Sul	L-1 Norte	6
48	109	Cruzador L-1 Norte	W-1 Sul	6
49	110	W-1 Norte/Sul	L-1 Sul/Norte	6
50	110	L-1 Sul/Norte	W-1 Norte/Sul	6

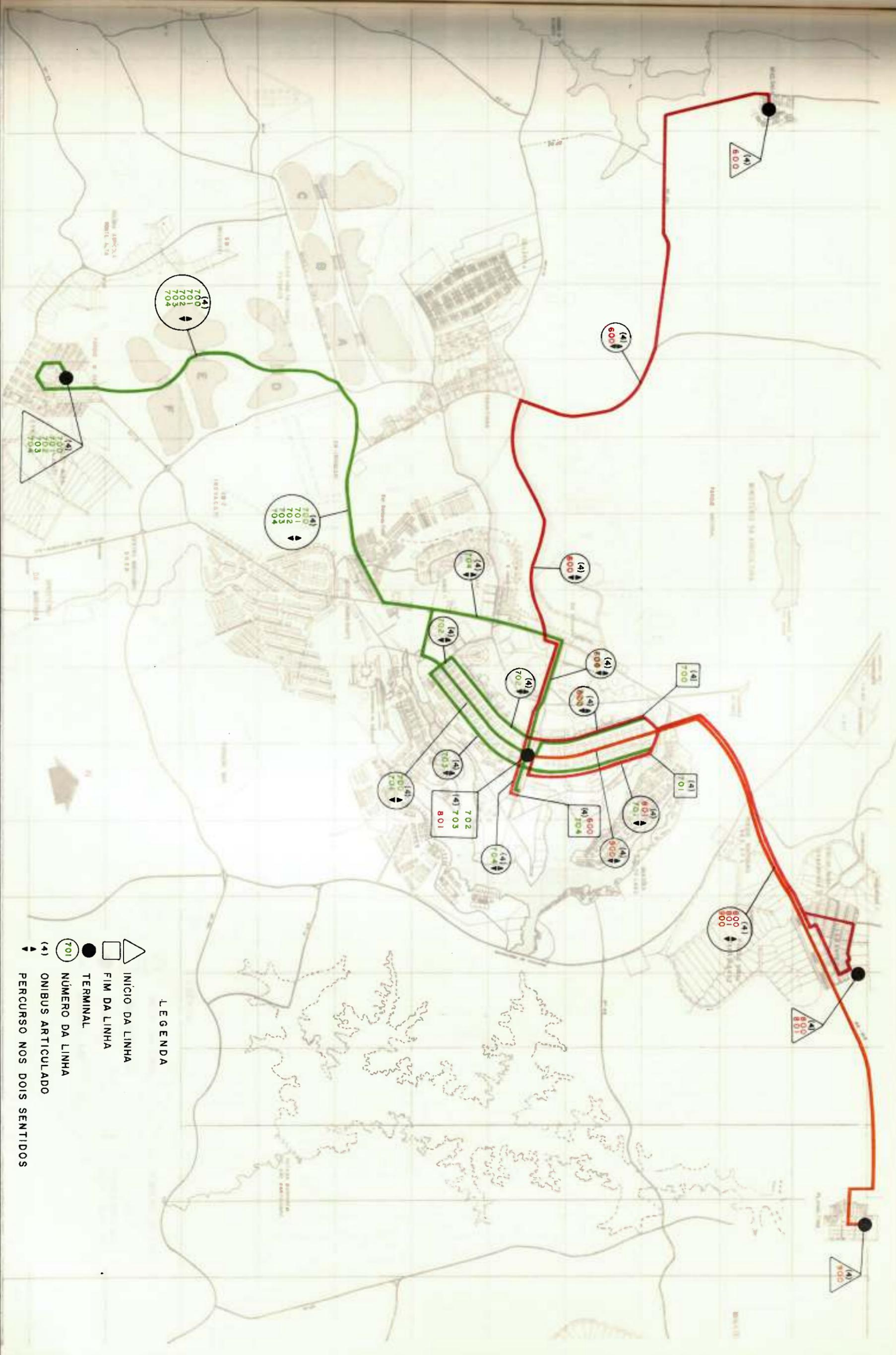
QUADRO D.2-X
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2
Plano Piloto
Complementares

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
51	111	Rodoviária	Palácio da Alvorada	5
52	112	Rodoviária	Av. das Nações	5
53	113	Rodoviária	Lago Sul – Via L-2	5
54	114	Rodoviária	Paranoá Sul	5
55	115	Rodoviária	Paranoá Norte	5
56	116	SIA – SIG	Rodoviária	5
57	117	Rodoviária	SIA – SIG	5
58	118	Rodoviária	SMU – RCG	5
59	119	Paranoá Sul	Aeroporto	5
60	120	Rodoviária	Paranoá Norte	5

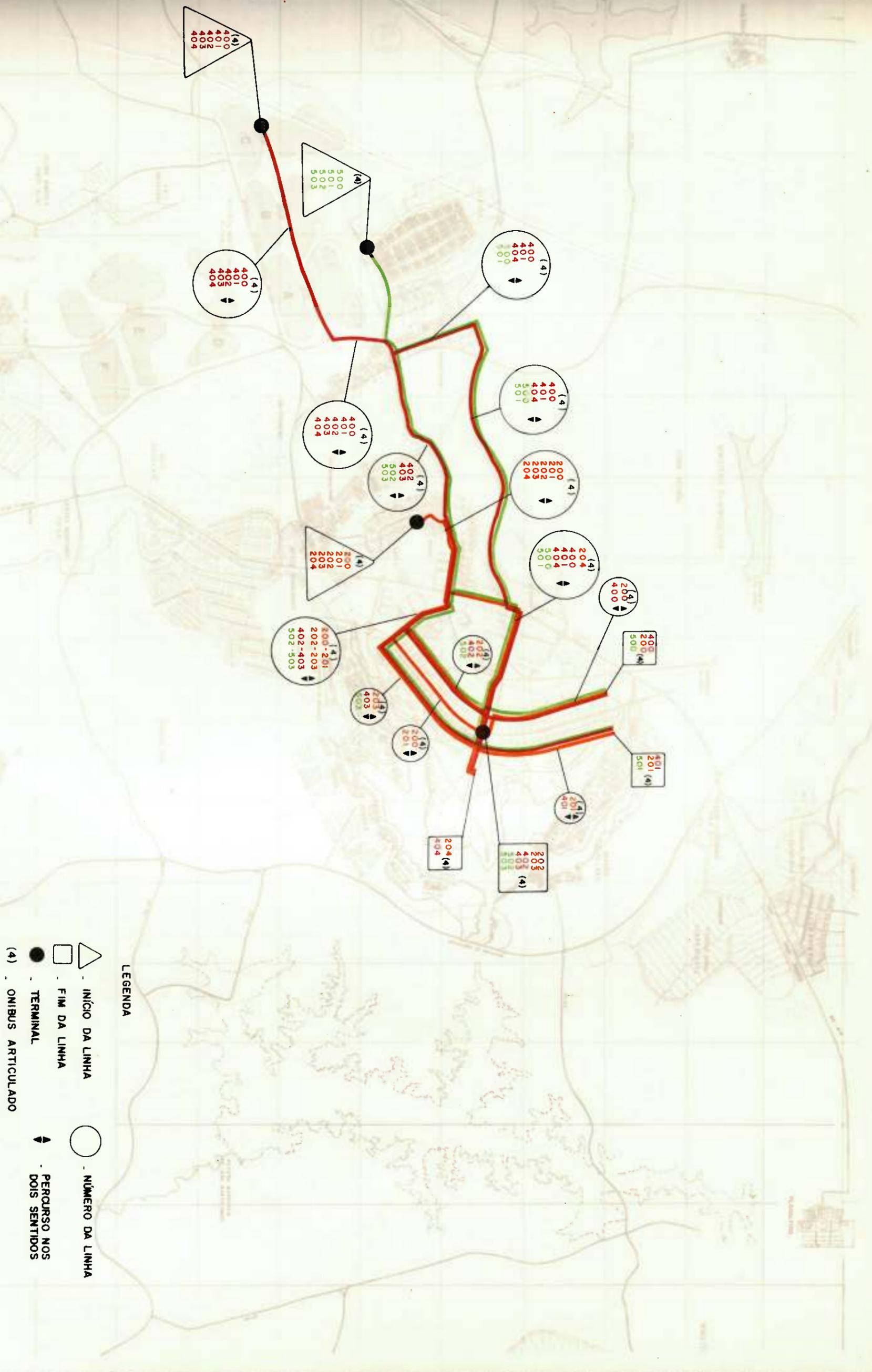
OBS.: Equipamentos:

- Tipo 4 – Ônibus articulado de 140 passageiros;
- Tipo 5 – Ônibus convencional de 80 passageiros;
- Tipo 6 – Ônibus convencional de 80 passageiros – linhas circulares.
- Alternativa 3

A possibilidade de, com a utilização de tecnologia rodoviária, criar-se um corredor de alta capacidade, que reforce a estrutura urbana proposta pelo PEOT para o Distrito Federal, foi a concepção básica que orientou a formulação desta Alternativa.



- LEGENDA
- ▲ INICIO DA LINHA
 - ◻ FIM DA LINHA
 - TERMINAL
 - 701 NÚMERO DA LINHA
 - (4) ONIBUS ARTICULADO
 - ▲ PERCURSO NOS DOIS SENTIDOS



- LEGENDA
- △ - INÍCIO DA LINHA
 - ◻ - FIM DA LINHA
 - - TERMINAL
 - (4) - ONIBUS ARTICULADO
 - - NÚMERO DA LINHA
 - ↔ - PERCURSO NOS DOIS SENTIDOS

Este corredor será criado com a construção de uma nova via, exclusiva para ônibus, ligando o Plano Piloto aos núcleos urbanos localizados ao sul do mesmo, no qual será concentrada a oferta de transporte público.

A manutenção de tecnologia rodoviária, para operação do serviço de ligação, prende-se apenas aos seus custos relativamente baixos de implantação, uma vez que outras vantagens normalmente atribuídas aos ônibus, tais como flexibilidade, facilidade de operação, possibilidade de implantação gradual, não subsistem ao tipo de serviço proposto. Face à demanda prevista, o sistema principal deverá ser operado com ônibus de grande capacidade — articulados, 140 passageiros —, enquanto o sistema secundário utilizar-se-á de ônibus convencionais, com capacidade para 80 passageiros.

A fim de não penalizar o usuário com um número excessivo de transferências, o serviço de ligação deverá prover sua alimentação e distribuição no Plano Piloto.

Para tal, a penetração no Plano Piloto deverá ser realizada pelos eixos ao longo dos quais se concentram as atrações de viagens e nos quais deverão também ser implantadas faixas exclusivas para ônibus, aumentando a velocidade operacional e a confiabilidade do serviço. Desta forma, o serviço interno de atendimento ao Plano Piloto poderá ser operado de forma independente, utilizando principalmente vias não comprometidas com as linhas de ligação.

Descrição da Alternativa

A partir dessa concepção, o modelo físico da proposição implica que:

- Haverá um corredor principal, de alta capacidade, para a ligação das Cidades-satélites com o Plano Piloto. Este corredor, na altura de Taguatinga, subdividir-se-á em três ramais, em direção ao Gama, aos Núcleos A, B, C e à Ceilândia;
- Poderão ser utilizados corredores secundários, nos casos em que a ligação pelo corredor principal conduzir a percursos muito longos. Este é particularmente o caso da Ceilândia Norte, que poderá se utilizar da EPCL como ligação secundária com o Plano Piloto;
- Nas Cidades-satélites localizadas ao sul do Plano Piloto, haverá um sistema interno coletor-distribuidor, levando os passageiros a terminais locais, onde se fará a conexão com o sistema principal. Nas demais cidades — Planaltina e Sobradinho —, o sistema fará sua própria alimentação e distribuição, ao longo de um percurso especialmente estabelecido para este fim;
- Na entrada sul do Plano Piloto, o corredor principal subdividir-se-á em três, cabendo a um deles estabelecer uma ligação direta, pelo Eixo Rodoviário, à Estação Rodoviária e, aos dois outros, a distribuição de viagens na Asa Sul, com utilização das vias W-3 e L-2 Sul, este último ramal estendendo-se até a Esplanada dos Ministérios. Por sua vez, o corredor que se dirige à Rodoviária será a partir daí subdividido em dois outros, servindo à Asa Norte, via L-2 Norte e W-3 Norte.

Na Figura 3 está esquematizado o modelo físico proposto.

É importante esclarecer que as proposições desta Alternativa já haviam sido, de alguma forma, analisadas quando da elaboração de estudos preliminares de transporte coletivo, publicados em 1976. Entretanto, tendo em vista que o sistema proposto penalizava os usuários com duas transferências, aumentando sensivelmente seus tempos de viagem, promoveram-se modificações nesta concepção, quando analisada a nível de Plano Diretor.

De modo geral, estabelece-se nesta Alternativa que os ônibus, ao saírem das Cidades-satélites, seguirão por um corredor principal até atingirem o Plano Piloto. Neste itinerário, terão escalas apenas nas cidades localizadas ao longo de sua rota. O serviço secundário será criado apenas para atender as Cidades-satélites localizadas fora do eixo principal.

A criação deste corredor de alta capacidade ao sul do Plano Piloto implicará a construção de uma nova via exclusiva, com características de 1ª classe, para a operação do sistema, uma vez que não seria viável, nos termos da presente proposição, fazê-lo nas vias de tráfego partilhado atualmente existentes. Nos Desenhos 48 e 49 é apresentada a rede de transporte coletivo correspondente a esta Alternativa. O lançamento da direção dessa nova via entre Taguatinga e o Plano Piloto foi condicionado pela topografia do terreno e pela equidistância entre os principais núcleos que ela serve, sendo que este traçado deverá ser válido tanto para um sistema de ônibus como para um sistema ferroviário.

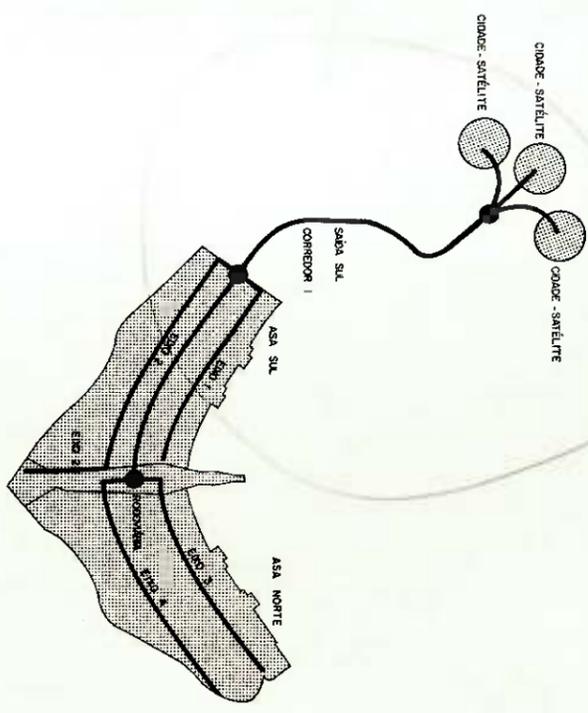
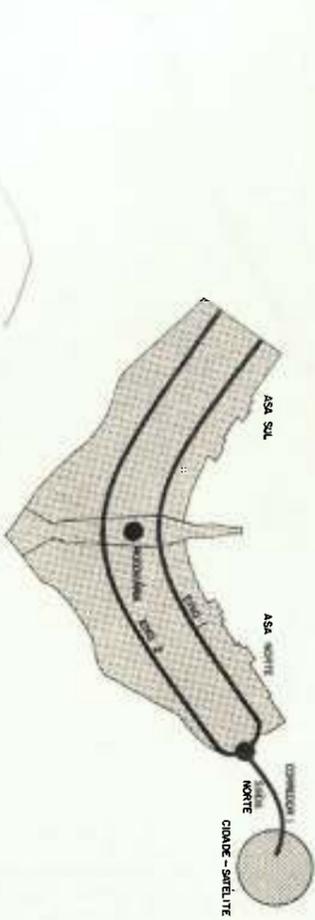


FIGURA 3
Modelo Físico Proposto — Alternativa 3

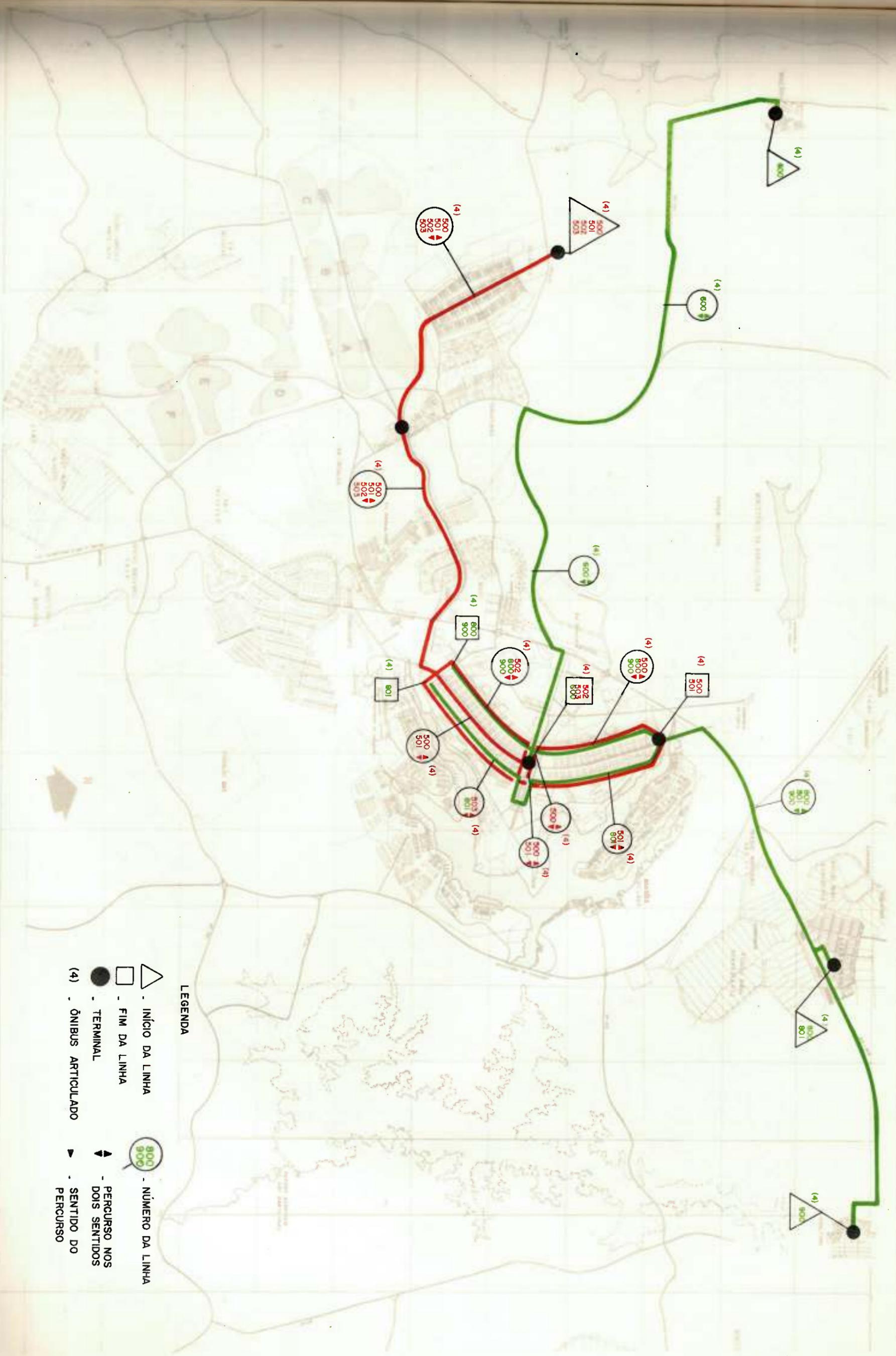
Uma pequena parcela das viagens com origem na Ceilândia e em Taguatinga Norte, com destino às áreas situadas a oeste do Eixo Monumental, será atendida por ligações diretas pela EPCL.

Dentro do Plano Piloto, tal como na Alternativa 2, o sistema deverá operar, em vias exclusivas, ao longo das vias W-3, L-2 e Eixo Monumental. No Desenho 93 é apresentado o esquema geral de vias propostas para esta Alternativa.

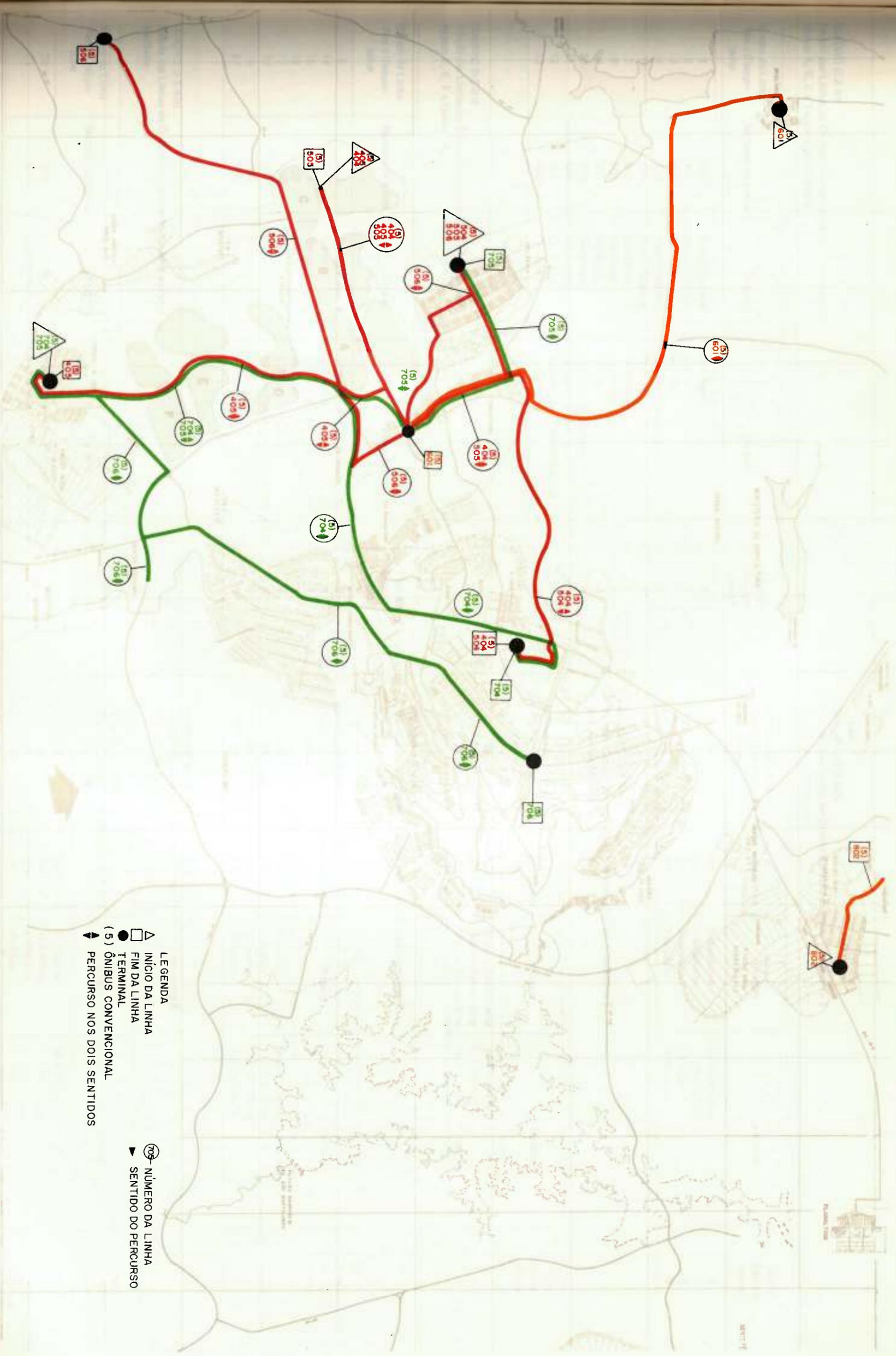
As linhas propostas e suas rotas estão indicadas nos Desenhos 52, 52A e 53 e nos Quadros D.2.XI a D.2.XVIII, agrupadas de acordo com as Cidades-satélites a que servem:

- Gama e Núcleos D, E e F;
- Núcleos A, B e C;
- Taguatinga — Ceilândia;
- Planaltina — Sobradinho.

Também estão indicadas nos Quadros as linhas componentes do sistema interno ao Plano Piloto. Este sistema será descrito, posteriormente, em item específico, embora tenha sido estudado em conjunto com esta proposição, já que alguns tipos de deslocamentos entre Cidades-satélites e determinadas áreas do Plano Piloto exigirão transferências, com o trajeto terminal realizado pelo sistema complementar do Plano Piloto. A conexão entre os dois sistemas dar-se-á na Estação Rodoviária, que deverá ser adaptada para este fim.



- LEGENDA**
- △ - INÍCIO DA LINHA
 - - FIM DA LINHA
 - - TERMINAL
 - (4) - ÔNIBUS ARTICULADO
 - (500, 600) - NÚMERO DA LINHA
 - ▲ - PERCURSO NOS DOIS SENTIDOS
 - ▶ - SENTIDO DO PERCURSO



QUADRO D.2-XI

Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3

Núcleos A, B, C e Taguatinga/Ceilândia

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
1	400	Novos Núcleos	W-3 Norte	4
2	401	Novos Núcleos	L-2 Norte	4
3	402	Novos Núcleos	W-3 Sul	4
4	403	Novos Núcleos	L-2 Sul – Esplanada	4
5	404	Novos Núcleos	Cruzeiro – SIA	5
7	500	Ceilândia	W-3 Norte	4
8	501	Ceilândia	L-2 Norte	4
9	502	Ceilândia	W-3 Sul	4
10	503	Ceilândia	L-2 Sul – Esplanada	4
11	504	Ceilândia	Cruzeiro – SIA	5
12	505	Ceilândia	Taguatinga – Novos Núcleos	5
13	506	Ceilândia	Samambaia	5

QUADRO D.2-XII

Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3

Núcleos D, E, F e Gama

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
6	405	Novos Núcleos	Gama	5
14	700	Gama	W-3 Norte	4
15	701	Gama	L-2 Norte	4
16	702	Gama	W-3 Sul	4
17	703	Gama	L-2 Sul – Esplanada	4
18	704	Gama	Núcleo Bandeirante – Cruzeiro – SIA	5
19	705	Gama	Ceilândia	5
57	706	Gama	Área Alta	5

QUADRO D.2-XIII

Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3

Brazlândia

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
20	600	Brazlândia	Hodoviária – Plano Piloto	4
21	601	Brazlândia	Taguatinga	5

QUADRO D.2-XIV

Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3

Planaltina – Sobradinho

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
22	800	Sobradinho	W-3 Norte/Sul	4
23	801	Sobradinho	L-2 Norte/Sul	4
24	802	Sobradinho	FERCAL	5
25	900	Planaltina	Rodoviária	4

QUADRO D.2-XV

Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3

Núcleo Bandeirante

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
26	200	Núcleo Bandeirante	W-3 Norte/Sul	5
27	201	Núcleo Bandeirante	L-2 Norte/Sul	5
28	202	Núcleo Bandeirante	Guará – SIA – Cruzeiro	5

QUADRO D.2-XVI

Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3

Cruzeiro

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
29	100	Cruzeiro	W-3/L-2 Norte – Esplanada	5
30	101	Cruzeiro	L-2/W-3 Norte	5
31	102	Cruzeiro	W-2 Sul/Norte	5
32	103	Cruzeiro	L-2 Sul/Norte	5

QUADRO D.2-XVII

Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3

Plano Piloto

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
45	104	L-1 Norte	W-4 Norte	6
46	104	W-4 Norte	L-1 Norte	6
47	105	L-1 Norte	W-4 Sul	6
48	105	W-4 Sul	L-1 Sul	6

(Continua)

QUADRO D.2-XXVII

Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3

Plano Piloto

(Conclusão)

Numero da Linha Para o Computador	Numero da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
49	106	L-1 Norte	W-1 Norte	6
50	106	W-1 Norte	L-1 Norte	6
51	107	L-1 Sul	W-1 Sul	6
52	107	W-1 Sul	L-1 Sul	6
33	108	L-2/W-3 Sul	L-2/W-3 Norte	5
34	108	W-3/L-2 Sul	W-3/L-2 Norte	5
53	109	W-1 Sul/Norte	L-1 Norte/Sul	6
54	109	L-1 Norte/Sul	W-1 Sul/Norte	6
55	110	W-1 Norte/Sul	W-1 Sul/Norte	6
56	110	L-1 Sul/Norte	W-1 Norte/Sul	6

QUADRO D.2-XXVIII

Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3

Plano Piloto

Complementares

Numero da Linha Para o Computador	Numero da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
35	111	Rodoviária	Palácio da Alvorada	5
36	112	Rodoviária	Av. das Nações	5
37	113	Rodoviária	Lago Sul	5
38	114	Rodoviária	Paranoá Sul	5
39	115	Rodoviária	Península Norte	5
40	116	Rodoviária	SIG - SIA	5
41	116	Rodoviária	SIA - SIG	5
42	117	Rodoviária	SMU - PCTO	5
43	118	Rodoviária	Paranoá Sul - Aeroporto	5
44	119	Rodoviária	Paranoá Norte	5

No âmbito da Alternativa 3, considerou-se, ainda, uma variante de proposição aqui referida como Alternativa 3A.

Iso porque a análise da Alternativa 3 mostrou que o volume concentrado em um único eixo — cerca de 20.000 passageiros previstos para a hora de pico do ano-horizonte — não permitiria que se alcançasse, na prática, um bom nível de serviço por meio de uma tecnologia rodoviária, qual seja, ônibus comuns ou articulados.

Assim, esta Alternativa constitui uma variante tecnológica da Alternativa 3, com um sistema ferroviário operando no corredor que liga o Plano Piloto às Cidades-satélites situadas ao sul. Esta Alternativa integrará um sistema de ônibus que deverá atender, de forma complementar, a demanda situada no corredor, alguns núcleos habitacionais próximos ao Plano Piloto e as Cidades-satélites situadas ao norte.

Descrição da Variante 3A

O modelo geral desta variante de proposição repousa nos seguintes princípios:

- O plano urbanístico proposto para o Distrito Federal tem uma configuração geral que permite conceber um transporte de massa de alta capacidade entre o agrupamento de Cidades-satélites situadas ao sul e o Plano Piloto. A opção adotada foi a de se concentrar, sobre um único eixo de transporte, toda a demanda prevista entre esses pólos;
- No plano econômico, a concentração da oferta de transporte oferece vantagens evidentes já que, em geral, os transportes coletivos podem-se beneficiar, facilmente, de economias de escala;
- O Plano Estrutural de Organização Territorial — PEOT ressaltava a importância indutora e estruturadora habitualmente imputada aos transportes. Tal fato torna-se ainda mais importante nos sistemas em via fixa, do tipo ferroviário, com suas faixas reservadas — sítios próprios —, que se poderão constituir em ajuda inestimável à concretização dos esquemas de urbanização;
- O esquema de transporte compreende uma ligação de grande capacidade entre as Cidades-satélites e o Plano Piloto, utilizando uma tecnologia ferroviária, com um sistema de alimentação e distribuição por uma rede de ônibus interna a cada unidade urbana. Nas Cidades-satélites, em especial naquelas a serem implantadas, o desenvolvimento urbano deveria processar-se em função da infra-estrutura ferroviária, localizando-se as estações de forma a minimizar, tanto quanto possível, o número e a importância das transferências. No Plano Piloto, a ferrovia viria até o centro, nas proximidades da rodoviária, e a distribuição seria efetuada pelas estações intermediárias, de forma a maximizar o número de deslocamentos finais a pé. A rede de ônibus interna ao Plano Piloto, integrada às estações do sistema ferroviário, deverá assegurar a distribuição dos demais usuários.

• Rede Proposta

— Ferrovia

Aproveitando o desenvolvimento linear ao longo de dois eixos da diretriz da ocupação espacial proposta pelo PEOT, o sistema ferroviário compreende uma linha-tronco entre o Plano Piloto e Taguatinga e dois ramais, um atendendo os Núcleos D, E, F e o Gama, com cinco estações, uma por núcleo urbano, incluindo-se Taguatinga, e outro atendendo os Núcleos A, B e C, com três estações, podendo-se, opcionalmente, estender-se mais um ramal até a Ceilândia, com mais duas estações.

Várias opções para entrada no Plano Piloto foram consideradas, selecionando-se, como mais viável, uma penetração subterrânea pelo centro da W-3. Uma estação na ponta da Asa Sul permitirá aos passageiros que se destinam à L-2 um transbordo para o sistema de ônibus que os conduzirá ao seu destino final.

Internamente ao Plano Piloto, estão previstas sete estações distantes entre si aproximadamente 800 m. Esta é uma distância considerada razoável em zonas urbanas com as densidades ali verificadas. A estação terminal central deverá situar-se nas proximidades da Rodoviária, ligeiramente a oeste. Ela terá uma função importante de distribuição, o que implicará a criação de uma infra-estrutura típica de interface, provavelmente em dois níveis, para ônibus e trens.

A criação desta estação terminal, situada em princípio na área central, próximo à Estação Rodoviária, não elimina a possibilidade de se estender o sistema até o final da Asa Norte, em subterrâneo, no eixo da W-3.

— Sistema de Ônibus

O sistema de ônibus compreende dois tipos de linhas: as do serviço principal e as de ligação entre as Cidades-satélites — sistema secundário. A distribuição interna do Plano Piloto, a partir da ferrovia, será feita pelo sistema descrito no item Sistema Interno do Plano Piloto. Nos Quadros D.2-XXIX e D.2-XX, estão relacionadas as linhas propostas para esta Alternativa.

QUADRO D.2.XIX
Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3A
Serviço de Ligação

Número da Linha	Origem	Destino	Via	Tipo de Equipamento
200	Núcleo Bandeirante	W-3 Norte	W-3 Sul	5
201	Núcleo Bandeirante	L-2 Norte	L-2 Sul — Esplanada	5
202	Núcleo Bandeirante	Cruzeiro	Guará — SIA	5
300	Guará	W-3 Norte	Zoo — W-3 Sul	4
301	Guará	L-2 Norte	Zoo — ERS	4
302	Guará	Rodoviária	Zoo — L-2 Sul — Esplanada	4
400	Núcleos C, B e A	Celândia	Taguatinga	4
401	Núcleos C, B e A	Cruzeiro	EPTG — SIA	5
402	Núcleos C, B e A	Rodoviária	L-2 Sul — Esplanada	4
500	Celândia	W-3 Norte	Taguatinga — EPCL — Cruzeiro	5
501	Celândia	L-2 Norte	EPCL — EMO	4
502	Celândia	W-3 Sul	EPCL — EMO	4
503	Celândia	Rodoviária	EPTG	4
504	Celândia	Rodoviária	EPTG — L-2 Sul — Esplanada	4
505	Celândia	Samambaia	—	5
600	Brazlândia	Rodoviária	EPCL	5
601	Brazlândia	Taguatinga	—	5
700	Gama	Celândia	Taguatinga	4
701	Gama	Núcleos A, B e C	—	4
702	Gama	Cruzeiro	Núcleo Bandeirante — SIA	5
703	Gama	Rodoviária	Área Alta	5
704	Gama	Rodoviária	L-2 Sul — Esplanada	5
800	Sobradinho	W-3 Sul	W-3 Norte	4
801	Sobradinho	L-2 Sul	L-2 Norte	4
802	Sobradinho	FERCAL	—	5
900	Planaltina	Sobradinho	—	5
901	Planaltina	Rodoviária	W-3 Norte	4

QUADRO D.2.XX
Relação das Linhas Componentes da Alternativa 3A
Serviço Interno do Plano Piloto

Número da Linha	Origem	Destino	Via	Tipo de Equipamento
100	Cruzeiro	Esplanada	W-3 — L-2 Norte	5
101	Cruzeiro	W-3 Norte	Esplanada — L-2 Norte	5
102	Cruzeiro	W-3 Sul	EMO	5
103	Cruzeiro	L-2 Sul	EMO	5
104	L-1 Norte	W-4 Norte	—	6
105	W-4 Norte	L-1 Norte	—	6
106	L-1 Norte	W-4 Sul	—	6
107	W-1 Norte	L-1 Norte	—	6
108	L-1 Sul	W-1 Sul	—	6
	W-1 Sul	L-1 Sul	—	6
	L-2 Sul	L-2 Norte	W-3 Sul — W-3 Norte	6
	L-2 Norte	L-2 Sul	W-3 Norte — W-3 Sul	6

QUADRO D.2.XX
Relação das Linhas Componentes da Alternativa 3A
Serviço Interno do Plano Piloto

Número da Linha	Origem	Destino	Via	Tipo de Equipamento
109	W-1 Sul	L-1 Sul	L-1 Norte — W-1 Norte	6
110	W-1 Norte	L-1 Norte	L-1 Sul — W-1 Sul	6
111	W-1 Sul	L-1 Sul	W-1 Norte — L-1 Norte	6
112	Rodoviária	Palácio da Alvorada	Esplanada	5
113	Rodoviária	W-3 Sul	Av. das Nações	5
114	Rodoviária	Lago Sul	W-3 Sul	5
115	Rodoviária	Paranoá Sul	L-2 Sul	5
116	Rodoviária	Península Norte	W-3 Norte	5
117	Rodoviária	SIA	SIG	5
118	Rodoviária	RCG	SMU	5
119	Rodoviária	Paranoá Sul	Aeroporto	5
120	Terminal Asa Sul	Paranoá Norte	W-3 Norte	5
121	Terminal Central	Terminal Central	L-2 Sul	5
122	Terminal Central	W-3 Norte	—	5

Serviço Principal

As linhas de ligação do Plano Piloto com Sobradinho e Planaltina, situadas ao norte do Plano Piloto, continuarão a funcionar na forma apresentada na Alternativa 3, o mesmo ocorrendo com a ligação Brazlândia — Plano Piloto.

Em relação ao atendimento às Cidades-satélites situadas ao sul do Plano Piloto, os carregamentos demonstraram a existência de duas seções diversificadas de demanda. Face a este fato, uma solução mista ônibus-ferrovia foi considerada para atender a primeira seção (mais carregada), representada pelos eixos que ligam o Gama a Taguatinga e o Núcleo C a Taguatinga, passando pelos demais Novos Núcleos. Isto torna possível o dimensionamento das composições que operam o serviço ferroviário, com base no carregamento da segunda seção, formada pelo eixo Taguatinga — Plano Piloto, menos carregada e, portanto, levando a resultados mais econômicos. Estas linhas do sistema de ônibus são aquelas propostas para estes eixos na Alternativa 3.

Os núcleos muito próximos ao Plano Piloto — Cruzeiro e Núcleo Bandeirante —, dada a sua posição em relação ao sistema ferroviário proposto, continuarão a ser atendidos por ônibus. Da mesma forma, embora atendido pela ferrovia, o Guará I e o Guará II deverão contar com um sistema de ônibus complementar de ligação com o Plano Piloto.

Serviço Secundário

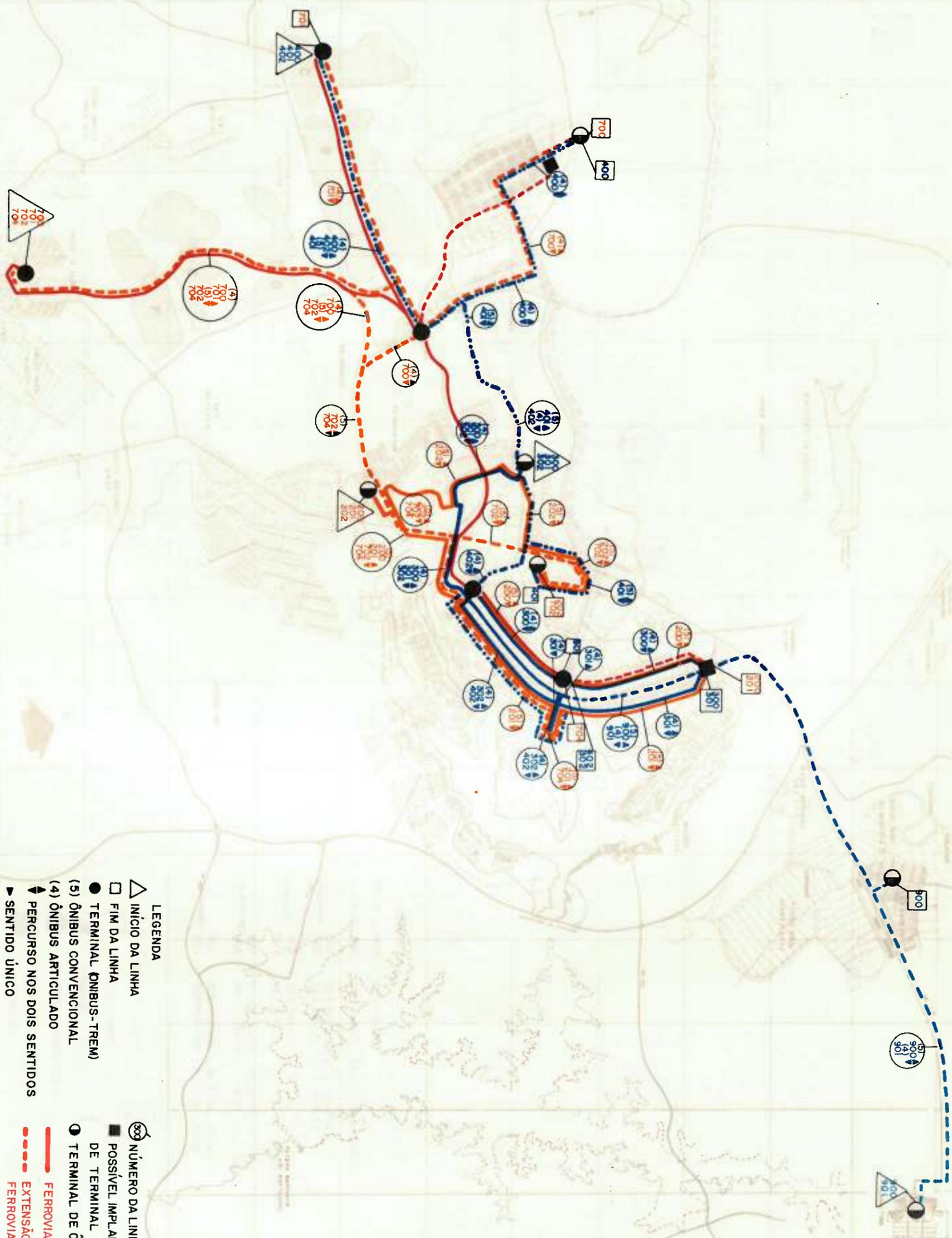
As linhas propostas na Alternativa 3 para a ligação entre as Cidades-satélites não deverão sofrer grandes modificações na presente Alternativa e apenas algumas delas, contidas nos eixos Gama — Taguatinga e Núcleo C — Taguatinga, atendidos pela solução ferroviária, poderão ter suas frequências modificadas.

Serviços de Atendimento Interno

Não existe diferença fundamental entre as Alternativas 3 e 3A, no que diz respeito à operação interna das cidades, necessitando-se, em ambos os casos, de um sistema de alimentação/distribuição. No Plano Piloto, também não haverá diferenças marcantes nas redes internas de distribuição previstas nas duas variantes da Alternativa 3.

Haverá apenas a necessidade de serviços de ônibus entre os terminais, servindo às vias L-2 Sul e L-2 Norte e, caso o sistema não seja estendido até a Asa Norte, ao longo da via W-3 Norte.

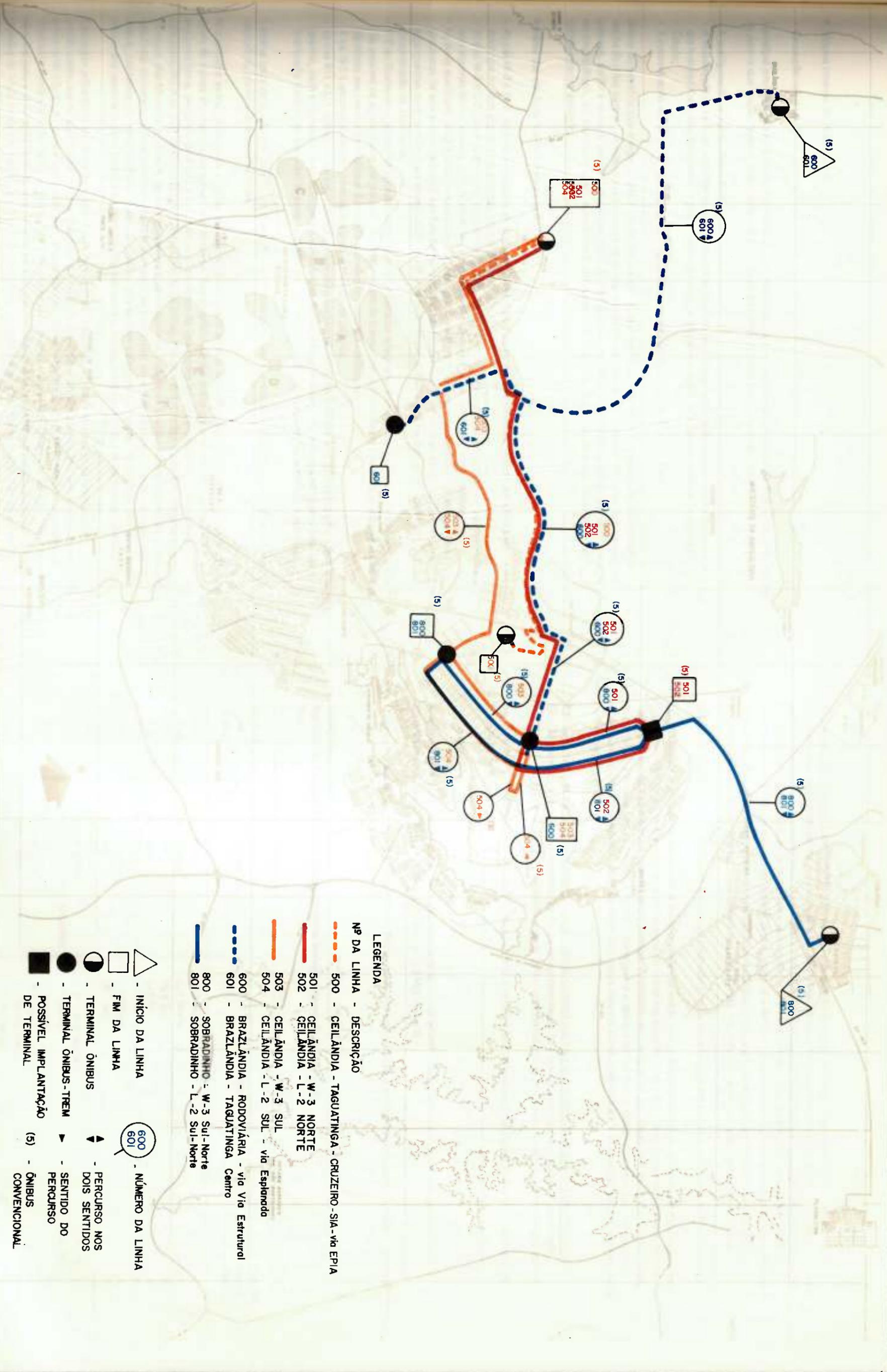
Nos Desenhos 54 e 55 é apresentado o esquema geral do serviço ferroviário proposto e das linhas de ônibus que complementam o sistema.



- LEGENDA**
- △ INÍCIO DA LINHA
 - FIM DA LINHA
 - TERMINAL ÔNIBUS-TREM
 - (5) ÔNIBUS CONVENCIONAL
 - (4) ÔNIBUS ARTICULADO
 - ▲ PERCURSO NOS DOIS SENTIDOS
 - ▶ SENTIDO ÚNICO
-
- ③ NÚMERO DA LINHA
 - POSSÍVEL IMPLANTAÇÃO DE TERMINAL
 - TERMINAL DE ÔNIBUS
 - FERROVIA
 - - - EXTENSÃO DE FERROVIA

PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Alternativa 3A - Linhas Propostas - Ligações Externas - Serviços Principal e Secundário



LEGENDA

- NR DA LINHA - DESCRIÇÃO**
- 500 - CELLÂNDIA - TAGUATINGA - CRUZEIRO - SIA - via EPIA
 - 501 - CELLÂNDIA - W-3 NORTE
 - 502 - CELLÂNDIA - L-2 NORTE
 - 503 - CELLÂNDIA - W-3 SUL
 - 504 - CELLÂNDIA - L-2 SUL - via Esplanado
 - 600 - BRAZLÂNDIA - RODOVIÁRIA - via Via Estrutural
 - 601 - BRAZLÂNDIA - TAGUATINGA Centro
 - 800 - SOBRADINHO - W-3 Sul-Norte
 - 801 - SOBRADINHO - L-2 Sul-Norte
- TERMINAL**
- ◻ - INÍCIO DA LINHA
 - ◻ - FIM DA LINHA
 - ◐ - TERMINAL ÔNIBUS
 - - TERMINAL ÔNIBUS-TREM
 - - POSSÍVEL IMPLANTAÇÃO DE TERMINAL
- NÚMERO DA LINHA**
- 600 / 601 - NÚMERO DA LINHA
 - ▲ - PERCURSO NOS DOIS SENTIDOS
 - ▶ - SENTIDO DO PERCURSO
 - (S) - ÔNIBUS CONVENCIONAL

• Sistema Interno do Plano Piloto

– Circulação nas Asas

A principal preocupação quando da formulação de proposições para os transportes coletivos do Plano Piloto foi definir um sistema que resguardasse o plano urbanístico original da cidade. Outras condicionantes foram ainda observadas:

– A configuração linear do Plano Piloto;

– A necessidade de se criar um sistema suficientemente atrativo para captar uma considerável parcela dos usuários que hoje realizam seus movimentos por veículo privado, principalmente em relação aos motivos Trabalho e Estudo;

– A concentração das atrações de viagens ao longo dos eixos das vias W-3, L-2, W-4, W-5 e EMO.

Deve-se ter em vista que a organização espacial da cidade e o sistema viário resultante limitam as possibilidades de escolha de rotas para a operação de um sistema de transporte coletivo. As vias transversais dificilmente poderiam ser utilizadas, senão à custa de pesados investimentos e da desfiguração do plano urbanístico original. Por outro lado, as vias longitudinais, em sua maioria, são adequadas à utilização de transportes coletivos, devendo, no entanto, ser individualmente avaliadas.

A análise das vias longitudinais mostra que:

- As vias W-3 e W-5, ao longo das quais se localizam as escolas e os setores residenciais, podem ser utilizadas desde que sofram algumas adaptações em sua geometria;
- As vias W-3 e L-2, já utilizadas pelo sistema de ligação Plano Piloto – Cidades-satélites, podem ser aproveitadas para algumas linhas, devido, principalmente, à concentração de serviços e à infra-estrutura existente;
- Os eixos auxiliares oeste e leste, embora beneficiados por uma geometria bastante adequada, já apresentam problemas de sobrecarga, devido à sua função de caminho obrigatório do transporte privado nas ligações das superquadras com os principais setores do Plano Piloto. Além disso, estão atastados dos pontos de maior concentração de atividades;
- O Eixo Rodoviário apresenta também uma geometria bastante adequada. Entretanto, é uma via de tráfego direto, não passível de aproveitamento para um sistema interno de transporte público, devido às dificuldades de acesso e às distâncias aos pontos de interesse da cidade (comércio, escolas, residências);
- A via W-2 é geometricamente inadequada para o transporte público;
- As vias W-1 e L-1, apesar de apresentarem alguns problemas geométricos representados pelas interrupções a cada quatro quadras, podem tornar-se contínuas para uso exclusivo de transporte público, com grandes vantagens pela sua localização facilmente acessível às áreas residenciais e de concentração de comércio e serviços.

O sistema atual de transporte público do Plano Piloto foi exaustivamente analisado, segundo seus aspectos técnico, operacional, social e de economicidade.

As conclusões extraídas serviram de base à proposição do futuro serviço local. A seleção da W-1/L-1 se fez dentre uma dezena de outras alternativas, pela análise qualitativa. Sua simplicidade é a maior garantia do seu sucesso. Com uma única linha, passando pela W-1 e L-1, tem-se a vantagem de ligar todos os comércio locais e superquadras residenciais das duas asas do Plano Piloto. Com outras duas linhas, liga-se a W-1/L-1 Sul e a W-1/L-1 Norte com a Esplanada dos Ministérios. Assim, as principais viagens pelos motivos Trabalho e Outros estarão resolvidas. O fato de estas linhas cruzarem as áreas de Unidades de Vizinhança será da maior importância para a fixação das suas funções urbanas, conforme previstas no Plano Piloto da cidade. Não se deve subestimar a função integradora do transporte público. Ele permite o convívio do passageiro com o percurso e, conseqüentemente, do habitante com a cidade.

A passagem pelos diversos locais da cidade é que lhes confere importância, estabelecendo uma referência e caracterizando sua função. É exatamente isto que está faltando à Unidade de Vizinhança. Por outro lado, o serviço de ônibus na W-1/L-1 não rompe com qualquer dos conceitos do plano urbanístico de Brasília, pois as Unidades de Vizinhança continuarão fechadas ao acesso de veículos privados ou de serviços. Nos Desenhos 56 e 57 são apresentados esquemas para a circulação de ônibus nas vias W-1 e L-1, nos trechos exclusivos das entrequadras constituintes das Unidades de Vizinhança e em trechos da Área Central. A atualização do referido Plano, no sentido de adaptá-lo à conjuntura energética mundial e em decorrência dessa mesma conjuntura, reflete a necessidade de adequá-lo a sistemas

de transportes públicos. Cabe lembrar que, na Asa Norte, três dos quatro pontos onde a W-1 e a L-1 deveriam estar interrompidas encontram-se, na realidade, abertos ao tráfego de veículos, inclusive privados, sem causar prejuízos a seus aspectos funcionais ou urbanísticos. Na Europa e nos Estados Unidos, como exemplo, o transporte público tem acesso franqueado a áreas exclusivas de pedestres e comunitárias. Portanto, vê-se, nesta proposição, uma possibilidade de melhor integrar os vários espaços da cidade, já que, volta-se a lembrar, o serviço W-1/L-1 situa-se no centro geométrico da distribuição das populações e empregos das duas asas. Sua localização, além disso, caracteriza o serviço como quase exclusivo do Plano Piloto, o que deverá ser, sem dúvida, um atrativo extra ao usuário potencial da cidade.

Sua implantação, no momento, com tecnologia rodoviária, pode ser efetuada em curtíssimo prazo e com baixo custo.

Uma alternativa ferroviária leve poderia ser necessária por volta do ano 2000, uma vez que a média de duas viagens por habitante importará na necessidade de um sistema de maior capacidade. Esta média, bem acima da brasileira, reflete hábitos locais, tais como o da viagem para o almoço, e também resulta de uma duplicação real de renda. Um conjunto de outras linhas integradas ao sistema W-1/L-1 completará o serviço de transporte público de Brasília. Esta mudança de tecnologia implicará a necessidade de serem efetuados estudos aprofundados para a formulação de um novo esquema de circulação viária.

Por outro lado, os usuários das linhas de ligação com as Cidades-satélites, entrando pela W-3, L-2, Eixo Rodoviário e Eixo Monumental, praticamente prescindirão da complementação de viagem, pelo sistema local do Plano Piloto – W-1/L-1. Este sistema tem ainda a possibilidade de poder vir a revitalizar as atividades comerciais e de serviços da W-3.

No sentido transversal, apenas o Eixo Monumental e as Vias S-2 e N-2 apresentam condições favoráveis à operação de transporte público.

– Rede Básica

A análise precedente mostrou que, dadas as suas características geométricas e funcionais, tornam-se passíveis de aproveitamento as vias: W-4/W-5, W-3, L-2, W-1, L-1, EMO, N-2 e S-2.

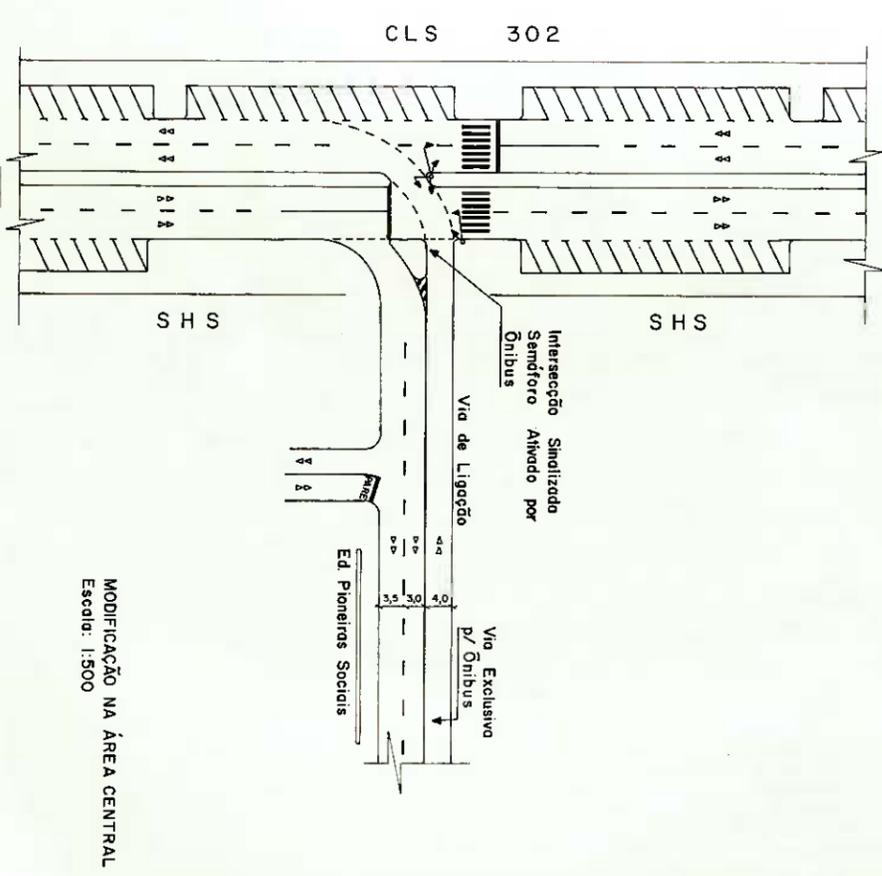
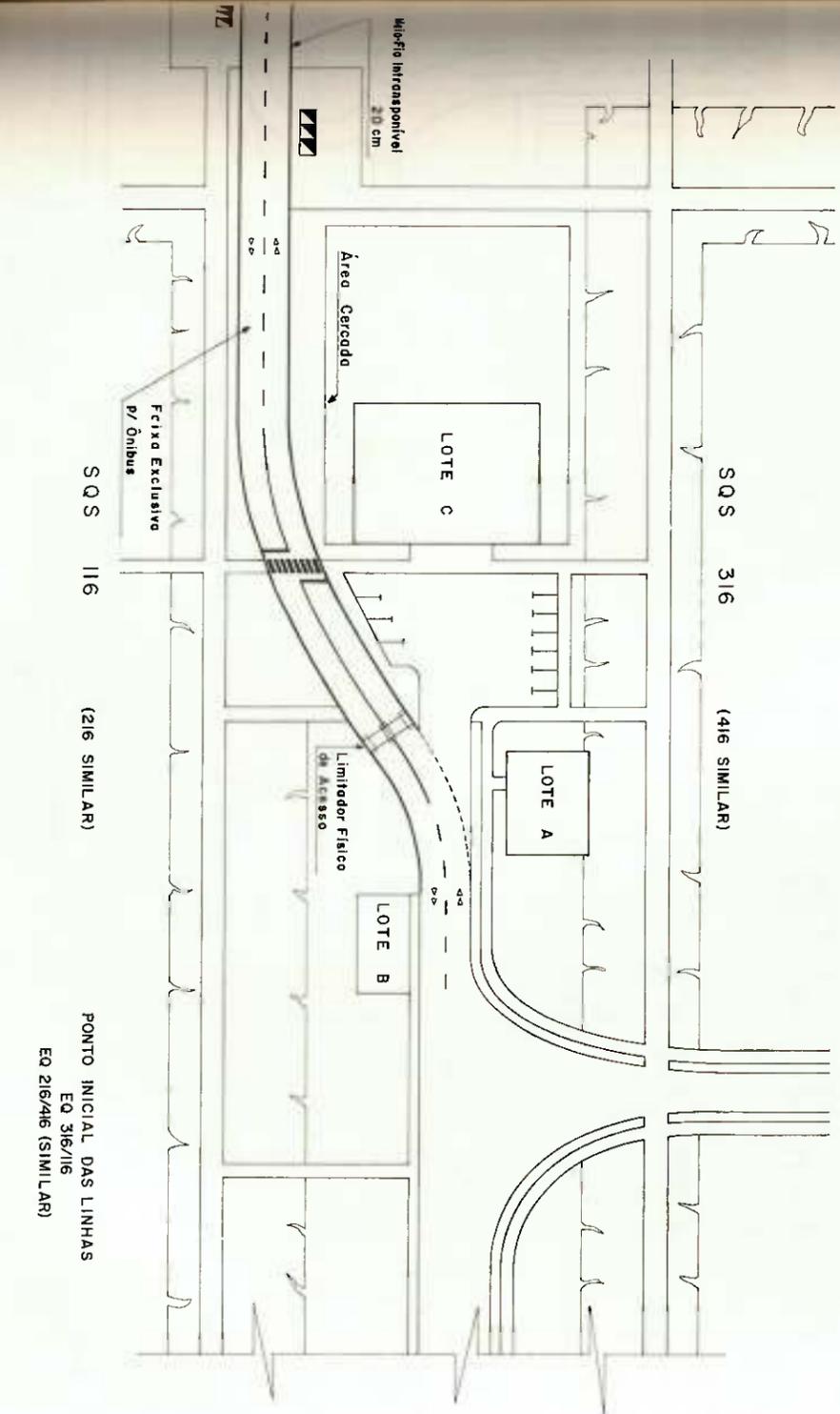
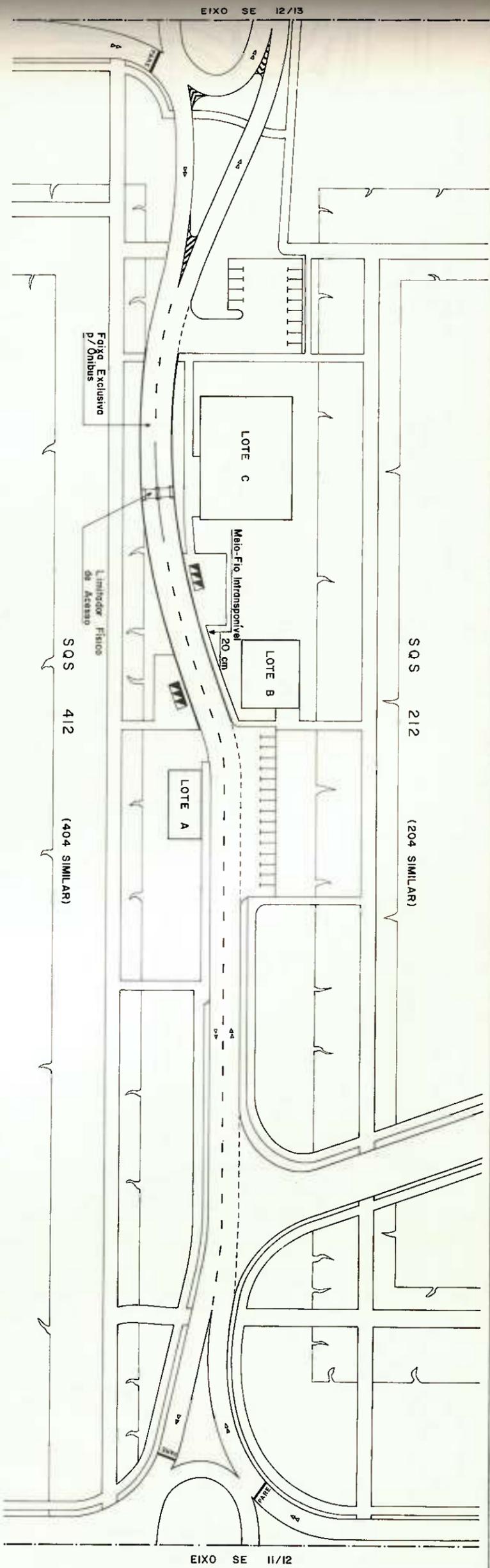
O conjunto das linhas propostas para o Plano Piloto, todas do tipo circular, é mostrado no Quadro D-2-XXI e as rotas correspondentes, nos Desenhos 58 a 62.

QUADRO D-2-XXI

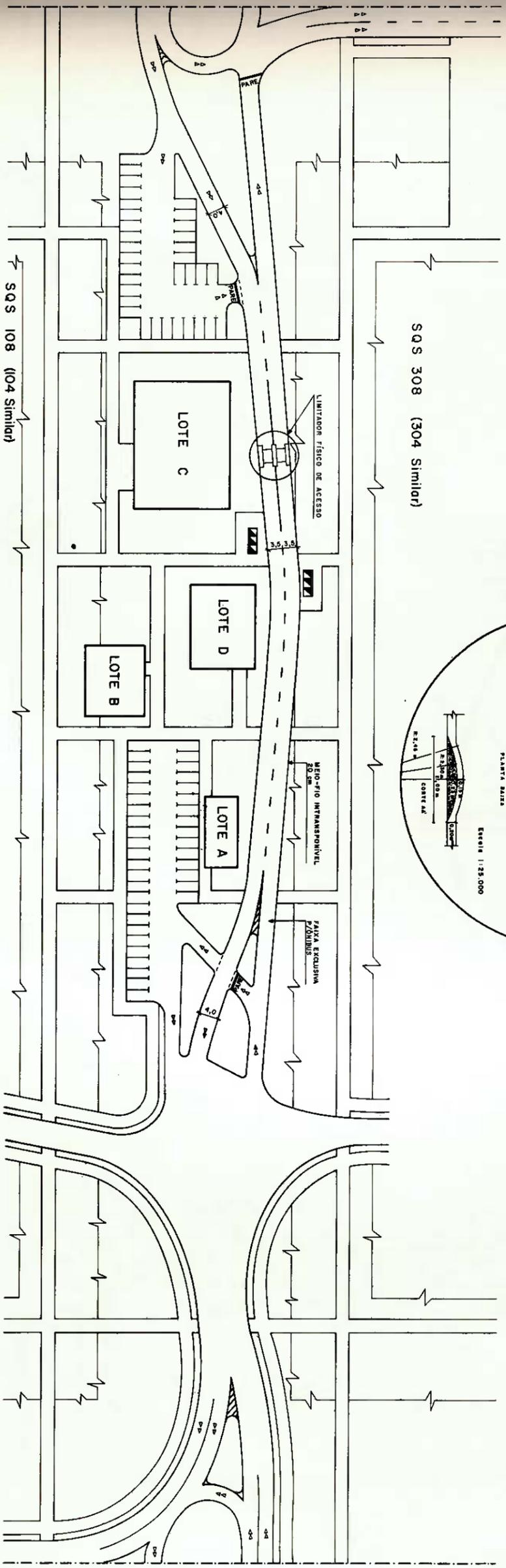
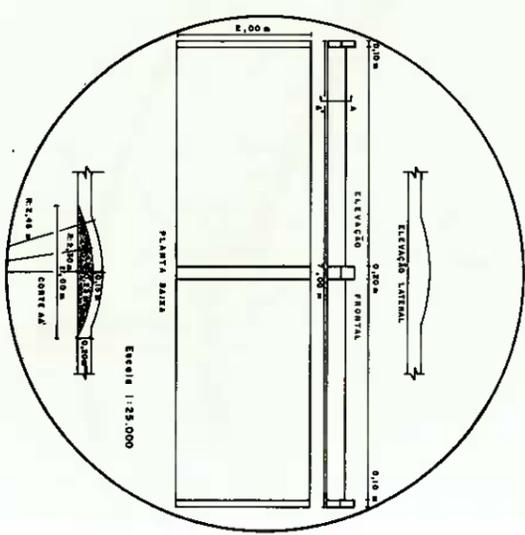
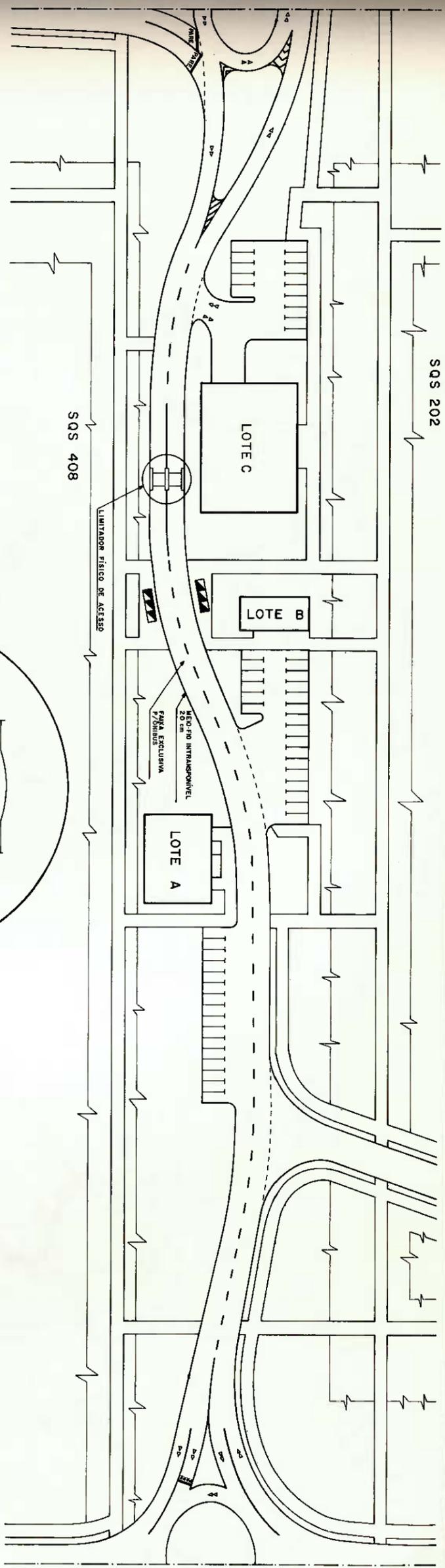
Relação das Linhas de Ônibus Componentes do Serviço Interno do Plano Piloto

Asas

Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
104	L-1 Norte	W-3 Norte	6
104	W-3 Norte	L-1 Norte	6
105	L-1 Sul	W-4 Sul	6
105	W-4 Sul	L-1 Sul	6
106	L-1 Norte	W-1 Norte	6
106	W-1 Norte	L-1 Norte	6
107	L-1 Sul	W-1 Sul	6
107	W-1 Sul	L-1 Sul	6
108	L-2/W-3 Sul	L-2 – W-3 Norte	5
108	W-3/L-2 Norte – Cruzador	L-1 Norte	5
108	W-1 Sul	L-1 Norte	6
109	L-1 Norte	W-1 Sul	6
110	W-1 – N-5	L-1 Sul/Norte	6
110	L-1 Sul/Norte	W-1 Norte/Sul	6

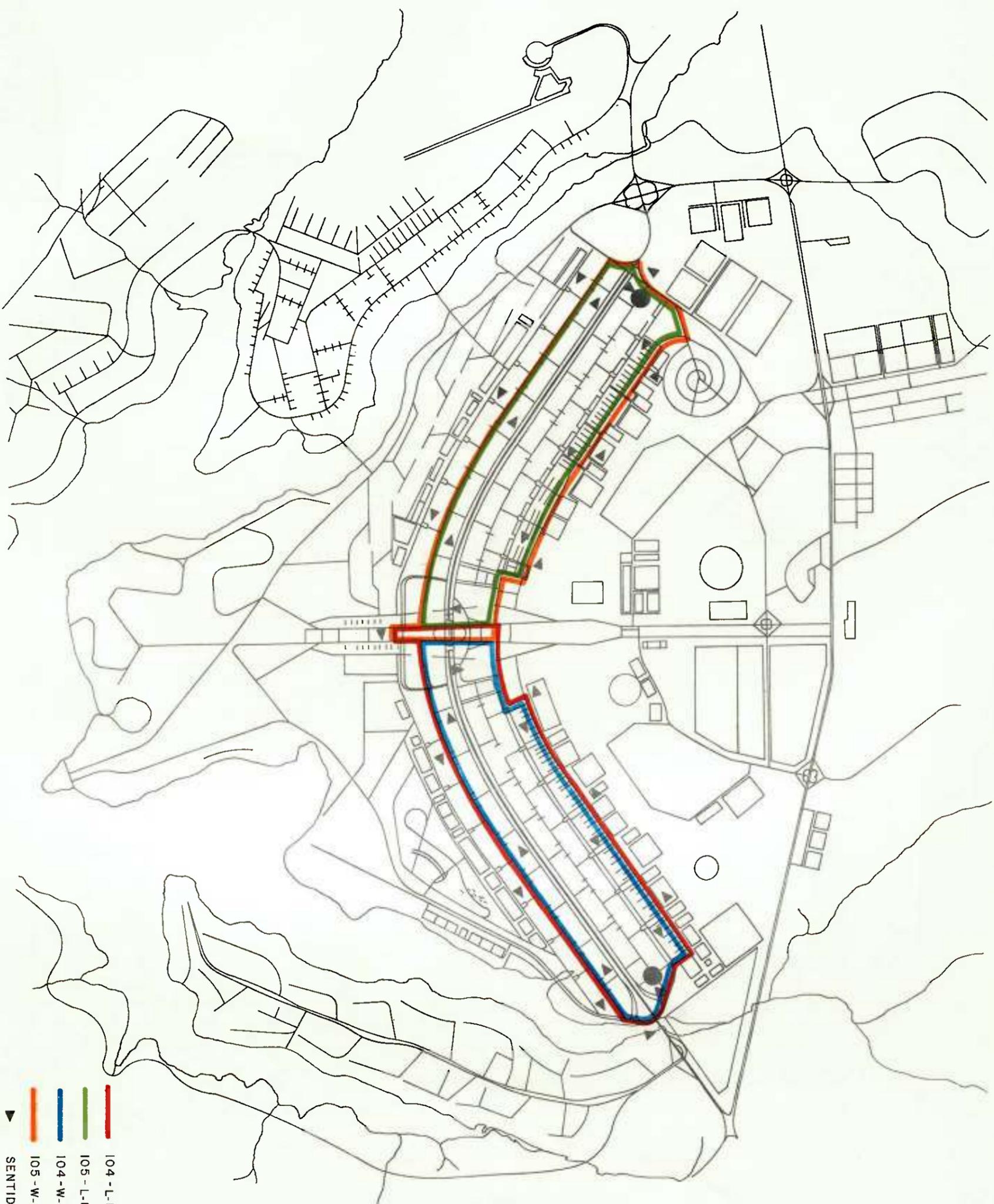


MODIFICAÇÃO NA ÁREA CENTRAL
Escala: 1:500

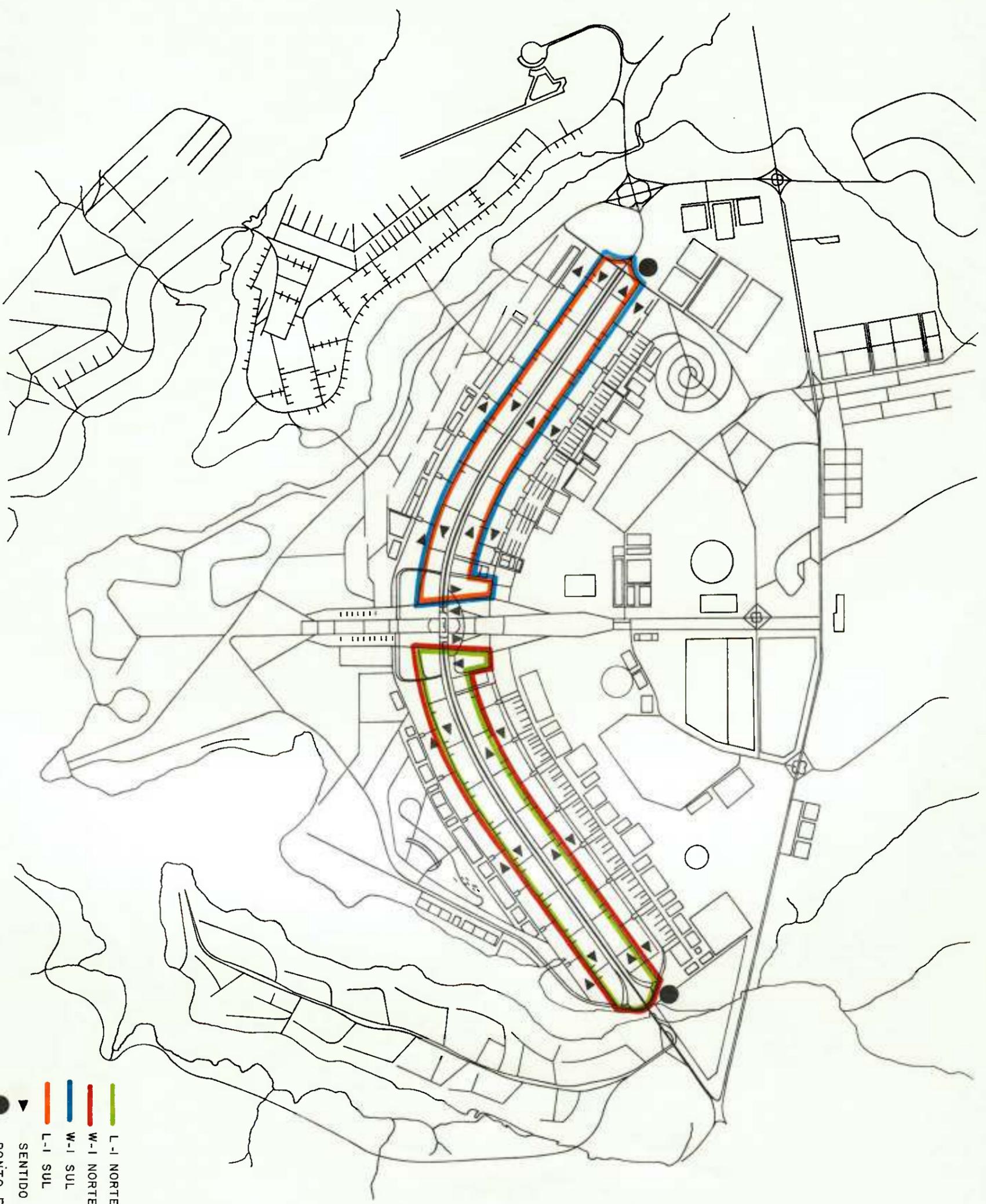


PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

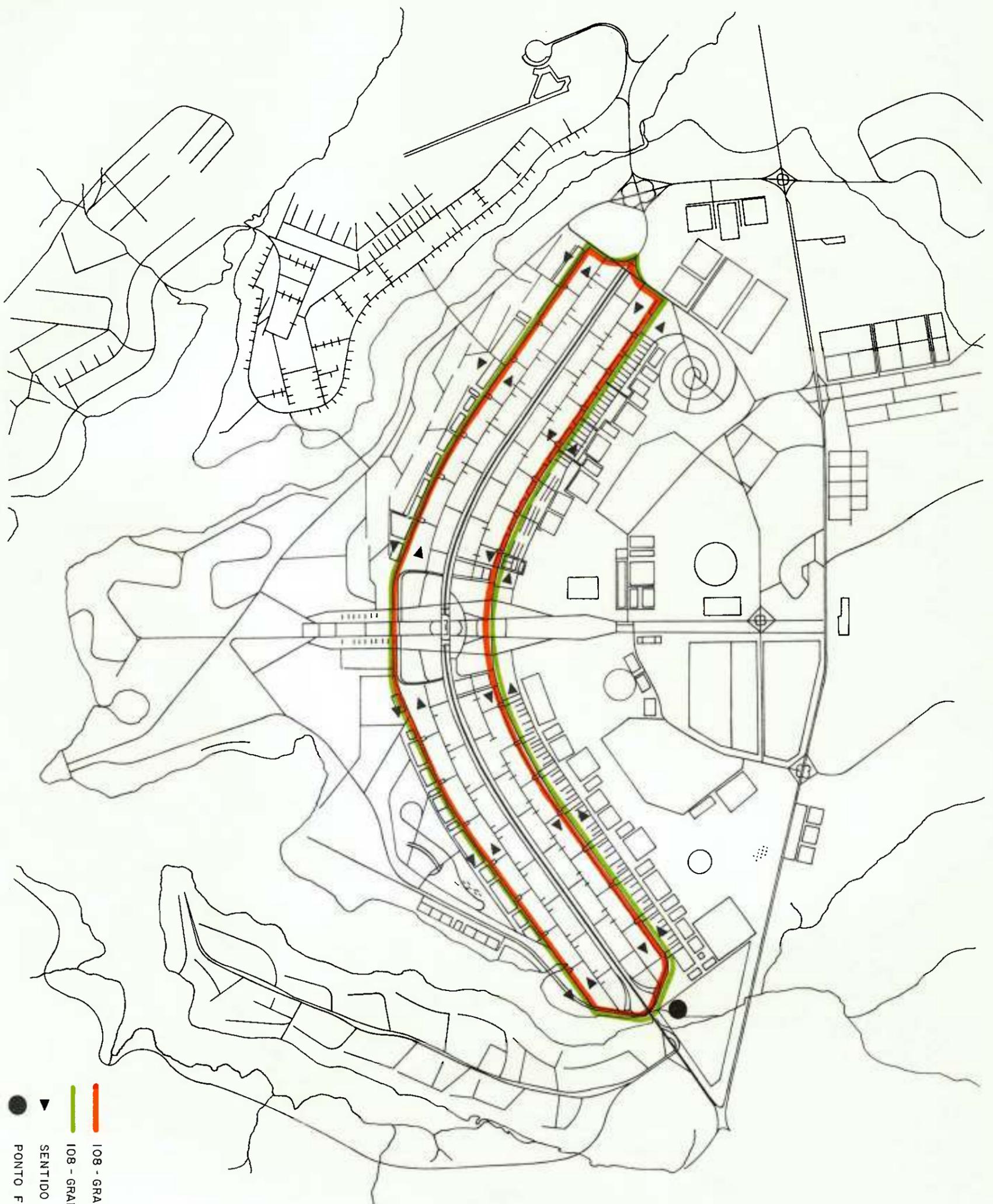
Proposição Para Circulação de Ônibus nas Vias W-1, L-1, com Trechos Exclusivos (Bus Gates)



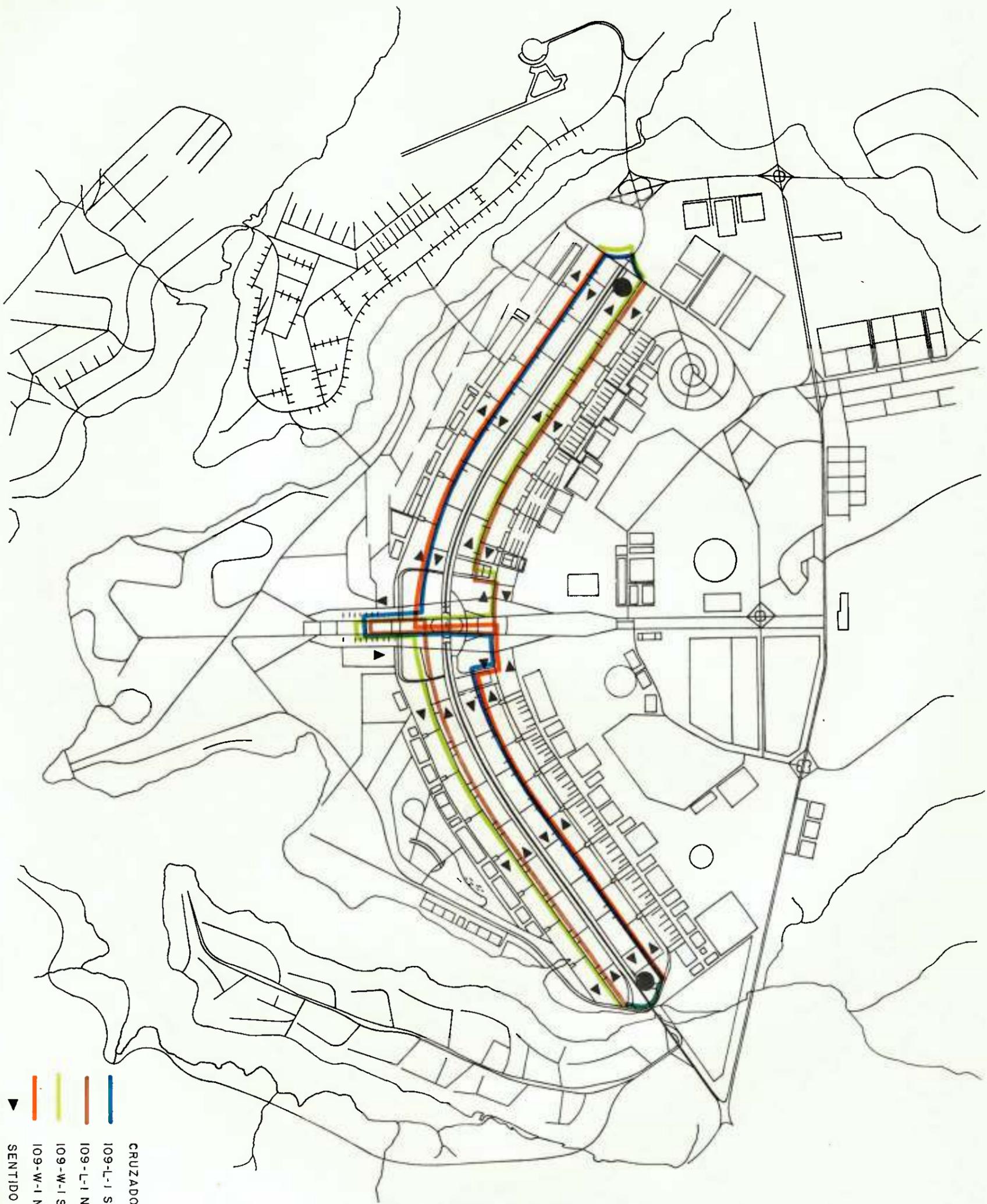
- 104 - L-1 NORTE - W-4 NORTE
- 105 - L-1 SUL - W-4 SUL
- 104 - W-4 NORTE - L-1 NORTE
- 105 - W-4 SUL - L-1 SUL
- ▲ SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
- PONTO FINAL



- L-1 NORTE - W-1 NORTE - 106
- W-1 NORTE - L-1 NORTE - 106
- W-1 SUL - L-1 SUL - 107
- L-1 SUL - W-1 SUL - 107
- ▲ SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
- PONTO FINAL



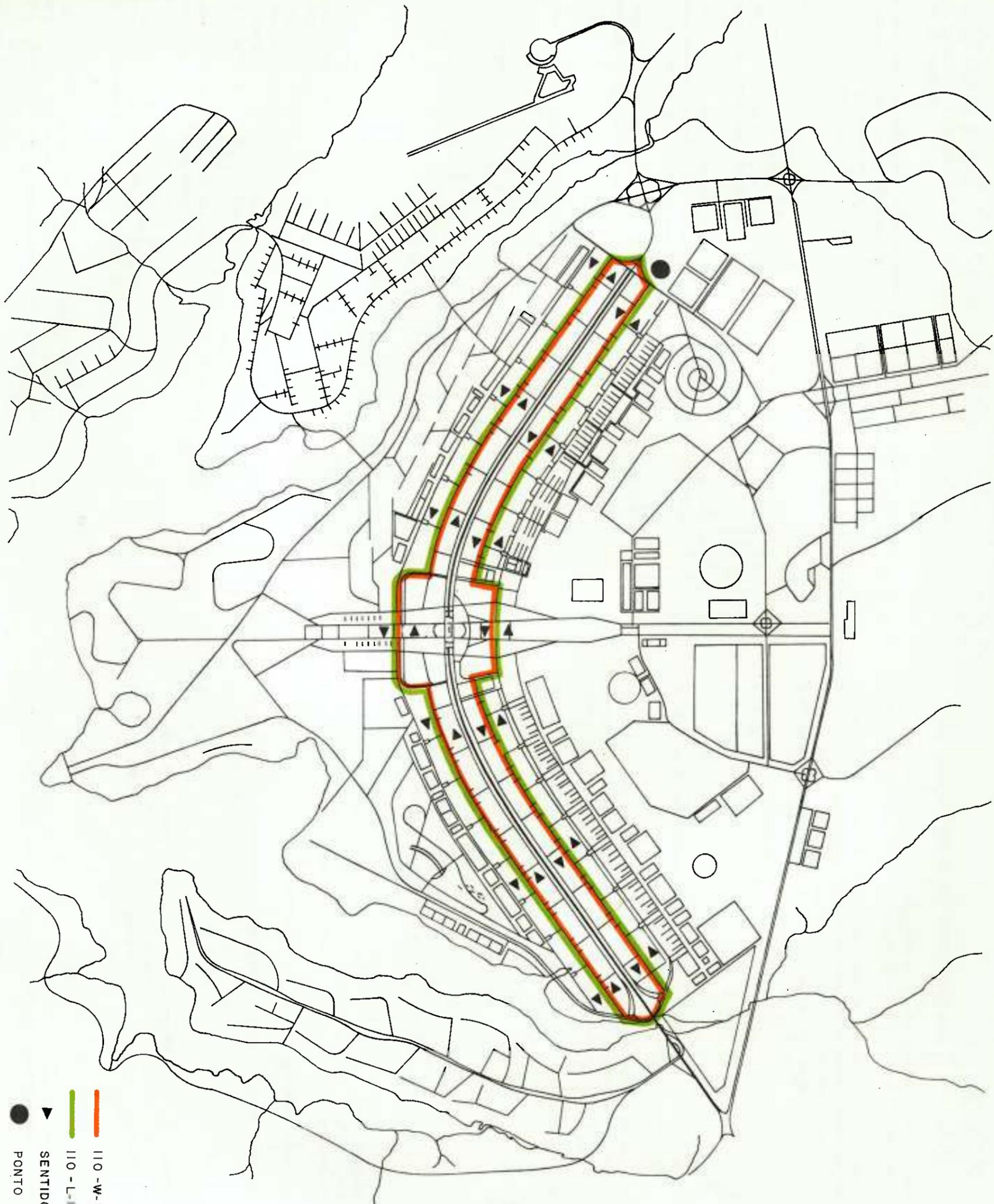
- 108 - GRANDE CIRCULAR - W-3-L-2/SUL - NORTE
- 108 - GRANDE CIRCULAR - L-2-W-3/SUL - NORTE
- ▲ SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
- PONTO FINAL



- PUNTO FINAL
 - ▲ SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
 - 109-W-1 NORTE - ESPLANADA - LI SUL
 - 109-W-1 SUL - ESPLANADA - LI NORTE
 - 109-L-1 NORTE - ESPLANADA - W1 SUL
 - 109-L-1 SUL - ESPLANADA - W1 NORTE
- CRUZADOR

PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Alternativas 2 e 3 - Linhas Propostas-Serviço Interno



- 110 -W-1 SUL/W1 NORTE -L-1 NORTE/L1 SUL
- 110 -L-1 SUL/L1 NORTE -W-1 NORTE/W1 SUL
- ▲ SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
- PONTO FINAL

O sistema permitirá boas condições de ligações dentro das asas, sem ~~tr~~ocas e da forma mais direta possível, observadas as limitações aos movimentos transversais.

Por outro lado, não ocorrerão alterações significativas na rede de transporte privado. Apenas as vias W-4 e W-5 deverão funcionar em binário, o que resultará em modificações físicas e operacionais. A circulação — à exceção das vias W-3, L-2 e EMO, onde foi proposta a criação de bus-lanes para o sistema de ligação com as Cidades-satélites — dar-se-á em tráfego partilhado, mesmo nos pontos onde as prioridades sejam dadas ao transporte coletivo.

- Sistema Complementar

Para atendimento aos setores do Plano Piloto, localizados fora das asas, foram propostas as linhas do sistema complementar. Estas têm origem na Estação Rodoviária de Brasília e, em função da demanda prevista, poderão vir a percorrer outros setores das asas antes de atingir seu destino.

As linhas propostas para o sistema complementar foram estudadas de acordo com as linhas de desejo observadas. No caso em que as demandas específicas de uma área não viabilizassem a linha, procurou-se estudar um itinerário que agrupasse as demandas com a finalidade de tornar a linha executável.

O conjunto de linhas complementares propostas para o Plano Piloto é descrito no Quadro D.2-XXII e os itinerários correspondentes são mostrados nos Desenhos 63 a 69.

QUADRO D.2-XXII

Relação das Linhas de Ônibus Componentes do Serviço Complementar do Plano Piloto

Número da Linha	Origem	Destino	Tipo de Equipamento
102	Cruzeiro	W-3 Sul — SPM	5
103	Cruzeiro	L-2 — SPM — SIG — Esplanada	5
100	Cruzeiro	L-2/W-3 Norte — SIG — W-3/L-2 Norte	5
101	Cruzeiro	Esplanada	5
111	Rodoviária	Palácio da Alvorada	5
112	Rodoviária	Av. das Nações — W-3 Sul	5
113	Rodoviária	Lago Sul	5
114	Rodoviária	Península Sul	5
115	Rodoviária	Península Norte	5
116	Rodoviária	SIA — SIG	5
117	Rodoviária	SMU — RCG	5
118	Paranoá Sul	Aeroporto	5
119	Paranoá Norte	Aeroporto	5

OBS.: No caso da Alternativa 3A, deverão ser consideradas linhas ligando o terminal da Asa Sul — via L-2 Sul — ao terminal da Área Central, e este ao terminal da Asa Norte — via L-2 Norte.

Equipamentos:

- Tipo 4 — Ônibus articulado de 140 passageiros;
- Tipo 5 — Ônibus convencional de 80 passageiros;
- Tipo 6 — Ônibus convencional de 80 passageiros — linhas circulares.

A escolha da Estação Rodoviária para o início das linhas foi feita em função da infra-estrutura existente e da possibilidade de o usuário utilizar as linhas que penetram pelo ERS, diretamente, sem parada até a Rodoviária, diminuindo, assim, o tempo de viagem daqueles que necessitam realizar transbordos para o serviço complementar.

A utilização das vias W-3 e L-2 para operação das linhas do serviço complementar possibilitará aos usuários efetuar transbordos ao longo das mesmas.

b Análise das Alternativas de Transportes Públicos

Neste item apresenta-se uma parte da avaliação das alternativas de transportes públicos propostas para o Distrito Federal — Análise das Características Técnico-Operacionais, complementada pela Análise Econômica, mostrada a seguir.

A análise técnico-operacional representa um enfoque sucinto das medidas chamadas "diretas", preconizadas para as alternativas de transportes públicos. Cada alternativa é examinada em termos de sua capacidade de atingir os objetivos para os quais foi proposta. Procura-se, para tanto, estabelecer diretamente e, se possível de forma quantitativa, a eficiência das alternativas entre si, de acordo com os seguintes critérios:

- Número total de transferências;
- Tempo de viagem;
- Distância média;
- Passageiros/quilômetro.

A análise econômica propõe-se a avaliar os benefícios monetários decorrentes da adoção de uma determinada alternativa, confrontados com o nível de investimentos necessários à sua implantação.

Para efeito de avaliação, as alternativas foram submetidas a um modelo de alocação de tráfego, que associa a demanda por viagens entre origens e destinos específicos, por meio de rotas de transportes mais convenientes entre pares de zonas. Desta forma, foi possível calcular a eficiência relativa das mesmas.

No sentido de facilitar a visualização das condições operacionais de cada alternativa, elaboraram-se tabelas contendo os seguintes elementos:

- Número da linha para processamento;
- Número usual da linha;
- Tipo de equipamento;
- Nome da linha;
- Capacidade teórica;
- Distância percorrida (extensão da linha em km);
- Número de viagens — pico da manhã;
- Link mais carregado — trecho da linha no qual incide o maior número de viagens;
- Headway observado ou previsto — espaçamento entre os veículos que servem uma linha, de acordo com o constatado em pesquisa (Alternativa 1) ou assumido para efeito de cálculo (Alternativas 2 e 3);
- Headway revisado — headway recalculado para a operação ótima do sistema, pelo volume de passageiros no link mais carregado da linha;
- Tempo de percurso é o tempo total necessário para se percorrer toda a extensão de uma linha.

No Capítulo F serão consideradas em conjunto as alternativas propostas, de forma a permitir considerações comparativas e uma análise global.

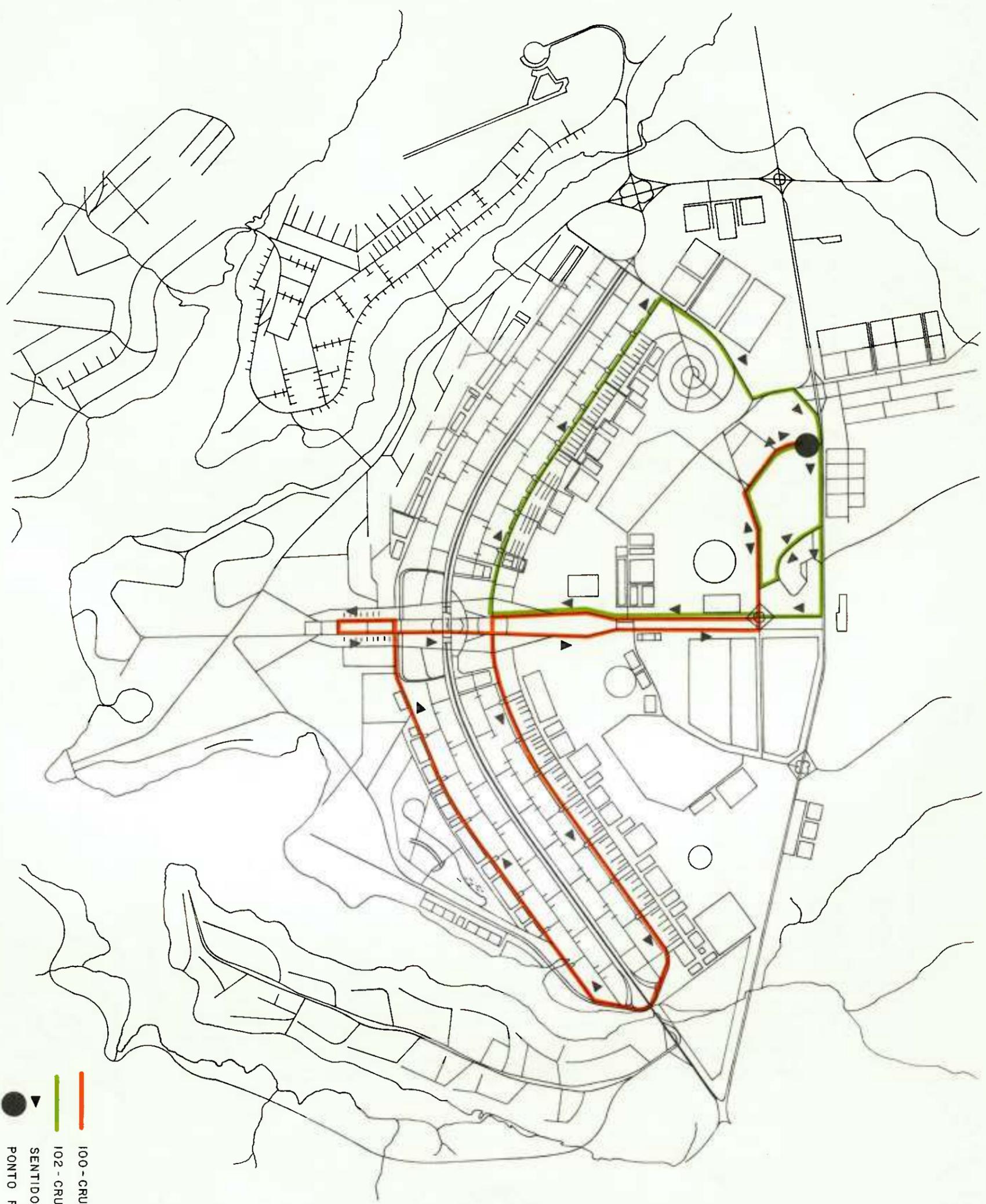
● **Alternativa 1**

Toda análise levada a efeito para esta Alternativa teve como base o critério da inalterabilidade do sistema proposto, a partir da hipótese "nada a fazer". Nestas condições, foram criadas linhas unicamente para o atendimento aos Novos Núcleos previstos no PEOT, resumindo-se as demais melhorias a uma expansão da frota para atendimento à demanda futura.

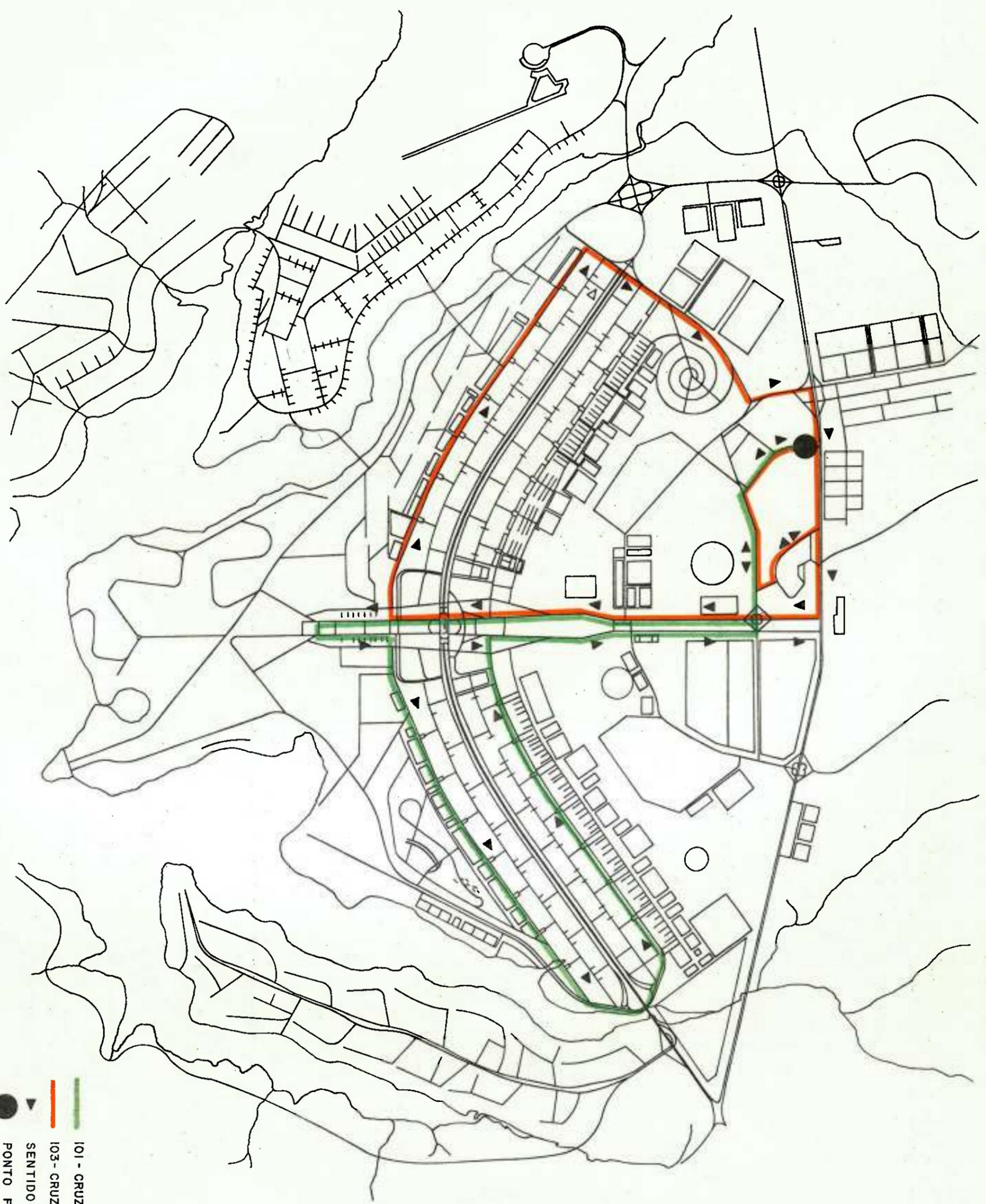
— **Carregamentos**

Considerando as viagens futuras alocadas à rede de transporte público existente, foi feito um carregamento para os períodos de 24 h e de pico da manhã, no Distrito Federal e Plano Piloto, conforme apresentado nos Desenhos 70 a 73.

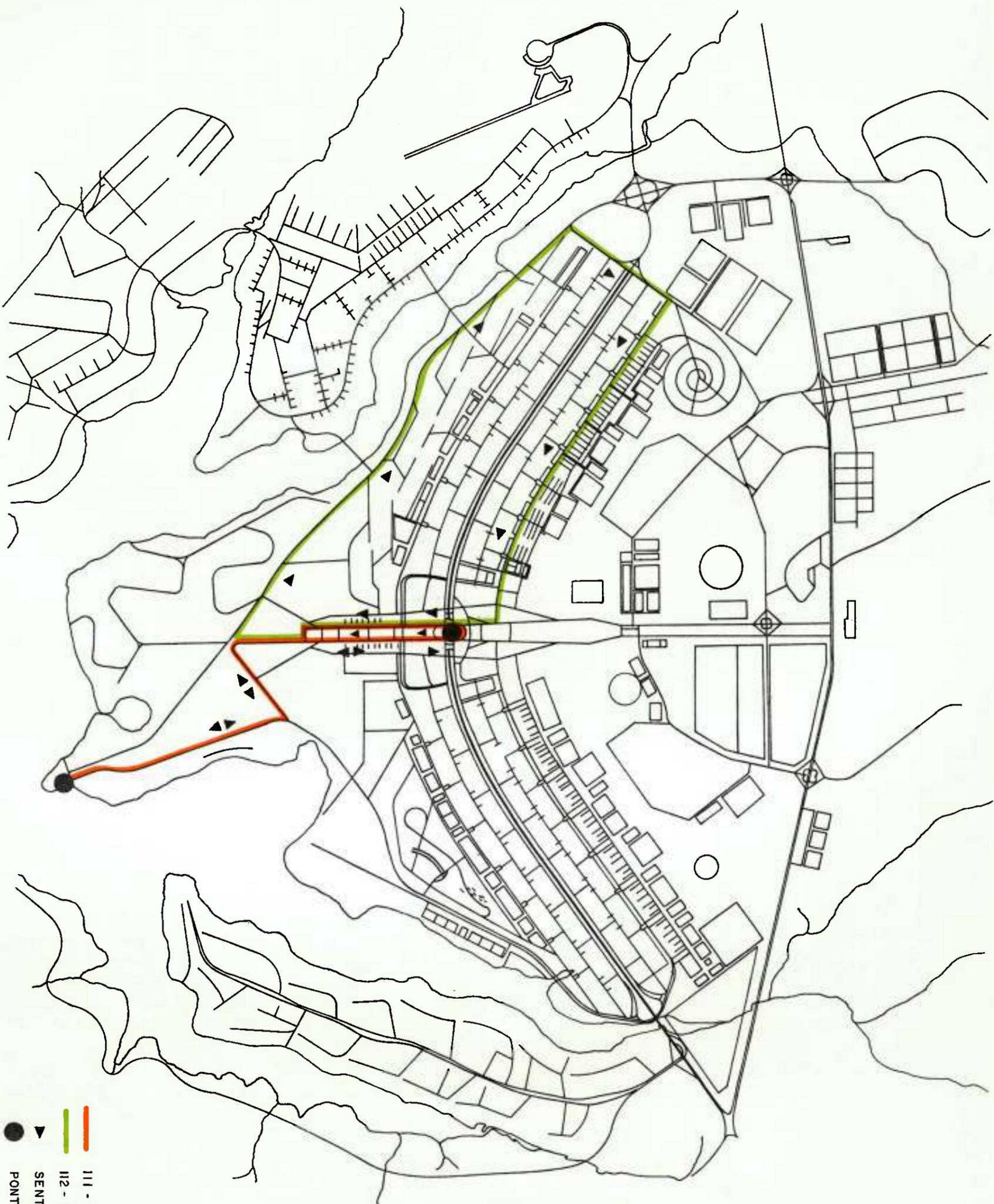
A análise destes carregamentos mostra que haverá uma grande concentração de viagens nos corredores Taguatinga — Plano Piloto e Taguatinga — Novos Núcleos, com volumes de até 60.000 viagens no horário do pico da manhã. No que



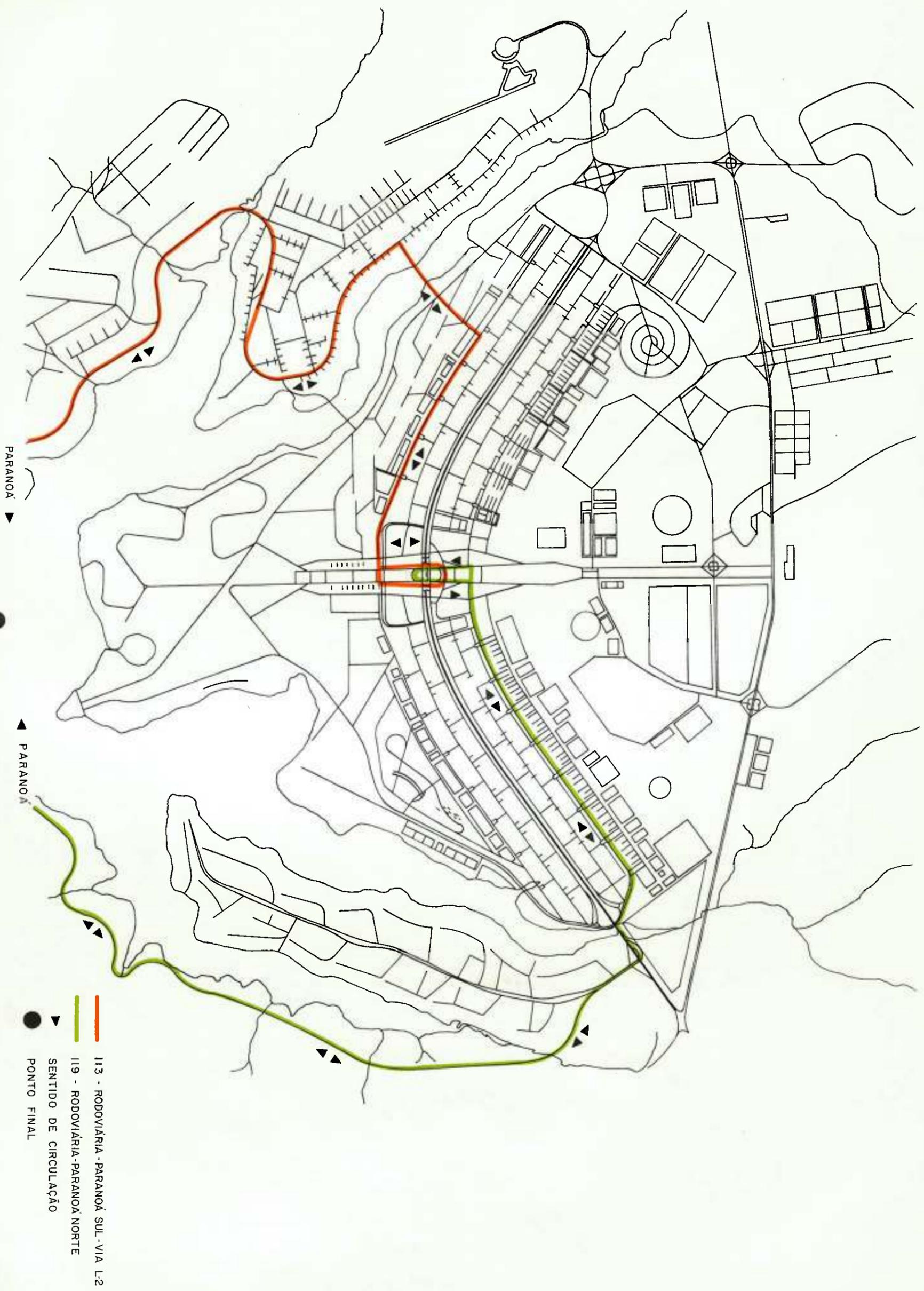
- 100 - CRUZEIRO - W-3 / L-2 NORTE - ESPLANADA
- 102 - CRUZEIRO - W-3 SUL - SPM
- ▲ SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
- PONTO FINAL



- 101 - CRUZEIRO - ESPLANADA - L-2 - W-3 NORTE
- 103 - CRUZEIRO - L2 SUL - SPM
- SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
- PONTO FINAL

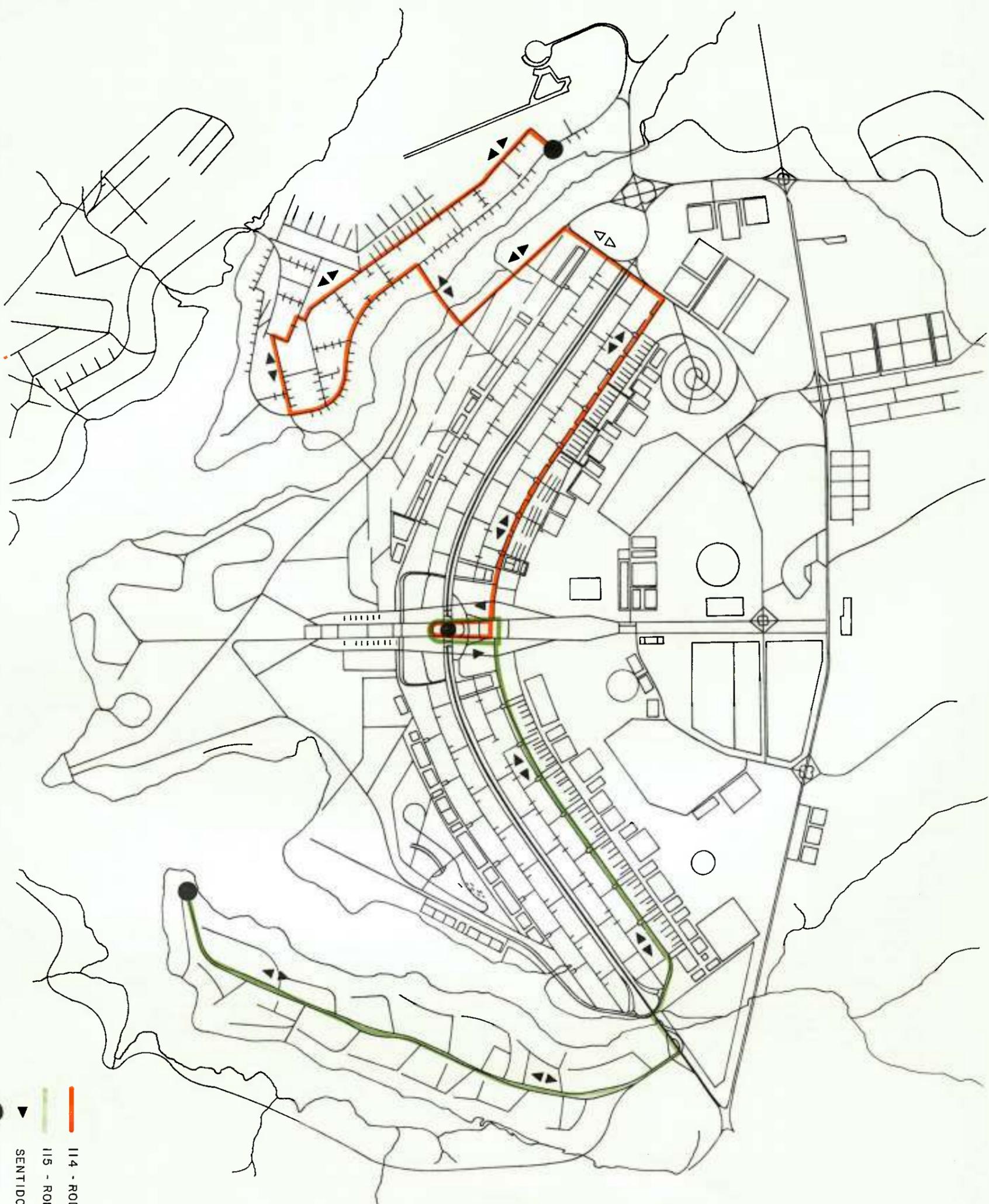


- III - RODOVIÁRIA - PALÁCIO DA ALVORADA
- II2 - RODOVIÁRIA - AV. DAS NAÇÕES
- ▲ SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
- PONTO FINAL

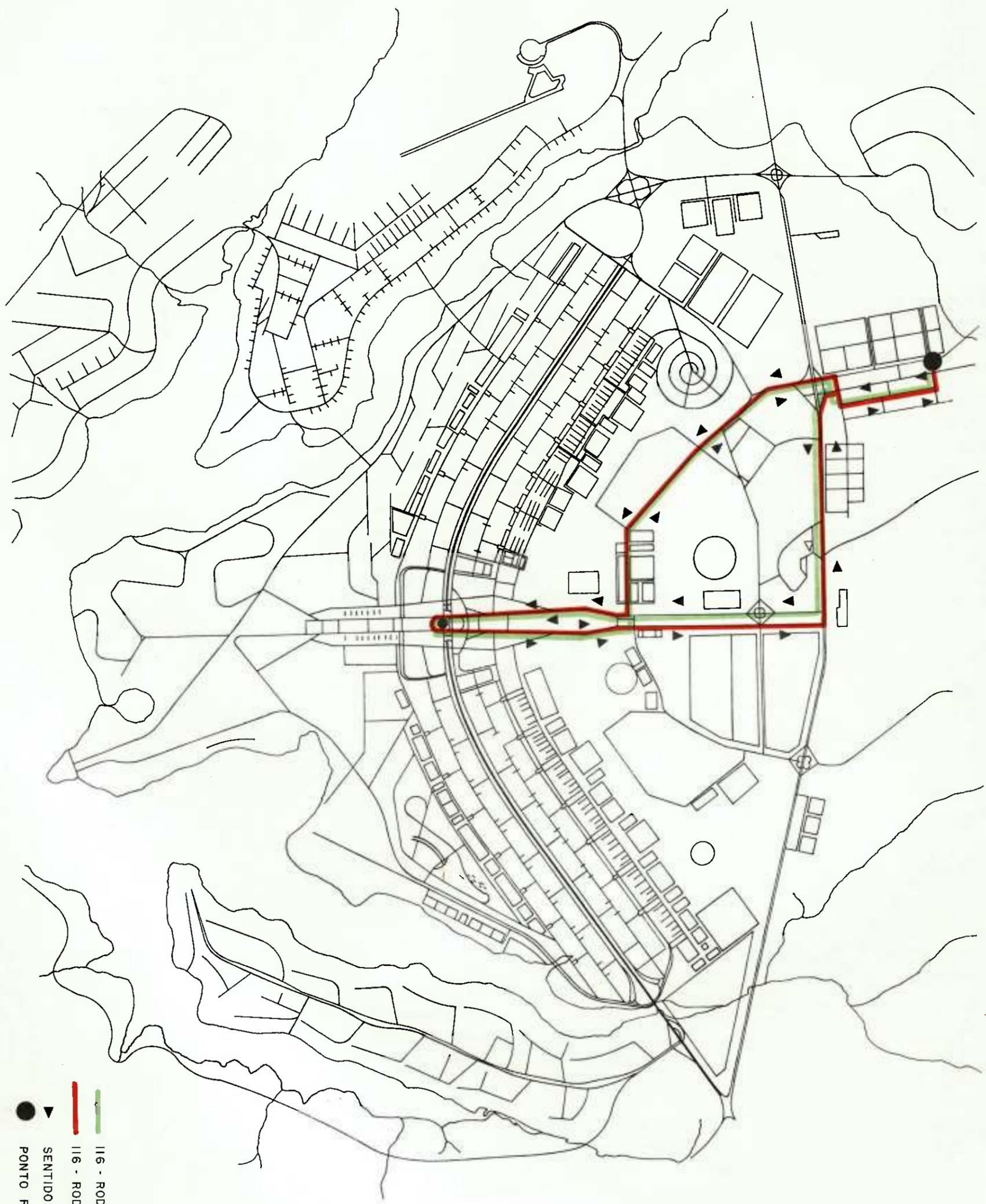


PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

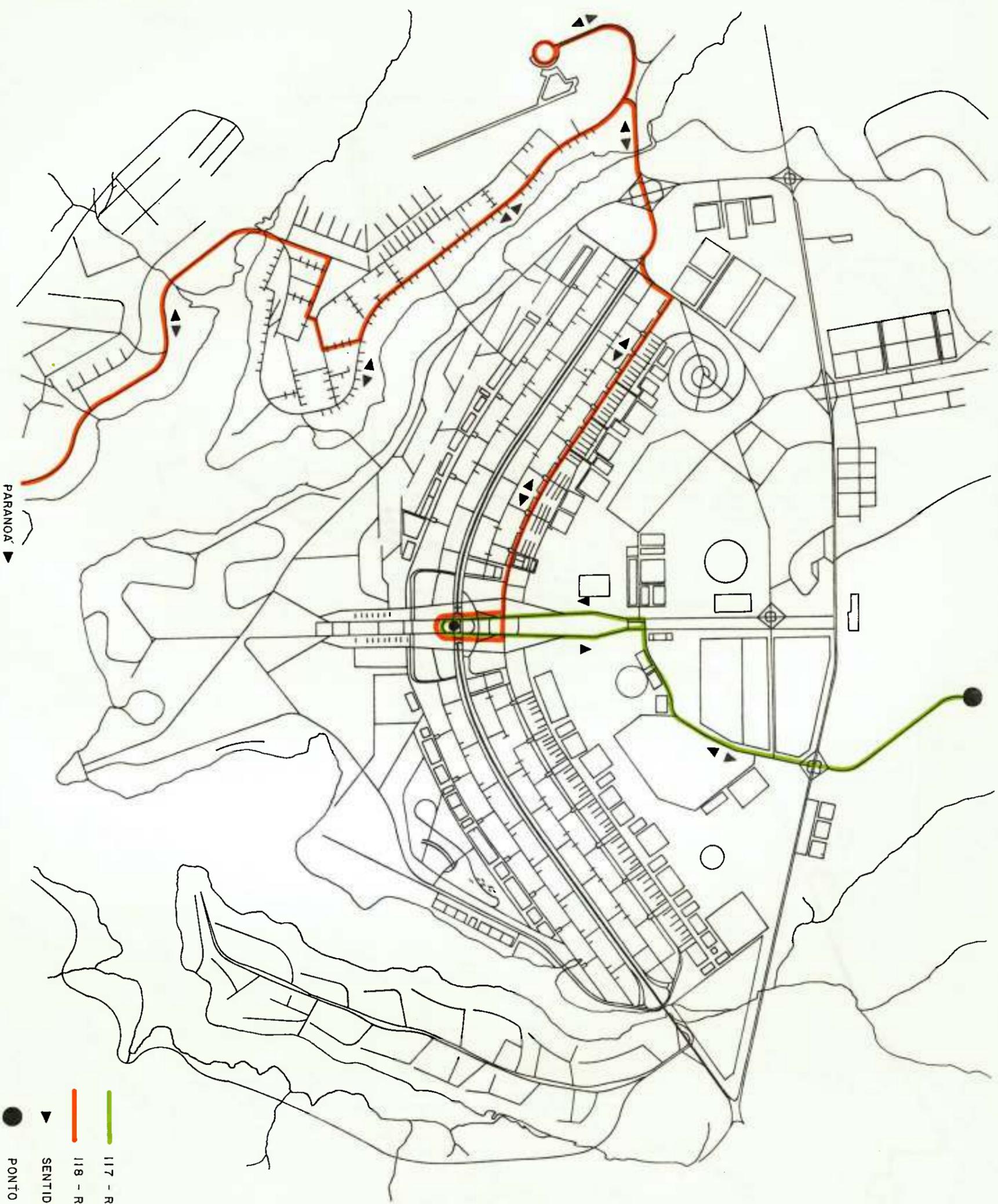
Alternativas 2 e 3 - Linhas Propostas - Serviço Complementar



- 114 - RODOVIÁRIA - LAGO SUL - VIA W - 3
- 115 - RODOVIÁRIA - PENÍNSULA NORTE
- ▲ SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
- PONTO FINAL

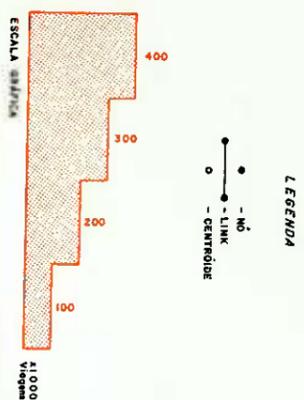


- 116 - RODOVIÁRIA - SIA / SIG
- 116 - RODOVIÁRIA - SIA / SIG
- ▲ SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
- PONTO FINAL



- 117 - RODOVIÁRIA - SMU - RCG
- 118 - RODOVIÁRIA - PARANOÁ SUL - AEROPORTO
- ▶ SENTIDO DE CIRCULAÇÃO
- PONTO FINAL

PARANOÁ ▶



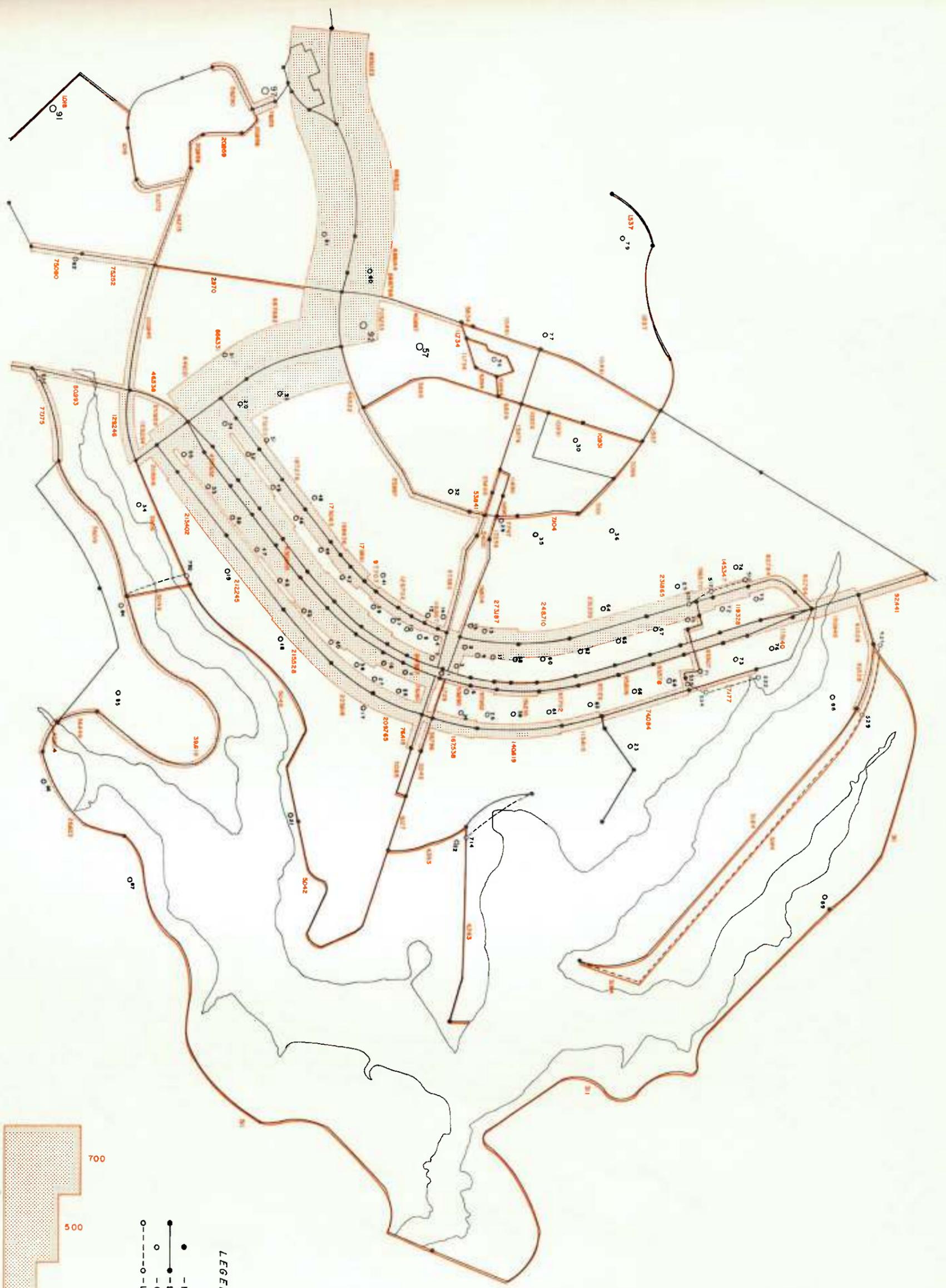


LEGENDA
● - LINK
○ - CENTRÓIDE



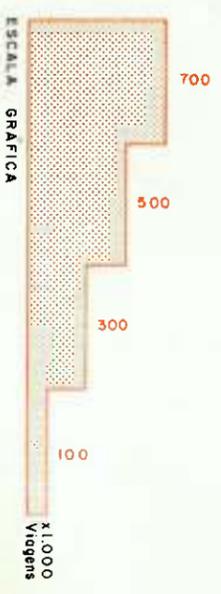
PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

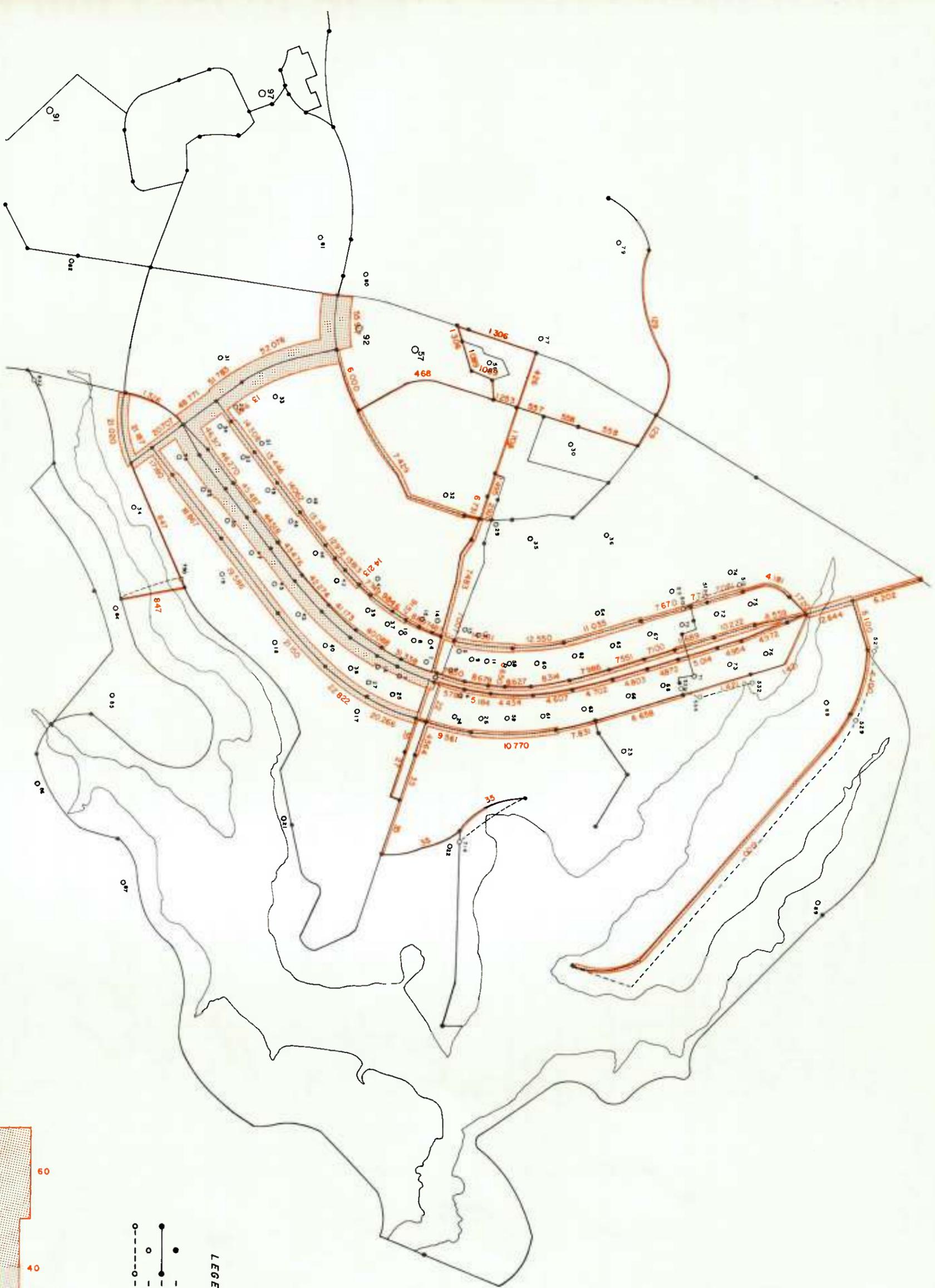
Alternativa I - Rede de Transporte Coletivo - 2000 - Hora de Pico - Sentido Cidade - satélite - Rodoviária



LEGENDA

- - NÓ
- LINK
- - CENTRÓIDE
- - - - LINK FALSO





LEGENDA
● - NÓ
○ - LINK
○ - CENTRÓIDE
○-○- - LINK FALSO



se refere ao Plano Piloto, são encontrados grandes volumes na via W-3, dada a sua utilização como corredor de atendimento das linhas internas do Plano Piloto, e também das linhas provenientes dos núcleos urbanos externos. Da mesma forma, as viagens que adentram o Plano Piloto, utilizando o eixo Leste, resultam em um carregamento no pico da manhã da ordem de 46.000 viagens. Para o período de 24 h, volumes de até 350.000 viagens são verificados nos corredores de ligação.

Esta grande concentração de viagens está diretamente relacionada com a situação existente no ano-base, onde as viagens tinham poucas opções de dispersão com a utilização de somente alguns eixos.

Como nesta Alternativa o atendimento é feito por meio de ônibus convencionais, operando em tráfego partilhado, seriam necessários 3.670 destes veículos, o que significaria, em termos de operação global, a necessidade da existência de um headway da ordem de 6 seg. A manutenção de uma frota desta ordem e intervalos tão curtos entre os ônibus, mesmo em condições ideais, tornam a operação impraticável.

No que se refere à influência da Alternativa no Plano Piloto, a situação prevista pode ser visualizada no Quadro D.2-XXIII.

QUADRO D.2-XXIII
Alocação na Hora de Pico

Via	Volume	Número de Ônibus	Headway seg.
EMO	7.483	94	38
W-3 Sul	14.213	178	20
ERLS	46.317	579	6
L-2 Sul	22.822	286	12
W-3 Norte	14.381	180	20
ERN	13.862	174	20
L-2 Norte	10.770	135	26
Entrada da Asa Norte	12.644	158	22

Observa-se que, no ano 2000, a manutenção do sistema em operação no ano-base, com tráfego partilhado e a utilização de um reduzido número de vias para o escoamento dos altos volumes previstos, acarretará sérios problemas de operação, levando a uma acentuada deterioração do insatisfatório nível de serviços ofertados.

A esta consideração seria necessário adicionar que os carregamentos analisados dizem respeito ao transporte público isoladamente. Quando da operação em tráfego partilhado, é indispensável, todavia, levar em conta a fricção do ônibus com o veículo privado.

Mesmo que se venha a atingir a repartição modal idealizada, descrita neste Relatório, o que é improvável devido à qualidade de serviço previsto nesta Alternativa, o volume de tráfego previsto provocará um atrito ônibus/veículo privado com conseqüências desvantajosas para o primeiro, já que, por sua menor manobrabilidade, estaria submetido a demoras muito maiores em uma via praticamente saturada.

— Transferências

As transferências obrigatórias são uma das características operacionais desta Alternativa, penalizando sobremaneira os usuários do transporte público, tornando-o, em conseqüência, pouco atrativo. Esta característica decorre da pequena abrangência das linhas de ligação existentes. Particularmente, verifica-se a inexistência de linhas diretas ligando as Cidades-satélites com a Asa Norte do Plano Piloto, forçando o usuário a uma transferência quando este ponto for o seu destino final de viagem.

Uma comparação entre o número de viagens e as transferências a elas associadas durante o pico da manhã, para o ano-base — 1975 e o ano-horizonte — 2000, mostra que esta Alternativa “nada a fazer” conduziria aos seguintes resultados (Quadro D.2-XXIV).

QUADRO D.2-XXIV
Transferências no Pico da Manhã
Alternativa 1

Ano	Viagem	Transferência	Transferência/Viagem
1975	86.000	25.000	0,29
2000	377.810	133.548	0,35

Isto representa, claramente, uma deterioração da qualidade do serviço, cujas condições atuais já são pouco satisfatórias, com um aumento médio de transferências por viagem e, conseqüentemente, um aumento do tempo total da mesma, trazendo mais desconforto e inconveniência para o usuário.

— Linhas

O Quadro D.2-XXV discrimina as linhas propostas, informando também as condições modeladas para a operação das mesmas.

O atual esquema de distribuição de linhas mostra alguns pontos negativos. Primeiro, têm-se aquelas que cobrem áreas com demanda insuficiente, levando a uma operação não-rentável. Um segundo ponto seria a concentração excessiva de linhas em um corredor como ocorre no Eixo Rodoviário Leste, obrigando os usuários que se destinam às faixas das Superquadras 100, 300, 500 e 900 a um dispêndio de tempo muito alto em deslocamentos a pé.

Estes problemas poderiam ser sanados, no primeiro caso, com a criação de linhas capazes de somar demandas em seu atendimento e, no segundo caso, com a revisão dos itinerários, permitindo menores deslocamentos a pé. Evidentemente, a idéia básica de trabalhar uma alternativa no sistema “nada a fazer” impossibilita tais medidas e conseqüentemente o acesso aos benefícios delas oriundos.

— Conclusões

A manutenção da mesma tecnologia existente e do mesmo método de operação torna difícil melhorar o sistema simplesmente com um acréscimo do número de ônibus em serviço.

O aumento da demanda por viagens, mantida a atual estrutura operacional, implicará maiores pressões sobre o transporte público e privado, que resultarão no crescimento do número de transferências e no prolongamento dos tempos de deslocamentos

O resultado desta situação, a médio prazo, será a deterioração do sistema de transporte público, com a conseqüente perda de usuários, que, ao se transferirem para o sistema privado, sobrecarregarão cada vez mais as vias, aumentando o consumo de combustíveis e o número de acidentes, além de modificar a paisagem urbana pela exigência de redes viárias mais amplas.

A longo prazo, este ciclo de problemas deverá levar todo o sistema de transporte a uma condição de inoperabilidade.

Melhorias de curto prazo poderiam ser obtidas, se com o acréscimo da frota também fossem postas em prática medidas de racionalização das linhas, de maneira a torná-las mais rentáveis e mais convenientes aos usuários.

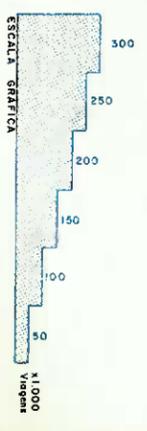
Para um prazo mais longo, esta Alternativa mostra-se totalmente impraticável, sendo indispensável o estudo de mudanças mais radicais no sistema.

• Alternativa 2

Com os subsídios fornecidos pela análise da Alternativa 1 “nada a fazer” e levando em conta as linhas de desejo (Desenhos 74 a 78) foi possível traçar as diretrizes que levaram à proposição de um sistema abrangente que atendesse os

QUADRO D.2-XXV
Características Operacionais das Linhas
Alternativa 1

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Tipo de Equipamento	Nome da Linha	Capacidade Teórica	Distância Percorrida Km	Número de Vagens Pico da Manhã	Link Mais Carregado Pico da Manhã	Headway		Tempo de Percorso
								Previsto	Revisado Pico da Manhã min.	
1	200-201	4	Gama Leste/Oeste - Plano Piloto	80	43,1	6.742	6.462	2,3	0,7	66,5
2	200-201	4	Gama Leste/Oeste - Plano Piloto	80	41,7	1.697	1.648	6,0	2,9	89,5
3	202	4	Gama - Cruzeiro - Marinha	80	53,6	1.309	781	4,4	6,1	82,4
4	202	4	Gama - Cruzeiro - Marinha	80	50,4	10	8	99,9	60,0	82,3
5	203	4	Gama - Cruzeiro - SIA	80	36,4	28	26	99,9	60,0	54,4
7	205-206	4	Gama - Taguatinga - Tamandá	80	55,3	36.993	34.215	5,0	0,1	92,4
8	205-206	4	Gama - Taguatinga - Tamandá	80	53,3	30.403	25.538	5,0	0,1	84,8
9		4	Novas Areas - Plano Piloto	80	40,9	43.428	41.648	5,0	0,1	69,6
10		4	Novas Areas - Plano Piloto	80	39,1	23.091	20.933	5,0	0,2	63,5
11	313-318	4	Celiândia Norte/Sul - Rodoviária - Eixo	80	40,3	14.825	14.577	5,0	0,3	76,2
12	313-318	4	Celiândia Norte/Sul - Rodoviária - Eixo	80	38,6	3.770	3.363	10,0	0,3	73,3
13	315-320	4	Celiândia Norte/Sul - Rodoviária - SIG	80	38,8	1.428	1.178	30,0	4,0	70,3
15	314-319	4	Celiândia Norte/Sul - SIG - W-3 Sul	80	36,7	10.510	10.064	3,5	0,4	67,0
16	314-319	4	Celiândia Norte/Sul - SIG - W-3 Sul	80	37,0	6.045	5.741	5,0	0,8	75,4
17	316-321	4	Celiândia Norte/Sul - Núcleo Bandeirante	80	29,3	2.512	2.047	13,3	2,3	51,4
18	316-321	4	Celiândia Norte/Sul - Núcleo Bandeirante	80	31,3	1.880	1.781	13,3	2,6	59,1
19	317	4	Celiândia Norte - Guarã	80	28,6	874	874	30,0	5,4	55,2
20	317	4	Celiândia Norte - Guarã	80	33,8	811	811	30,0	5,9	52,2
21	300-303-305-310	4	Taguatinga (Norte/Centro/Sul/L-Norte - Rodoviária - Eixo)	80	27,8	3.252	2.845	3,0	1,6	55,3
22	300-303-305-310	4	Taguatinga (Norte/Centro/Sul/L-Norte - Rodoviária - Eixo)	80	26,0	6.216	5.426	5,0	0,8	48,8
23	301-304-306-311	4	Taguatinga (Norte/Centro/Sul/L-Norte - SIG - W-3 Sul)	80	24,2	2.095	1.571	3,0	3,0	46,1
24	301-304-306-311	4	Taguatinga (Norte/Centro/Sul/L-Norte - SIG - W-3 Sul)	80	24,4	4.924	4.449	3,3	1,0	51,4
25	302-312	4	Taguatinga (Sul/Norte - Rodoviária - SIG)	80	26,3	3.828	2.887	4,0	1,6	49,4
26	302-312	4	Taguatinga (Sul/Norte - Rodoviária - SIG)	80	24,3	606	414	60,0	11,5	41,1
27	308	4	Taguatinga Centro - Núcleo Bandeirante	80	18,7	1.166	567	20,0	8,4	34,1
28	309	4	Taguatinga Centro - Guarã	80	21,6	2.446	2.145	12,0	2,2	46,9
29	307	4	Taguatinga Centro - Guarã	80	42,2	1.32	99	99,9	46,4	50,9
30	400	4	Brazlândia - Rodoviária - Eixo	80	46,4	52	25	24,0	60,0	74,3
31	400	4	Brazlândia - Rodoviária - Eixo	80	44,2	79	65	60,0	73,8	72,2
33	501	4	Sobradinho - Plano Piloto	80	40,3	4.359	3.584	17,0	1,3	69,3
34	501	4	Sobradinho - Plano Piloto	80	26,2	28,3	28,3	13,0	1,1	35,8
35	504	4	Sobradinho - Plano Piloto	80	28,3	801	767	20,0	6,2	31,0
37	600	4	Planaltina - Plano Piloto	80	59,1	6.058	5.094	8,0	0,9	80,9
38	600	4	Planaltina - Plano Piloto	80	45,5	2.064	1.523	20,0	3,1	51,7
39	153	4	Guará I/II - Eixo - SIA	80	21,7	806	650	8,0	7,3	47,5
40	153	4	Guará I/II - Eixo - SIA	80	16,0	1.175	765	10,0	6,2	42,1
41	154	4	Guará I/II - Zoológico - Eixo	80	21,5	7.920	7.857	9,0	0,6	28,1
42	154	4	Guará I/II - Zoológico - Eixo	80	21,5	225	192	9,0	2,7	44,7
43	156-155	4	Guará I/II - SIG - W-3 Sul	80	22,3	2.637	2.053	2,7	2,3	45,5
44	156-155	4	Guará I/II - SIG - W-3 Sul	80	18,2	2.144	1.710	3,7	2,8	50,1
45	163	4	Núcleo Bandeirante - Torre de TV - W-3 Sul	80	19,1	116	99	40,0	48,4	33,8
46	163	4	Núcleo Bandeirante - Torre de TV - W-3 Sul	80	19,1	3	3	40,0	60,0	42,0
47	158	4	Núcleo Bandeirante - Torre de TV - W-3 Sul	80	20,2	631	264	20,0	18,1	40,7
48	159	4	Núcleo Bandeirante - Guarã - Cruzeiro - HFA	80	12,3	309	192	24,0	25,0	23,9
49	160	4	Núcleo Bandeirante - Cruzeiro	80	18,8	1.223	776	5,7	6,1	36,5
50	162	4	Núcleo Bandeirante - Rodoviária - Eixo	80	12,7	65	56	30,0	85,7	25,0
51	150	4	Núcleo Bandeirante - Guarã I/II	80	16,9	4.584	2.140	6,0	2,2	36,7
52	151	4	Cruzeiro - Rodoviária - Eixo	80	19,1	12,7	5	4,5	3,3	35,7
53	152	4	Cruzeiro - Palácio do Buriti - W-3 Sul	80	20,5	2.093	1.414	20,0	5,2	45,7
54	152	4	SMU - HFA - Rodoviária	80	23,3	1.276	909	20,0	5,2	36,2
55	100	4	Circular Paraná Sul	80	23,3	821	557	20,0	8,6	48,8
56	100	4	Circular Paraná Sul	80	55,7	584	437	40,0	10,9	94,9
57	101	4	Circular Paraná Norte	80	44,1	7.267	6.983	40,0	0,6	76,5
58	102	4	Circular Aeroporto	80	45,5	7.085	6.100	30,0	0,7	49,5
59	103	4	Circular Avenida das Nações	80	25,1	3.010	1.615	8,5	2,9	48,8
60	104	4	Circular Palácio do Alvorada	80	30,6	1.191	847	30,0	5,6	57,7
61	104	4	Circular Palácio do Alvorada	80	9,7	704	697	11,0	6,8	19,7
62	105	6	Circular Sul/Norte (Final L-2 Sul/EQN 411/2)	80	11,6	35	35	11,0	60,0	20,7
63	106	6	Circular Sul/Norte (Final L-2 Sul/EQN 411/2)	80	31,8	26.505	17.796	7,1	0,3	71,0
64	107	6	Circular Avenida W-3 Sul	80	9,1	32.684	8.626	3,8	0,5	65,5
66	109	4	Circular Palácio do Buriti	80	8,7	6.997	3.702	5,7	1,3	24,3
67	109	4	Circular Palácio do Buriti	80	7,1	1.988	1.987	11,0	2,4	14,9
69	114	6	Circular L-2 Sul	80	7,9	660	660	11,0	10,0	16,2
70	115	6	Circular L-2 Norte	80	7,0	8.184	5.086	4,6	0,9	12,5
71	116	6	Circular W-3 Norte	80	6,9	20.151	9.984	3,3	0,5	15,4



LEGENDA
● - NÃO
○ - LINK
○ - CENTRO

PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Alternativa 2 - Rede de Transporte Coletivo - 2000 - Carregamento 24h - 2 Sentidos

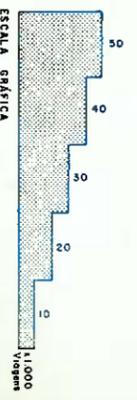


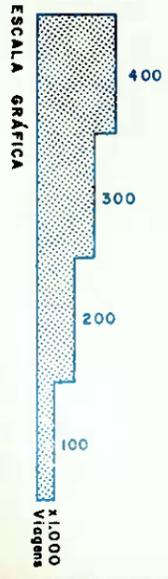
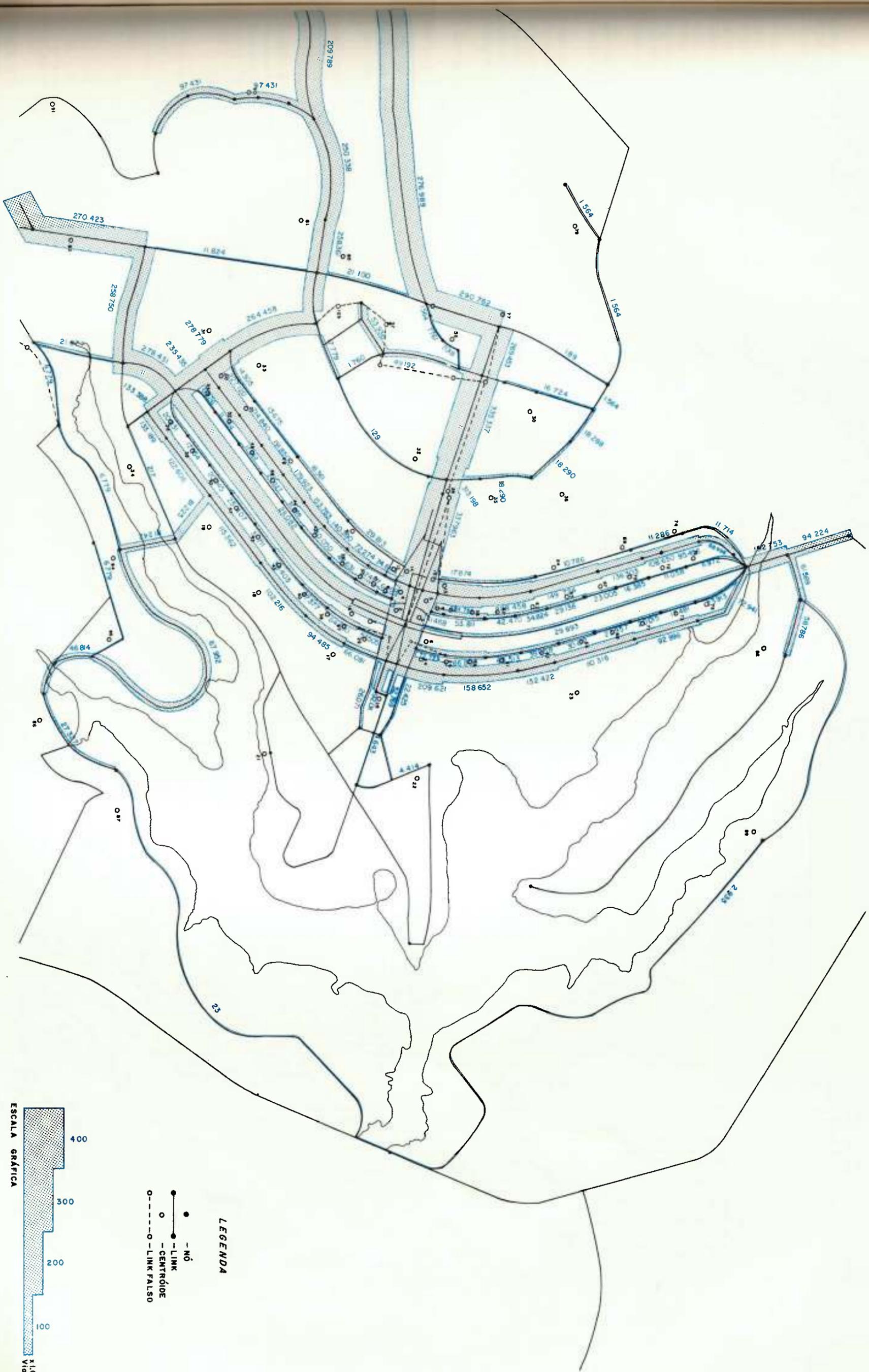
PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Alternativa 2 - Rede de Transporte Coletivo - 2000 - Ônibus Articulado - Carregamento - 24h - 2 Sentidos



LEGENDA
● - NO
○ - LINK
○ - CENTROIDE





LEGENDA
● - NÓ
○ - LINK
○ - CENTRÓIDE
○ - LINK FALSO

PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Alternativa 2 - Rede de Transporte Coletivo - 2000 - Carregamento 24h - 2 Sentidos

principais pólos geradores de viagens. Este sistema tem como objetivo inicial a criação de uma malha de itinerários de transporte público, cujas características de cobertura geográfica permitissem o atendimento de forma direta, ou seja, sem transferências, ao maior número de pontos de origem e destino entre pares de quaisquer zonas.

Este objetivo inicial não pode, todavia, ser considerado de forma isolada, pois, em adição ao conceito de abrangência nele expresso, é necessário ter em conta o conceito de mobilidade que assegura a qualidade do serviço ofertado. Se por um lado a abrangência leva o transporte público a um maior número de usuários, a mobilidade, representada por uma boa frequência, regularidade, curtos períodos de espera e menores tempos de percurso, leva à otimização do transporte público.

Fatores operacionais, e principalmente econômicos, tornam estes dois conceitos muito difíceis de serem ao mesmo tempo integralmente aplicados, visto que linhas que servem o usuário pelas rotas diretas não poderão cobrir largas áreas, sendo que, em contrapartida, somente com elevado número de linhas seria possível cobrir cada setor com frequências adequadas, ligando as múltiplas combinações de origens e destinos.

Assim, fica claro que um balanço entre estes dois conceitos constitui o único tipo de proposição possível de ser aplicada com resultados práticos.

Buscou-se, portanto, atender todos os pólos geradores de grandes volumes de viagens quanto à mobilidade. Por outro lado, uma malha de itinerários geograficamente bem distribuídos atenderá, em termos de abrangência, as áreas de baixa demanda, alimentando, a seguir, os pólos geradores, com a finalidade de viabilizar a mobilidade dos mesmos. Na prática, isto significou uma proposição de linhas alimentadoras/distribuidoras nas Cidades-satélites (abrangência), integradas a um sistema de ligação de alta frequência (mobilidade) entre as Cidades-satélites e o Plano Piloto. Resulta dessa interação a possibilidade de, sem detrimento da mobilidade, se atingir a abrangência desejada.

– Carregamentos

A utilização de novos corredores resultará no desatogo dos eixos sobrecarregados, conforme descrito na análise da Alternativa 1.

Os três novos corredores, utilizando as vias BR-060, EPTG e EPCL, possibilitarão a divisão do grande volume de viagens observadas que, na Alternativa 1, tornava inviável a operação por ônibus.

Os volumes previstos para a Alternativa 2 – pico da manhã –, distribuídos pelos três principais corredores de penetração, são apresentados no Desenho 76 e no Quadro D.2-XXVI.

QUADRO D.2-XXVI

Carregamentos por Corredor na Hora de Pico Alternativa 2

Corredor	Volume de Passageiros ¹	Número de Ônibus ²	Headway ³ min.
BR-060	23.411	167	0,35
EPTG	17.222	123	0,48
EPCL	27.297	194	0,30

1 Volume de passageiros no pico da manhã, sentido Cidades-satélites – Plano Piloto.
 2 Ônibus articulado com capacidade para 140 passageiros.
 3 Headway para uma faixa no corredor.

O link compreendido entre Taguatinga e Ceilândia e o acesso aos Novos Núcleos são os trechos mais carregados desta Alternativa. Cumpre observar que esse acúmulo de viagens decorre do fato de esse corredor servir a dois tipos de

atendimento: as ligações entre as Cidades-satélites e o Plano Piloto e as que unem os Novos Núcleos às Cidades-satélites.

As viagens do primeiro tipo são atendidas por ônibus articulados, tendo um volume médio, por corredor, de 24.000 viagens na hora de pico. As do segundo tipo, atendidas por ônibus convencionais, têm um volume médio, por corredor, de 11.000 viagens na hora de pico.

Esta análise de carregamento mostra que, em virtude de os maiores volumes de ônibus estarem localizados nas vias de ligação, onde a operação far-se-á sem paradas, esta Alternativa pode ser considerada teoricamente operacional.

Na prática, pode-se esperar dificuldades de operação em data próxima ao ano 2000, quando os volumes máximos previstos forem sendo atingidos.

Uma forma de contornar esta situação seria o acréscimo de novas faixas reservadas (bus-lanes), complementares, nos trechos de maior carregamento, como é o caso da ligação Novos Núcleos – Taguatinga.

– Considerações Sobre os Carregamentos Internos do Plano Piloto

O serviço de atendimento interno do Plano Piloto deverá operar independentemente daquele de ligação externa. Todavia, o serviço externo ocasionará impactos sobre o serviço local, principalmente nos casos em que os dois serviços se utilizam das mesmas vias.

Nesta Alternativa, a penetração do serviço externo no Plano Piloto dar-se-á por faixas exclusivas implantadas nas vias W-3 (Norte e Sul), L-2 (Norte e Sul), ERS e EMO. O serviço interno será operado pelas vias L-1 (Norte e Sul), W-1 (Norte e Sul), L-2 (Norte e Sul), W-3 (Norte e Sul), W-4 e W-5 (Norte e Sul) e EMO. No caso de linhas do serviço interno, que se utilizam das mesmas vias por onde trafegam as linhas do serviço externo, a circulação far-se-á na mesma faixa de tráfego segregado, isto é, das bus-lanes anteriormente mencionadas.

A análise dos carregamentos (Desenhos 77 e 78) mostra que os maiores volumes, tanto na hora de pico quanto no período de 24 h, se concentram nos eixos de penetração do serviço externo. Por outro lado, são significativos os volumes alocados às vias destinadas ao tráfego exclusivo do sistema interno, que deverá ser operado em tráfego partilhado.

Os carregamentos previstos nos trechos mais congestionados no sentido da Rodoviária são mostrados no Quadro D.2-XXVII.

QUADRO D.2-XXVII

Carregamentos na Hora de Pico no Plano Piloto Alternativa 2

Via	Volume	Ônibus Necessários	Headway seg.
EMO	Serviço externo	192	14
	Serviço interno	69	
	TOTAL	261	
W-3 Sul	Serviço externo	114	27
	Serviço interno	23	
	TOTAL	137	
L-2 Sul	Serviço externo	34	33
	Serviço interno	78	
	TOTAL	112	
ERS	Serviço externo	139	26
	Serviço interno	112	
	TOTAL	251	
W-3 Norte	Serviço externo	36	34
	Serviço interno	72	
	TOTAL	108	

(Continua)

QUADRO D.2-XXVII
Carregamentos na Hora de Pico no Plano Piloto
Alternativa 2

(Conclusão)

Via	Volume	Ônibus Necessários	Headway seg.
L-2 Norte	Serviço externo	46	
	Serviço interno	26	50
	TOTAL	8.447	72
L-1 Sul	Serviço interno	93	39
W-1 Sul	Serviço interno	73	49
L-1 Norte	Serviço interno	98	37
W-1 Norte	Serviço interno	71	50
Ponte do Lago	Serviço interno	107	34
Entrada da Asa Norte	Serviço externo	45	
	Serviço interno	75	30
TOTAL	12.294	120	

Face aos volumes previstos, a operacionalização do sistema só será possível no horizonte do projeto, com a criação de duas faixas exclusivas para ônibus, por sentido, no Eixo Monumental. No caso das vias onde o sistema será operado em tráfego partilhado, deve ser estudada a criação de faixas exclusivas, ou uma mudança de tecnologia, com a adoção de veículos leves sobre trilhos.

Nota-se que, em relação ao sistema proposto na Alternativa 1, há uma sensível melhoria nas condições de operação.

— Transferências e Velocidade de Operação

Embora dentro desta Alternativa parte dos usuários esteja sujeita a uma transferência nas Cidades-satélites — do serviço local (alimentador) para o serviço de ligação entre as cidades —, no Plano Piloto, o próprio serviço de ligação faz praticamente toda a alimentação e a distribuição das viagens com origem fora do mesmo.

O Quadro D.2-XXVIII mostra que mesmo com a evolução da demanda, que deverá triplicar até o ano 2000, as condições de operação relativas às transferências serão sensivelmente melhores do que as observadas no ano-base — 1975, embora as dificuldades em ofertar linhas diretas para um número maior de pares de origem e destino não atuem favoravelmente à melhoria dos índices de transferência.

QUADRO D.2-XXVIII

Transferências no Pico da Manhã
Alternativa 2

Ano	Viagem	Transferência	Transferência/Viagem
1975	86.000	25.000	0,29
2000	301.910	49.940	0,16

Ter-se-ia, paralelamente a isto, uma redução nos percursos de caminhada a pé.

A introdução de vias exclusivas segregadas para a operação de ônibus, tanto no serviço de ligação como no serviço interno de vários núcleos, resultou em um incremento de velocidade média de operação da ordem de 3 km/h (entre a Alternativa 1 e a Alternativa 2). Por outro lado, a utilização de novos corredores, como no caso da EPCL, levou à redução do percurso médio, por viagem, de 24,3 km para 18,7 km. O ganho de 3 km/h na velocidade média, embora não parecendo grande, pode ser considerado bom, se levado em conta o aumento da frota pública e dos consequentes

atritos e maiores dificuldades operacionais previstos para o ano-horizonte do projeto, não sendo provável, porém, que, com volumes da ordem de 200 ônibus/hora, não haja uma considerável queda na velocidade prevista inicialmente.

— Linhas

A análise detalhada das linhas propostas para esta Alternativa pode ser observada no Quadro D.2-XXIX.

— Frota Prevista Para a Alternativa

No ano-horizonte — 2000 — prevê-se um total de 1.014 ônibus articulados, com capacidade para 140 passageiros, e 871 ônibus convencionais, com capacidade para 80 passageiros.

— Conclusões

A partir de uma visão geral desta Alternativa, pode-se concluir que:

- A utilização de uma tecnologia por ônibus possui vários pontos positivos, conforme descrito anteriormente, mas apresenta, por outro lado, algumas limitações:
- Dificuldade de controle a nível global de frota;
- Limitação de capacidade para atender grandes demandas;
- Custos operacionais relativamente altos.
- Quanto à velocidade operacional, ao número de transferências por passageiro (ou viagem) e aos tempos de percurso, há uma sensível melhoria de suas condições quando comparadas com aquelas da Alternativa 1 para o ano-horizonte do estudo.
- A utilização de novos corredores e de vias reservadas para ônibus permite um melhor desempenho, onde o atrito com o transporte privado é minimizado.
- Se implantado em curto prazo, o funcionamento do sistema proposto será possível sem maiores problemas, e a construção de faixas exclusivas poderá ser gradual, na medida em que forem constatadas demandas para tanto.

Próximo ao ano-horizonte, os grandes volumes de viagem, mesmo quando subdivididos em três corredores, poderão resultar em problemas de operação que atuarão negativamente nas possibilidades de se atingir os níveis de serviço desejados.

As dificuldades de operação do sistema dever-se-ão mais a fatores ligados ao controle de frota e combinações de linhas que utilizam as vias exclusivas do que à concentração de veículos nestes corredores.

- Considera-se indispensável que a operação em vias especiais para ônibus esteja associada a prioridades como sinais em cruzamentos, melhorias nas condições de embarque e desembarque de passageiros e introdução de métodos simplificados de venda e coleta de passagens.
- A preocupação da operação do sistema com vistas a um alto nível de serviço prende-se à necessidade de se obter uma repartição modal que favoreça o transporte público. Isto somente seria possível se o sistema pudesse operar em moldes que viessem resultar em atração dos atuais usuários do transporte privado. Caso contrário, a impossibilidade de se atingir esta meta poderia resultar em uma redução do período de validade do atendimento desta Alternativa, cuja aplicação, dentro das previsões de demanda, não ultrapassaria o horizonte de 1990.

A validade temporal desta proposta pode, no entanto, ser influenciada pelo sucesso das medidas indiretas e complementares — descritas em outro item deste Capítulo —, que poderiam modificar a repartição modal e a demanda, favorecendo esta proposição.

- Esta Alternativa pode ser considerada aplicável, como seqüência lógica do sistema proposto no TRANSCOL III, para o atendimento, a curto e médio prazos, das demandas previstas.

Caso assim fosse considerada, adaptações poderiam ser introduzidas quando da aplicação das melhorias propostas no TRANSCOL III, o que resultaria em uma melhor alocação de recursos financeiros. As adaptações tanto poderiam ser consideradas com relação à rede viária a ser utilizada, como em relação ao equipamento que teria de entrar gradualmente em operação.

QUADRO D.2-XXIX
Características Operacionais das Linhas
Alternativa 2

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Tipo de Equipamento	Nome da Linha	Capacidade Teórica	Distância Percorrida km	Número de Viagens Pico da Manhã	Link Mais Arrastado Pico da Manhã	Headway		
								Headway Previsto	Headway Revisado	Tempo de Percorso
1	400	4	Novos Núcleos - W-3 Norte	140	35,6	13.726	8.188	5,0	1,0	59,6
2	401	4	Novos Núcleos - L-2 Norte	140	36,4	13.618	8.121	5,0	1,0	55,1
3	402	4	Novos Núcleos - W-3 Sul	140	39,4	13.890	8.444	5,0	1,0	51,9
4	403	4	Novos Núcleos - L-2 Sul	140	40,2	10.831	5.262	5,0	1,6	49,7
5	404	4	Novos Núcleos	140	31,3	5.900	4.457	15,0	1,9	46,4
6	405	5	Novos Núcleos - Núcleo Bandeirante	80	41,2	3.365	2.111	15,0	2,3	60,4
7	406	5	Novos Núcleos - Cruzeiro	80	30,4	1.183	896	15,0	5,4	41,1
8	500	4	Celilândia Sul - W-3 Norte	140	26,3	6.770	4.243	15,0	2,0	55,5
9	501	4	Celilândia - L-2 Norte	140	27,1	10.705	7.094	10,0	1,2	51,0
10	502	4	Celilândia Sul - W-3 Sul	140	30,1	8.981	5.284	10,0	1,6	47,8
11	503	4	Celilândia Sul - L-2 Sul	140	30,9	5.233	2.597	15,0	3,2	45,6
12	504	5	Celilândia - Sambaíba	80	35,4	-	-	60,0	-	-
13	700	4	Gama - W-3 Norte	140	53,5	12.334	8.358	10,0	1,0	75,1
14	701	4	Gama - L-2 Norte	140	51,1	9.948	6.217	10,0	1,4	65,4
15	702	4	Gama - W-3 Sul	140	46,0	7.464	4.450	10,0	1,9	66,9
16	703	4	Gama - L-2 Sul	140	45,6	5.631	2.305	10,0	3,6	61,7
17	704	4	Gama - Esplanada	140	49,3	2.607	1.622	15,0	5,2	67,3
18	705	4	Gama - Taguatinga	140	36,3	20.822	12.550	15,0	1,0	56,3
19	706	4	Gama - Novos Núcleos	140	30,8	16.502	9.913	15,0	1,0	34,6
20	707	5	Gama - Área Alfa - Rodoviária	80	50,0	1.007	959	30,0	3,0	63,0
21	708	5	Brazlândia - Rodoviária	80	53,8	2.250	1.361	30,0	5,5	76,5
22	600	4	Sobradinho - L-2	140	27,1	22	19	20,0	99,9	32,3
23	601	5	Sobradinho - Taguatinga	140	45,5	5.606	3.992	30,0	2,1	51,2
24	900	4	Sobradinho - W-3	140	30,2	2.735	1.503	5,0	5,6	57,9
25	800	4	Sobradinho - L-2	140	26,9	7.125	3.482	5,0	2,4	46,4
26	801	4	Sobradinho - FERVAL	80	32,0	-	-	60,0	-	-
27	802	5	Guará - W-3 Norte	140	29,6	4.485	2.508	5,0	3,3	56,1
28	200	4	Guará - L-2 Norte	140	23,5	3.496	2.010	5,0	4,2	46,4
29	201	4	Guará - W-3 Sul	140	21,3	3.358	2.001	5,0	4,2	41,3
30	202	4	Guará - L-2 Sul	140	23,4	2.361	1.048	5,0	8,0	41,4
31	203	4	Guará - Esplanada	140	23,4	2.016	1.800	5,0	4,7	41,5
32	204	4	Cruzeiro - SIG - Esplanada - L-2 - W-3 Norte	80	31,6	5.490	2.000	6,0	2,4	60,6
33	100	5	Cruzeiro - SIG - W-3 - L-2 Norte - Esplanada	80	33,0	6.516	3.145	6,0	1,5	56,9
34	101	5	Cruzeiro - W-3 Sul - SPM	80	19,8	1.288	601	6,0	8,0	34,9
35	102	5	Cruzeiro - L-2 Sul - SPM	80	23,7	1.075	515	6,0	9,3	37,6
36	103	5	L-1 Norte - W-4 Norte	80	16,1	2.250	1.051	5,0	4,6	49,8
37	104	6	L-1 Norte - L-1 Norte	80	16,1	4.067	2.378	5,0	2,0	49,8
38	104	6	L-1 Norte - L-1 Norte	80	16,6	3.417	1.297	5,0	3,7	49,0
39	105	6	L-1 Sul - W-4 Sul	80	16,6	5.363	1.912	5,0	2,5	49,0
40	105	6	L-1 Sul - L-1 Sul	80	16,6	1.871	834	5,0	5,8	45,1
41	106	6	L-1 Norte - W-1 Norte	80	13,7	1.862	1.236	5,0	3,9	45,1
42	106	6	L-1 Norte - L-1 Norte	80	14,1	1.412	710	5,0	6,8	46,5
43	107	6	L-1 Sul - W-1 Sul	80	14,1	1.729	1.101	5,0	4,4	46,5
44	107	6	L-2 Sul - L-1 Sul	80	29,4	4.733	2.067	3,0	2,3	61,9
45	108	5	W-3 Sul/Norte - W-3 Norte/Sul	80	28,8	3.710	1.268	3,0	3,8	61,6
46	108	5	W-3 Sul/Norte - L-2 Norte/Sul	80	33,5	8.576	2.965	3,0	1,6	105,4
47	109	6	W-1 Sul - L-1 Norte	80	34,1	11.098	5.837	3,0	0,8	107,4
48	109	6	L-1 Norte - W-1 Sul	80	29,3	5.288	2.332	3,0	2,0	95,3
49	110	6	W-1 Norte/Sul - L-1 Sul/Norte	80	26,0	6.583	2.493	3,0	1,9	95,3
50	110	6	L-1 Sul/Norte - W-1 Norte/Sul	80	8,4	422	386	10,0	12,4	16,3
51	111	5	Rodoviária - Av. das Nações - W-3 Sul	80	26,0	67	65	20,0	74,0	46,1
52	112	5	Rodoviária - Palácio da Alvorada	80	20,6	7.709	6.897	20,0	0,7	33,2
53	113	5	Rodoviária - Lago Sul	80	25,3	2.040	1.667	20,0	2,9	45,2
54	114	5	Rodoviária - Península Sul	140	20,2	6.765	5.858	20,0	1,5	37,7
55	115	4	Rodoviária - SIA - SIG	80	-	-	-	10,0	-	-
56	116	5	Rodoviária - SIA - SIG	80	-	-	-	10,0	-	-
57	116	5	Rodoviária - SIG - SIA	80	-	-	-	10,0	-	-
58	117	5	Rodoviária - SMU - RCG	80	11,9	2.468	1.899	30,0	2,5	18,8
59	118	5	Paraná Sul - Aeroporto	80	42,6	1.792	903	30,0	5,3	61,5
60	119	5	Rodoviária - Paraná Norte	80	18,0	348	321	30,0	15,0	32,3

As linhas propostas permitem uma melhor distribuição de itinerários, o que conduz a menores deslocamentos a pé e a uma melhor cobertura dos pontos de demanda.

Alternativa 3

Após a análise das Alternativas 1 e 2, chega-se à conclusão de que estas Alternativas de baixo e médio custos de implantação teriam suas possibilidades de operação variando dentro de limites não superiores a dois e seis anos, respectivamente. Com uma possibilidade de deterioração do nível de serviço, como é o caso da Alternativa "nada a fazer", decidiu-se pela consideração de um sistema de maior custo e sofisticação, buscando maior vida de operação.

Se na Alternativa 1 a operação do transporte público ocorre em tráfego partilhado e a Alternativa 2 prevê a criação de faixas exclusivas ao longo dos eixos existentes, na Alternativa 3 propõe-se a criação de uma nova via totalmente voltada para a prioridade dos transportes públicos. Esta bus-way seria criada para a ligação do Plano Piloto com os núcleos urbanos situados ao sul do mesmo, sendo provida de todas as condições de segregação, alinhamento horizontal e vertical e pavimento apropriado à operação de ônibus.

Convém dizer que, no caso em estudo, como o número de paradas no trecho da bus-way é reduzido, suas características de operacionalidade aproximam-se iam mais das encontradas em freeways do que nas poucas bus-ways ora existentes no mundo.

Alçando a este fato a possibilidade de se empregar ônibus de maior capacidade, do tipo articulado, pode-se chegar a uma utilização de ótimo aproveitamento.

Carregamentos

Da mesma forma que nas outras Alternativas, as viagens previstas para o ano 2000 foram alocadas à rede, que agora conta com esta nova via. Os resultados para períodos de 24 h estão nos Desenhos 79 a 83, a partir dos quais pode-se apontar:

A via exclusiva proposta transporta quase todas as viagens que do setor sul demandam o Plano Piloto, com uma distribuição por tipo de equipamento e pelos três trechos por ela cobertos, conforme se observa no Quadro D.2-XXX.

QUADRO D.2-XXX

Carregamentos por Trecho

(Em 24 h)

Trecho	Viagem		
	Equipamento 4	Equipamentos 5 e 6	Total
Taguatinga — Plano Piloto	373.328	—	373.328
Gama — Taguatinga	189.200	58.165	272.321
Núcleo C — Taguatinga	208.669	63.652	247.365

Um pequeno número de viagens — 10.000 — utilizaria a EPCL num período de 24 h.

Os carregamentos máximos relacionados com os núcleos ao norte, para 24 h, não atingem volumes superiores a 48.000 viagens, o que torna claro que uma solução semelhante, isto é, em bus-way, não é indicada para este setor do Distrito Federal.

Considerando-se os carregamentos para o horário de pico, conforme podem ser vistos nos Desenhos 80 e 81, uma análise mais detalhada foi realizada.

Os volumes de viagens constatados para o pico da manhã permitiram o dimensionamento do número de ônibus necessários para o atendimento da demanda futura, conforme pode ser observado no Quadro D.2-XXXI. O equipamento considerado foi o ônibus articulado, com capacidade para 140 passageiros.

QUADRO D.2-XXXI
Carregamentos por Trecho na Hora de Pico
Alternativa 3

Trecho	Número de Faixas por Sentido	Volume de Viagens na Hora de Pico	Número de Veículos	Headway no Corredor seg.
Taguatinga — Plano Piloto	3	69.218	500	21
Gama — Taguatinga	2	40.923	285	25
Núcleo C — Taguatinga	2	42.305	300	24

Estes dados levam à conclusão de que, embora a criação da via exclusiva represente a maior oferta de capacidade obtida para o transporte público com tecnologia rodoviária, a concentração do atendimento da demanda em um só eixo não favoreceu essa Alternativa. O grande número de veículos canalizados para a bus-way, operando com duas e três faixas, leva a uma alta densidade de veículos e, conseqüentemente, a headways menores do que aqueles da Alternativa 2.

Headways da ordem de 20 a 30 seg. não podem ser considerados satisfatórios, principalmente levando em conta que isto ocorre em termos de corredor compartilhado por várias linhas.

Será necessário enfrentar, então, um outro problema, talvez de maior seriedade, relacionado com o controle das frotas que irão operar neste corredor, partindo de várias origens nas Cidades-satélites e distribuindo-se em vários destinos no Plano Piloto. É exatamente a entrada dessas linhas no corredor principal e sua posterior saída, endereçando-se aos diversos eixos do Plano Piloto, que deverão exigir um controle severo, sem o qual a regularidade de todo o sistema poderá ficar comprometida.

Uma consideração válida seria analisar as possíveis combinações de entrada de linhas no corredor, a partir de suas origens. Se tomados os volumes provenientes dos Novos Núcleos, Taguatinga/Ceilandia e Gama, ter-se-ia o resultado apresentado no Quadro D.2-XXXII.

QUADRO D.2-XXXII

Totais de Viagem

Pico da Manhã

Alternativa 3

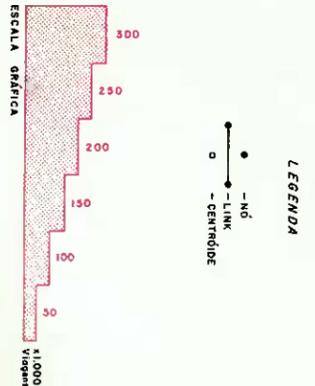
Destino	Origem			
	W-3 Norte	L-2 Norte	W-3 Sul	L-2 Sul/Esplanada
Novos Núcleos	8.939	6.652	7.524	6.524
Ceilandia/Taguatinga	3.942	3.020	3.086	2.917
Gama	7.049	8.462	6.215	390

A partir dos valores constantes do Quadro D.2-XXXII, desagregados por linha, seria possível estabelecer uma distribuição por faixa da bus-way, que levasse a uma melhor condição de operação, eliminando-se, assim, a maior parte do atrito ônibus/ônibus.

Como exemplo, as linhas com previsão de parada no Guará poderiam ser alocadas a uma faixa da bus-way menos carregada, ou agrupamentos de linhas poderiam ser levados a efeito, de acordo com o seu destino.

Carregamentos Internos do Plano Piloto

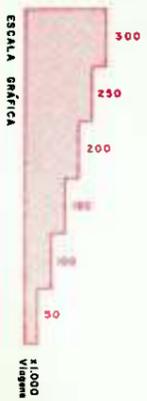
Embora o serviço de atendimento do Plano Piloto deva-se efetuar independente do serviço de ligação com as Cidades-satélites, o carregamento dos dois serviços no Plano Piloto deve ser analisado em conjunto, já que algumas de suas linhas deverão ser operadas em corredores comuns.



PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL
Alternativa 3 - Rede de Transporte Coletivo - 2000 - Carregamento - 24h - 2 Sentidos



LEGENDA
● - NÓ
- - LINK
○ - CENTROIDE



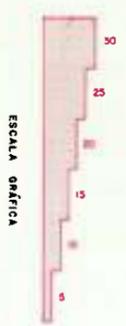
PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Alternativa 3 - Carregamento das Linhas de Ligação - 24h - 2 Sentidos

DESENHO 80



LEGENDA
- NÚ
- LINK
- CENTROIDE

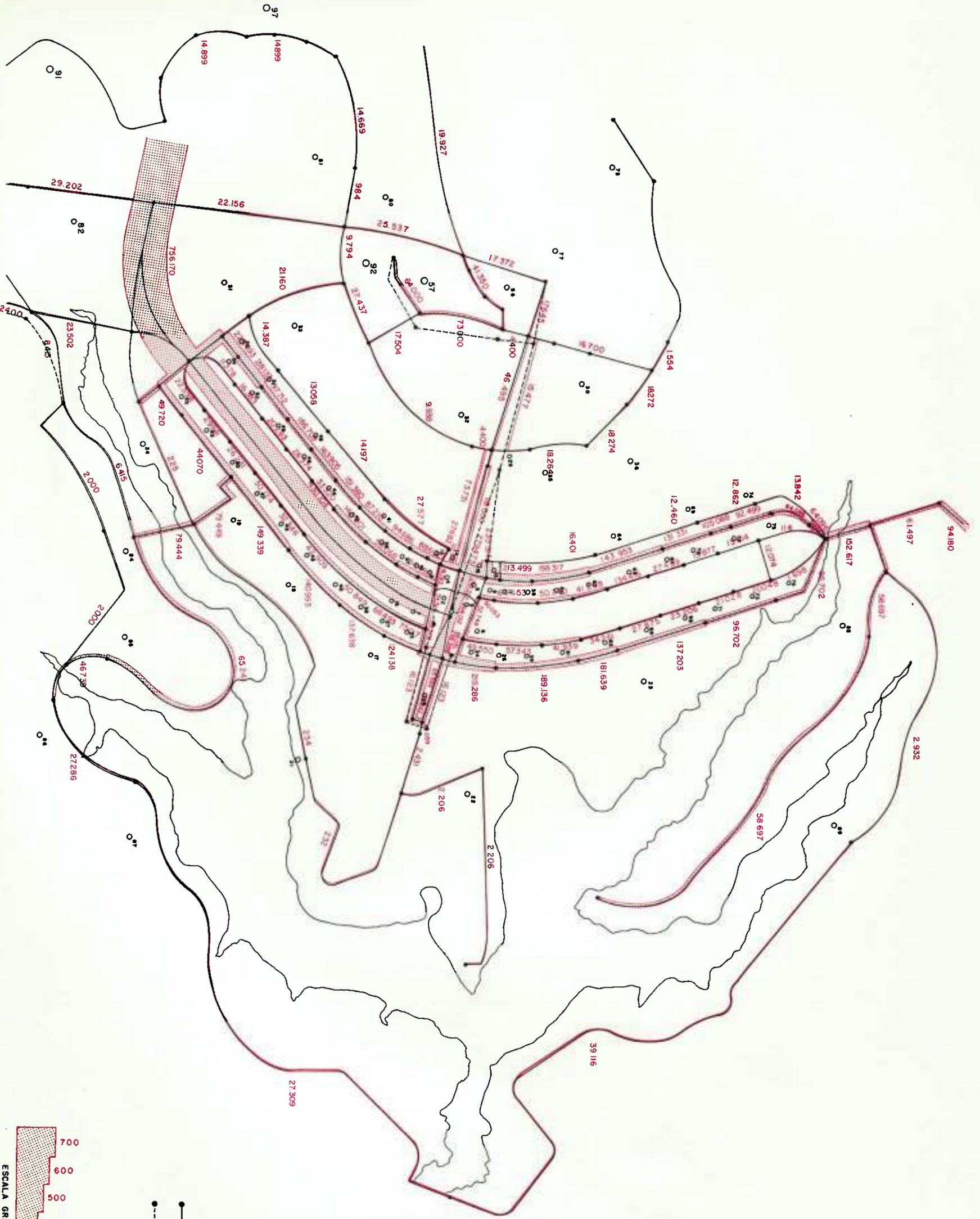


ESCALA GRÁFICA

1:1000
Vigilante

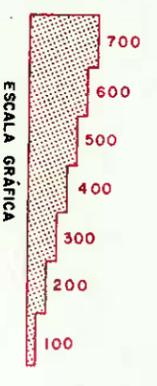
PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Alternativa 3 - Rede de Transporte Coletivo - 2000 - Carregamento Hora de Pico - Sentido Cidades-satélites - Rodoviária

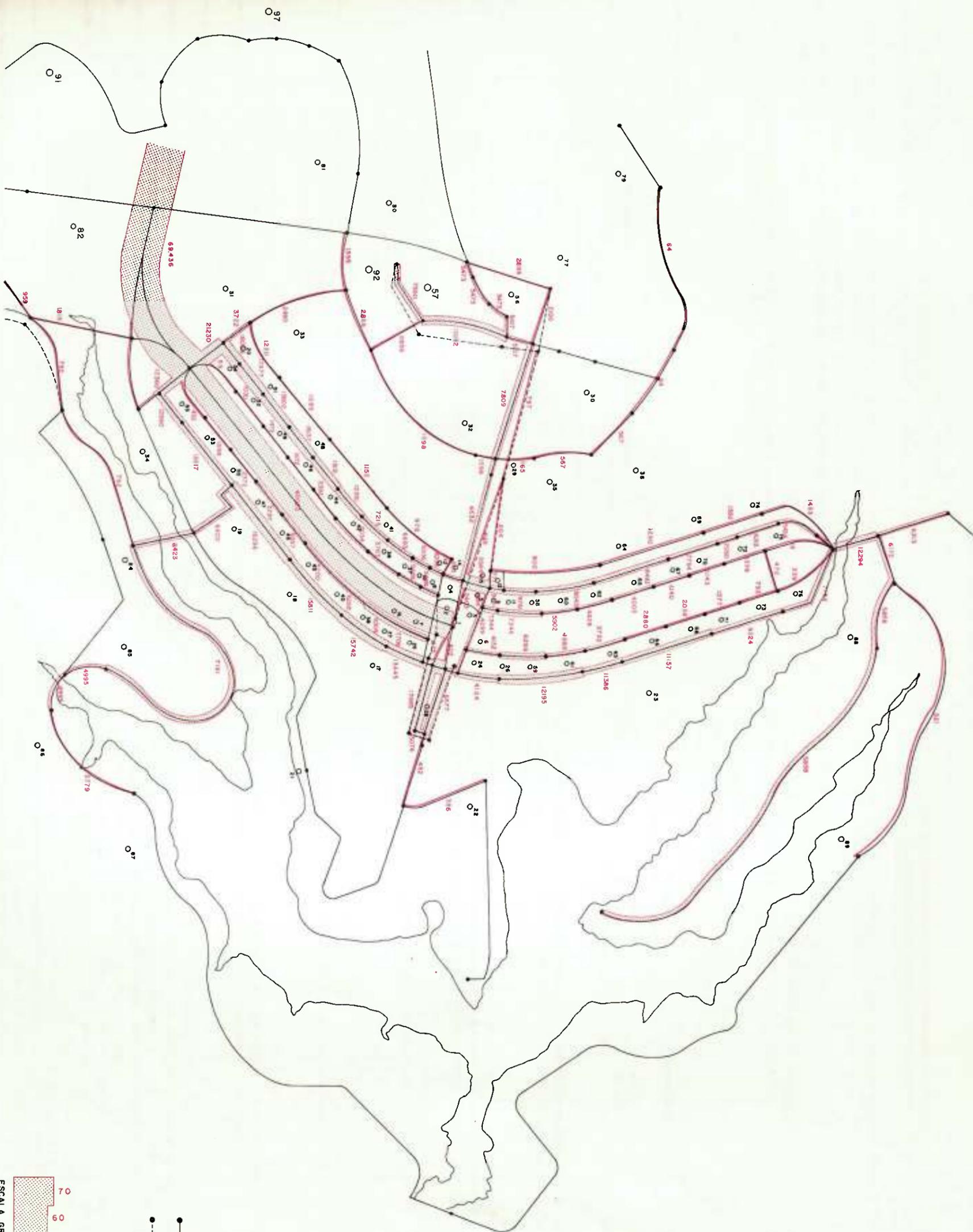


LEGENDA

- - NÓ
- LINK
- - CENTROÍDE
- - - LINK FALSO

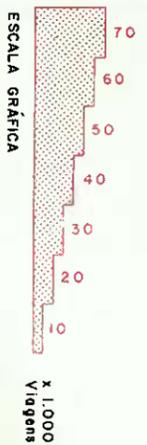


x 1,000
Viegens



LEGENDA

- - NÓ
- LINK
- - CENTRÓIDE
- LINK FALSO



PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Alternativa 3 - Rede de Transporte Coletivo - 2000 - Carregamento - Hora de Pico - Sentido Cidades - satélites - Rodoviária

DESENHO 83

O sistema de ligação fará sua penetração no Plano Piloto, por faixas exclusivas ao longo das vias W-3, L-2 e ERS, sendo aquelas também utilizadas por algumas linhas circulares locais e pelo serviço complementar do Plano Piloto.

A análise dos carregamentos mostra que os maiores volumes, tanto na hora de pico (Desenho 83) como no período de 24 h (Desenho 82), concentrar-se-ão nos corredores onde está prevista a criação de faixas exclusivas; no trecho mais carregado - ERS -, o serviço será expresso e os ônibus trafegarão sem paradas. Nos corredores onde o serviço interno será operado em tráfego partilhado, pode-se observar trechos aos quais estão alocados volumes significativos, que poderão dificultar a operação do serviço local.

No Quadro D.2-XXXIII, é apresentado um resumo desta análise, com os maiores volumes previstos para os principais corredores, na hora de pico, em direção à Rodoviária, o número de ônibus necessário ao atendimento e o headway indicado em cada caso.

QUADRO D.2-XXXIII
Carregamento na Hora de Pico
Alternativa 3

Via	Volume	Ônibus Necessários	Headway min.
EMO	TOTAL 6.532	82	44
W-3 Sul	Serviço externo 16.082 Serviço interno 1.984 TOTAL 18.066	115 25 140	26
L-2 Sul	Serviço externo 9.908 Serviço interno 6.388 TOTAL 16.296	71 80 151	24
ERS	Serviço externo 40.023	286	12
W-3 Norte	Serviço externo 6.979 Serviço interno 2.782 TOTAL 9.761	50 35 85	42
L-2 Norte	Serviço externo 10.452 Serviço interno 1.743 TOTAL 12.195	75 22 97	37
L-1 Sul	Serviço interno 8.309	104	34
W-1 Sul	Serviço interno 5.486	69	52
L-1 Norte	Serviço interno 6.289	79	45
W-1 Norte	Serviço interno 9.761	122	29
Ponte do Lago	Serviço interno 8.423	106	34
Entrada da Asa Norte	Serviço externo 6.288 Serviço interno 6.006 TOTAL 12.294	45 75 120	30

Tendo em vista os headways indicados, pode-se afirmar que as condições de operação do sistema proposto no Plano Piloto serão bem mais satisfatórias do que aquelas da Alternativa 1.

Assim, pode-se prever dificuldades operacionais principalmente no ERS, onde, apesar da operação expressa, que possibilita o escoamento de maiores volumes, será necessária a criação de uma faixa adicional na "caixa" existente.

No caso da Alternativa 2, uma mudança na tecnologia adotada para o serviço interno do Plano Piloto poderá facilitar significativamente a operação do sistema.

- Transferências

A Alternativa 3 mantém o mesmo esquema de alimentação e distribuição proposto para a Alternativa 2, sendo que a relação transferências/viagens é apresentada no Quadro D.2-XXXIV.

QUADRO D.2-XXXIV
Transferências na Hora de Pico
Alternativa 3

Ano	Viagem	Transferência	Transferência/Viagem
1975	86.000	25.000	0,29
2000	32.000	67.000	0,21

Isto mostra uma melhoria neste setor, em relação às condições existentes no ano de pesquisa, e, embora não pareça muito grande, é bastante significativa, se considerado o aumento das dificuldades para ofertar linhas diretas, decorrente do maior número de pares de origem e destino.

Dadas as melhores características da bus-way, que não somente permitirá a operação em condições de prioridade para os ônibus, mas também deverá ter todo seu projeto relacionado com as condições ideais para estes veículos, está previsto, em relação à Alternativa 1, um acréscimo de velocidade média da ordem de 3,8 km/h.

É necessário tomar este valor com certa reserva, pois o crescimento do volume na via e o conseqüente aumento da densidade de tráfego deverão resultar em redução de ganho de velocidade.

- Linhas

O Quadro D.2-XXXV apresenta o conjunto de linhas propostas para esta Alternativa.

- Frota Prevista Para a Alternativa

Para o atendimento destas linhas, está prevista uma frota composta de 1.234 ônibus articulados, com capacidade para 140 passageiros, e 630 ônibus convencionais, com capacidade para 80 passageiros.

- Conclusões

- Esta Alternativa mantém a tecnologia ônibus, dando ênfase ao emprego de equipamento de alta capacidade, e introduz a proposição da criação de uma via totalmente nova para a operação exclusiva do transporte público.
- A alocação das viagens, tendo como eixo de canalização dos volumes a nova bus-way, resulta em totais de até 70.000 viagens no horário de pico, utilizando este corredor principal.
- A ideia de um corredor único implicou uma excessiva concentração de viagens, o que veio a neutralizar praticamente os benefícios previstos quando da concepção desta Alternativa. Assim, uma série de dificuldades operacionais são esperadas nos horizontes do projeto, decorrentes dos headways mínimos necessários à solução do problema.
- Adicionando a estes fatos os possíveis problemas que poderão advir para o controle operacional da frota - pela necessidade de coordenar os pontos de ônibus na entrada e saída do corredor que, partindo de várias origens nas Cidades-satélites, deverão, posteriormente, distribuir-se por vários destinos no Plano Piloto -, conclui-se que a eficiência e a regularidade da Alternativa ficarão comprometidas, no que se refere às possibilidades de atendimento no ano-horizonte.

QUADRO D.2-XXXXV
Características Operacionais das Linhas
Alternativa 3

Número da Linha Para o Computador	Número da Linha	Tipo de Equipamento	Nome da Linha	Capacidade Teórica	Distância Percorrida Km	Número de Viagens Pico da Manhã	Link Mais Carregado Pico da Manhã	Pico da Manhã		
								Headway Previsto	Headway Revisado	Tempo de Percorso
1	400	4	Novos Núcleos - W-3 Norte	140	44,4	15.758	10.452	5,0	1,0	53,4
2	401	4	Novos Núcleos - L-2 Norte	140	42,7	14.553	8.266	5,0	1,0	43,5
3	402	4	Novos Núcleos - W-3 Sul	140	36,5	14.031	9.075	5,0	1,0	43,2
4	403	4	Novos Núcleos - L-2 Sul - Esplanada	140	37,0	14.442	8.107	5,0	1,0	39,3
5	404	5	Novos Núcleos - SIA	80	26,2	1.087	586	10,0	8,2	37,7
6	405	4	Novos Núcleos - Gama	140	30,6	15.977	9.852	10,0	1,0	34,3
7	500	4	Ceilândia - W-3 Norte	140	40,7	12.593	7.694	5,0	1,1	49,1
8	501	4	Ceilândia - L-2 Norte	140	39,0	12.285	6.869	5,0	1,2	40,2
9	502	4	Ceilândia - W-3 Sul	140	32,8	11.438	6.876	5,0	1,2	39,9
10	503	4	Ceilândia - L-2 Sul - Esplanada	80	33,3	12.502	6.716	5,0	1,2	36,0
11	504	5	Ceilândia - Cruzeiro - SIA	80	14,0	1.689	1.171	10,0	4,1	27,2
12	505	5	Ceilândia - Novos Núcleos A, B e C	80	24,4	7.402	-	5,0	1,0	-
13	506	5	Ceilândia - Samambaia	80	37,9	2	2	10,0	60,0	54,5
14	700	4	Gama - W-3 Norte	140	56,1	19.453	9.378	5,0	1,0	70,6
15	701	4	Gama - L-2 Norte	140	54,4	22.681	10.895	5,0	1,0	61,7
16	702	4	Gama - W-3 Sul	140	48,2	18.256	8.586	5,0	1,0	61,4
17	703	4	Gama - L-2 Sul - Esplanada	140	48,7	1.441	585	55,0	14,4	57,5
18	704	5	Gama - Núcleo Bandeirante - Cruzeiro - SIA	80	44,5	5.071	2.633	15,0	1,8	60,1
19	705	5	Gama - Ceilândia	80	36,1	-	-	5,0	5,0	-
20	600	4	Brazlândia - Plano Piloto	140	25,8	305	298	10,0	28,3	29,7
21	601	5	Brazlândia - Taguatinga	80	25,5	-	-	10,0	10,0	-
22	800	4	Sobradinho - W-3 Norte/Sul	140	33,5	5.742	2.455	5,0	3,4	68,2
23	801	4	Sobradinho - L-2 Norte/Sul	140	33,9	7.680	4.194	5,0	2,0	58,0
24	802	5	Sobradinho - FERCAL	-	-	-	-	-	-	-
25	900	4	Planaltina - W-3 Norte/Sul	140	52,3	7.822	3.992	5,0	2,1	79,6
26	200	5	Núcleo Bandeirante - W-3 Sul/Norte	80	22,5	816	416	15,0	11,5	48,7
27	201	5	Núcleo Bandeirante - L-2 Sul/Norte	80	23,1	1.005	562	15,0	8,5	38,2
28	202	5	Núcleo Bandeirante - Guará - SIA - Cruzeiro	80	27,5	3.144	2.098	20,0	2,3	47,4
29	100	5	Cruzeiro - L-2 - W-3 Norte - SIG	80	38,0	5.084	2.156	6,0	2,2	60,6
30	101	5	Cruzeiro - W-3 - L-2 Norte	80	31,6	7.232	3.553	6,0	1,4	56,9
31	102	5	Cruzeiro - W-3 Sul	80	19,8	3.111	2.060	6,0	2,3	34,9
32	103	5	Cruzeiro - L-2 Sul	80	23,5	2.013	997	6,0	4,8	37,3
33	108	5	W-3 Sul/Norte - W-3 Norte/Sul	80	29,4	3.143	1.790	3,0	2,7	61,9
34	108	5	W-3 Sul/Norte - L-2 Norte/Sul	80	28,6	3.427	1.505	3,0	3,2	61,3
35	111	5	Rodoviária - Palácio da Alvorada	80	8,8	411	386	10,0	12,4	16,7
36	112	5	Rodoviária - Av. das Nações - W-3 Sul	80	26,0	82	67	20,0	71,7	46,1
37	113	5	Rodoviária - Lago Sul	80	20,1	7.052	6.376	20,0	1,0	31,9
38	114	5	Rodoviária - Península Sul	80	25,3	2.481	2.047	20,0	1,0	45,2
39	115	5	Rodoviária - Península Norte	80	20,7	6.765	5.858	20,0	2,3	38,7
40	116	5	Rodoviária - SIA - SIG	80	20,6	1.902	1.598	20,0	1,0	30,1
41	116	5	SIA - SIG - Rodoviária	80	20,6	618	416	20,0	3,0	30,1
42	117	5	Rodoviária - SMU - RCG	80	11,9	2.468	1.899	30,0	11,5	18,8
43	118	5	Paranoá Sul - Aeroporto	80	42,6	2.011	981	30,0	4,9	61,5
44	119	5	Paranoá Norte - Aeroporto	80	18,0	348	321	30,0	15,0	32,3
45	104	6	L-1 Norte - W-4 Norte	80	16,5	2.586	1.536	5,0	3,1	50,1
46	104	6	W-4 Norte - L-1 Norte	80	16,2	2.770	1.655	5,0	2,9	49,5
47	105	6	L-1 Sul - W-4 Sul	80	17,1	3.497	1.462	5,0	3,3	49,5
48	106	6	L-1 Norte - W-1 Norte	80	14,0	4.614	1.987	5,0	2,4	46,2
49	106	6	W-1 Norte - L-1 Norte	80	14,0	1.238	1.047	5,0	4,6	46,2
50	107	6	L-1 Sul - W-1 Sul	80	14,1	1.763	1.579	5,0	3,0	46,5
51	107	6	W-1 Sul - L-1 Sul	80	14,1	1.722	1.383	5,0	3,5	46,5
52	109	6	L-1 Norte - L-1 Norte	80	30,1	10.987	7.272	3,0	1,0	94,6
53	109	6	W-1 Sul - L-1 Sul	80	30,1	7.073	3.083	3,0	1,6	94,6
54	110	6	L-1 Norte - W-1 Sul	80	29,5	5.013	2.161	3,0	2,2	95,3
55	110	6	W-1 Norte/Sul - L-1 Sul/Norte	80	29,5	7.690	3.214	3,0	1,5	95,3
56	110	6	L-1 Sul/Norte - W-1 Norte/Sul	80	29,5	7.690	3.214	3,0	1,5	95,3
57	706	5	Gama - Área Alfa - Rodoviária	80	50,0	1.007	959	6,0	5,0	65,0

— Levando em conta a sofisticação e o custo envolvidos na criação de uma nova via, para um serviço de tal envergadura, não se pode admitir esta proposição: com um curto horizonte de vida útil. No sentido de se manter o conceito central de atendimento por meio de um grande eixo principal, ter-se-ia como opção uma mudança de tecnologia.

• Alternativa 3A

Esta Alternativa nada mais é que uma variante da anterior. A concepção de um eixo principal — Taguatinga — Plano Piloto — foi mantida, modificando-se, no entanto, a tecnologia, trocando-se o ônibus pelo trem. No que se refere aos eixos de ligação dos Novos Núcleos e demais Cidades-satélites com Taguatinga, esta Alternativa prevê, além da ferrovia, um serviço de ônibus.

Considerando a permanente evolução da tecnologia ferroviária, não houve preocupação em definir, com precisão, o tipo de equipamento a ser adotado. Uma visão do que tem sido empregado em algumas cidades do Brasil (Quadro D.2-XXXXVI) fornece, todavia, uma base para o Distrito Federal.

QUADRO D.2-XXXXVI

Características Operacionais de Trens de Subúrbio no Brasil

Cidade	Composição	Comprimento m	Capacidade/Composição	Headway min.	Frequência	Capacidade/Hora Surtido
SÃO PAULO	Atual	3 (M + 2R)	234 (9 x 26)	3	20	72.000
	Proposto	3 (2M + 2R)	240 (12 x 20)	3	20	68.280
	Outra opção	2 (2M + 3R)	240 (10 x 24)	3	20	69.400
PORTO ALEGRE (Proposto) = atual São Paulo		3 (M + 2R)	234 (9 x 26)	3	20	72.000
			3.600 (9 x 400) (7 pass./m ²)			
SALVADOR (Proposto) = atual Rio		3 (M + 2R)	205 (9 x 22,8)	2	30	63.000
			2.100 (9 x 233) (4 pass./m ²)			
			3.675 (9 x 408) (7 pass./m ²)	3	20	73.500

OBS.: M = Motriz;
R = Reboque.

Levando em conta os mesmos carregamentos analisados quando da discussão da Alternativa 3, poder-se-ia destacar os seguintes pontos para este sistema:

- Vias padronizadas com bitola larga de 1,60 m;
- Material rodante composto de elementos acopláveis com duas motrizes rebocando dois carros;
- Capacidade de cada trem-unidade: 1.030 lugares.

Para o horário de pico, estes trens-unidade seriam agrupados em três, dando origem a conjuntos com capacidade para 3.090 passageiros.

O serviço analisado sob o prisma de carregamento no horário de pico considera um sistema ferroviário composto de três ramais distintos (Quadro D.2-XXXXVII).

QUADRO D.2-XXXXVII
Serviço Ferroviário Proposto
Alternativa 3A

Ramal	Frequência Hora de Pico	Tempo de Trajeto Ida + Volta + Tempo de Manobra min.	Número de Trens Necessários
Ramal 1 Núcleo C — Plano Piloto	9,5	94	14
Ramal 2 Taguatinga — Plano Piloto	5	64	5
Ramal 3 Gama — Plano Piloto	7,5	116	13

OBS.: Este dimensionamento foi feito supondo-se que, imediatamente após a hora de pico, a frequência baixe em 25%.

A operação nestes três ramais, de acordo com o esquema a seguir (Figura 4), poderia ter suas composições — trens-unidade — redistribuídas no período fora de pico. No entanto, o cálculo do número de trens-unidade para esta operação se fez com base nos valores da hora de pico, segundo o sentido mais carregado.

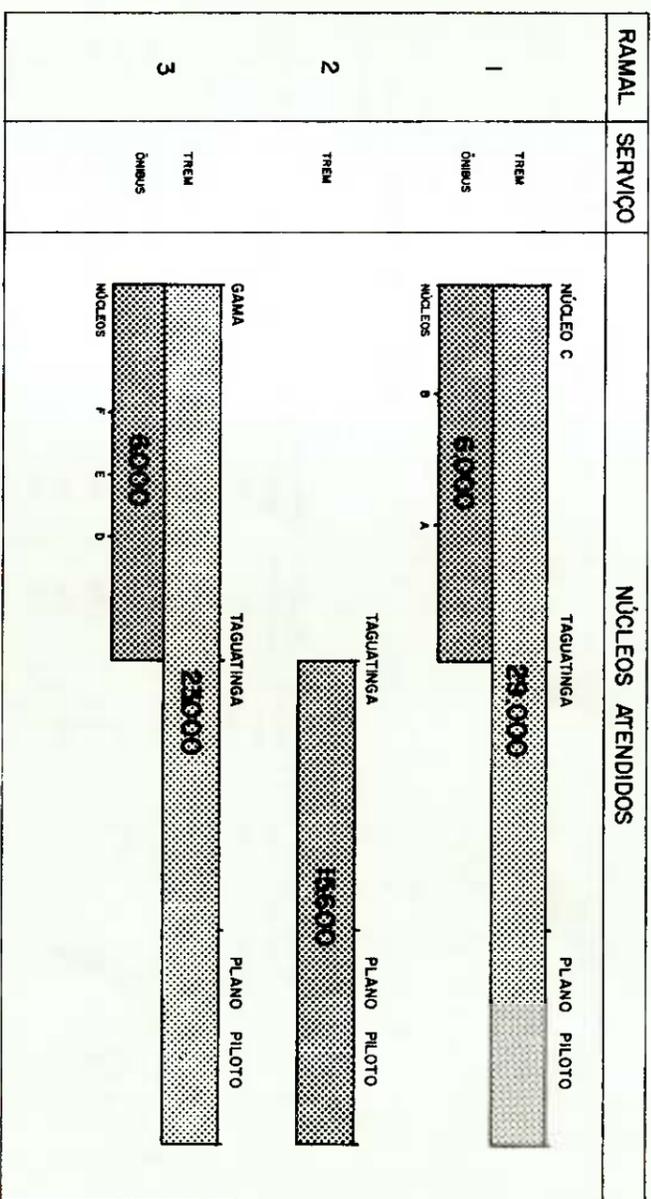


FIGURA 4
Esquema de Atendimento do Sistema Combinado (Ônibus — Trem)

O esquema considera um sistema combinado que permitiria um atendimento, por ônibus, dos trechos mais carregados, que retirariam do sistema ferroviário o equivalente a 6.000 viagens/h por trecho.

O cálculo do número total de trens-unidade com doze elementos e capacidade para 3.090 lugares necessários ao serviço da hora de pico é o seguinte:

$$\text{Ramal 1} \frac{29.000}{3.090} = 9,5$$

Ramal 2 $\frac{15.600}{3.090} = 5,0$

Ramal 3 $\frac{23.000}{3.090} = 7,5$

Total dos Ramais 1 + 2 + 3 = 22 trens-unidade.

Considerando que a sinalização clássica permite um controle de boa qualidade para uma operação com headway de 2'30", ou seja, de 24 trens/h, pode-se esperar um atendimento adequado do sistema para um volume da ordem de 74.000 viagens no horário de pico.

— Carregamentos Internos do Plano Piloto

Com a introdução da variante ferroviária da Alternativa 3, o serviço de atendimento interno do Plano Piloto não deverá sofrer alterações de monta. Pode-se prever a transferência de algumas viagens ao longo da via W-3 Sul para o transporte ferroviário, mas, de modo geral, a análise dos carregamentos previstos para o serviço interno permanece válida.

Todavia, essa mudança de tecnologia alterará profundamente os corredores de penetração e distribuição das viagens com origem nas Cidades-satélites. Isto se deve não só à liberação de certas vias, que passam a ser pouco ou não mais utilizadas pelos ônibus do serviço externo — ERS, W-3 Sul —, como também pela introdução de linhas de ônibus para a distribuição das viagens que se destinam às vias L-2 Sul e L-2 Norte. Embora o carregamento do sistema como um todo não se altere nessas vias, o equipamento para a operação dessas linhas de distribuição deverá ser o ônibus convencional, o que acarretará sensível acréscimo no número de ônibus necessário.

No Quadro D.2-XXXVIII são indicados os volumes previstos nos corredores principais, na hora de pico (sentido Cidade-satélite — Rodoviária), o número de ônibus necessários e o headway correspondente.

QUADRO D.2-XXXVIII

Carregamentos na Hora de Pico
Alternativa 3A

Via	Volume	Número de Ônibus Necessários	Headway seg.
Trevo de Triagem	2.639	33	110
W-3 Sul	1.984	25	144
L-2 Sul	16.296	145	18
W-3 Norte	12.594	103	34
L-2 Norte	12.195	139	25
EMO	6.532	82	44
Entrada da Asa Norte	12.294	120	30

Pode-se observar que as condições de operação do serviço de ônibus no Plano Piloto serão mais satisfatórias que as da Alternativa 1. Ainda assim, podem aparecer dificuldades para a operação do sistema nas vias L-2 Sul e Norte e W-3 Norte.

— Transferências e Velocidade

Para os usuários, o número de transferências previstas por viagem pendular típica deverá ser maior nesta variante da Alternativa 3, por se estar empregando uma tecnologia mista. O Quadro D.2-XXXIX contém os dados relativos ao ano 2000, comparados com a situação de 1975.

QUADRO D.2-XXXIX
Transferências na Hora de Pico
Alternativa 3A

Ano	Viagem	Transferência	Transferência/Viagem
1975	86.000	25.000	0,29
2000	339.800	87.000	0,26

A relação transferência/viagem, embora mais favorável que aquela do ano-base, não deixa de ser consideravelmente alta.

No que tange à velocidade de operação, foi fixado um valor em 24,9 km/h como velocidade comercial do trem, o que, em princípio, a torna mais baixa que aquelas previstas para as Alternativas 2 e 3.

É importante considerar que o sistema ferroviário, dadas as suas características operacionais, terá maiores condições de manter a velocidade prevista, independentemente dos volumes transportados. Da mesma forma, a desvantagem de um acréscimo no número de transferências poderá ser compensado por outros elementos importantes do serviço, tais como, regularidade, confiabilidade e conforto.

— Linhas

Com a introdução do trem nesta Alternativa, foi necessário modificar-se o conjunto de linhas propostas para a Alternativa 3, adaptando-o a uma operação mista trem/ônibus, resultando, assim, um novo conjunto de linhas, conforme mostrado no Quadro D.2-XL. Os volumes para estas linhas são apresentados no Quadro D.2-XLI que se segue.

QUADRO D.2-XL

Características Operacionais das Linhas
Alternativa 3A

Número da Linha	Nome da Linha	Capacidade Teórica Pass.	Distância Percorrida km	Número de Viagens Pico da Manhã	Link Mais Carregado	Headway Previsto min.	Headway Revisado min.	Tempo de Percorso min.
200	Núcleo Bandeirante — W-3 Norte	80	22,5	816	416	15,0	11,0	48,7
201	Núcleo Bandeirante — L-2 Norte	80	23,1	1.005	562	15,0	8,0	38,2
202	Núcleo Bandeirante — Cruzeiro	80	27,5	3.144	2.098	20,0	2,5	47,4
300	Guará — W-3 Norte	140	32,0	4.485	2.508	5,0	3,0	56,1
301	Guará — L-2 Norte	140	29,6	3.496	2.010	5,0	4,0	46,4
302	Guará — L-2 Sul	140	23,5	4.377	2.848	5,0	3,0	41,5
400	Novos Núcleos — Ceilândia	140	24,4	7.402	3.042	5,0	3,0	43,1
401	Novos Núcleos — Cruzeiro	80	26,2	1.087	586	10,0	8,0	37,7
402	Novos Núcleos — L-2 Sul	140	37,0	2.000	1.200	10,0	6,6	39,3
500	Ceilândia — SIA	80	14,0	1.689	1.171	10,0	4,0	27,2
501	Ceilândia — W-3 Norte	140	40,7	8.034	4.338	10,0	1,9	49,1
502	Ceilândia — L-2 Norte	140	39,0	8.034	4.330	10,0	1,9	40,2
503	Ceilândia — W-3 Sul	140	32,8	8.034	4.350	10,0	1,9	39,9
504	Ceilândia — L-2 Sul	140	33,3	9.534	5.720	10,0	1,4	36,0
600	Brazlândia — Rodoviária	80	48,0	305	298	10,0	15,0	40,0
700	Gama — Ceilândia	140	36,3	20.822	6.000	10,0	1,4	40,7
701	Gama — Novos Núcleos	140	30,8	16.502	9.913	10,0	1,0	34,6
702	Gama — Cruzeiro	80	53,8	2.250	1.361	30,0	3,5	76,5
703	Gama — Área Alfa — Rodoviária	80	50,0	1.007	959	30,0	5,0	63,0

(Continua)

QUADRO D.2-XL
Características Operacionais das Linhas
Alternativa 3A

(Conclusão)

Numero da Linha	Nome da Linha	Capacidade Teórica Pass.	Distancia Percorrida km	Numero de Viagens Pico da Manhã	Link Mais Carregado	Headway Previsto min.	Headway Revisado min.	Tempo de Parcurso min.
704	Gama - Esplanada	80	48,7	200	120	30,0	30,0	57,5
800	Sobradinho - W-3 Sul	140	30,2	2.735	1.503	5,0	5,6	57,9
801	Sobradinho - L-2 Sul	140	26,9	7.125	3.482	5,0	2,4	46,4
900	Planaltina - Sobradinho	80	28,3	801	767	20,0	6,2	31,0
901	Planaltina - Rodovia	140	46,5	5.606	3.992	30,0	2,1	51,2

QUADRO D.2-XLI

Carregamento Total das Linhas
Alternativa 3A

Trem	Passageiro		Passageiro x km		Tempo Total de Viagem h	
	Hora de Pico	24 h	Hora de Pico	24 h	Hora de Pico	24 h
Serviço Novos Núcleos - Plano Piloto	58.784	16.300	473.615	10.000	1.290.174	43.006
Serviço Taguatinga - Plano Piloto	32.470	3.947	243.624	56.238	671.395	22.399
Serviço Gama - Plano Piloto	61.831	3.947	507.372	56.238	1.499.821	49.994
TOTAL	153.085	24.194	1.224.611	122.476	3.461.390	115.380

Ônibus	Transferência		Passageiro		Passageiro x km		Tempo Total de Viagem h	
	Hora de Pico	24 h	Hora de Pico	24 h	Hora de Pico	24 h	Hora de Pico	24 h
Novos Núcleos - L-2 Sul - Esplanada	2.000	16.300	2.000	10.000	15.300	76.500	666	4.226
Ceilândia - Taguatinga - W-3 Norte	3.947	31.240	8.034	56.238	62.596	438.172	1.875	12.104
Ceilândia - Taguatinga - L-2 Norte	3.947	31.240	8.034	56.238	62.596	438.172	1.875	12.104
Ceilândia - Taguatinga - W-3 Sul	13.947	31.240	8.034	56.238	62.196	438.172	1.875	12.104
Ceilândia - Taguatinga - L-2 Sul - Esplanada	5.447	42.357	9.534	63.738	73.597	493.117	2.375	18.894
Gama - Novos Núcleos - L-2 Sul - Esplanada	200	1.530	200	1.000	1.530	7.650	67	423
Outras Linhas	67.670	522.148	150.904	1.460.232	1.203.990	10.955.231	68.807	4.7.308
TOTAL	87.158	675.055	186.740	1.703.684	1.482.205	12.847.074	77.540	477.163

- Serviço Interno do Plano Piloto
 - Frota
- Esta variante prevê para sua operação em termos de frota de ônibus e material ferroviário os seguintes quantitativos:

- 194 Ônibus articulados;
- 654 Ônibus convencionais;
- 105 trens-unidade.

Conclusões

- A variante tecnológica da Alternativa 3 permite que se mantenha o atendimento aos Núcleos situados ao sul do Plano Piloto, por um eixo principal.
- Nos trechos em que este eixo se subdivide e recebe grandes volumes de viagem, um atendimento misto ônibus/trem permitiria um dimensionamento mais econômico das composições ferroviárias.
- O equipamento ferroviário indicado para fins de dimensionamento e análise econômica do serviço vem sendo utilizado em outras cidades do País, atendendo grandes volumes de passageiros (com previsões para demanda da ordem de 70.000 passageiros em horário de pico). Tal equipamento é de fabricação nacional, não apresentando, portanto, maiores problemas para sua aquisição e implantação.
- O sistema ferroviário, dadas as suas características de operação, possui certas limitações como, por exemplo, pequena flexibilidade, responsável pelo aumento das transferências. Estas mesmas características têm um efeito benéfico em vários outros elementos do serviço, permitindo, assim, um bom atendimento mesmo quando os volumes são elevados.

Esta questão de transferências tem considerável peso no que diz respeito à conveniência para os usuários. Da mesma forma, o controle da operação trem/ônibus torna-se mais complexo, na medida em que aumenta o volume de passageiros em circulação.

Considerando que, neste caso, a relação viagem/transferência, com um valor de 0,26, é uma das maiores constatadas em todas as alternativas, algumas medidas de ampliação do sistema poderiam ser postas em execução.

Extensão de um ramal para atendimento de Taguatinga a Ceilândia, localizado entre Taguatinga Norte e Ceilândia. Extensão do trecho que penetra no Plano Piloto pela W-3 até o final da Asa Norte, com retorno, em subterrâneo, via L-2. Este serviço com movimentos nos dois sentidos não somente reduziria substancialmente as transferências, como também originaria um melhor nível de atendimento às viagens internas do Plano Piloto.

Considerando os estudos complementares exigidos para a implantação de tal sistema, mais o tempo necessário para a própria implantação, poder-se-ia considerar que esta Alternativa não seria recomendável para uma implantação imediata. Suas possibilidades de atendimento, no entanto, principalmente se combinadas com um serviço auxiliar de ônibus, poderiam se estender para além de um horizonte de 20 anos.

Considerações Sobre a Circulação no Plano Piloto nas Diversas Alternativas

Uma análise comparativa do carregamento da rede viária do Plano Piloto, nas alternativas propostas, não é de todo conclusiva por três motivos.

- 1 - Porque a repartição modal entre as alternativas, decorrente do diferente nível de atratividade do transporte público que nelas se verifica, não é a mesma.
- 2 - Porque outra diferença na repartição modal resulta das diferentes políticas de restrição de uso do veículo privado, adotadas para as Alternativas 1, 2, 3 e 3A.
- 3 - Porque, sendo o serviço de transporte público interno do Plano Piloto diferente, na Alternativa 1, daquele proposto nas Alternativas 2, 3 e 3A, implicará carregamentos, a nível de uma determinada via, não diretamente comparáveis.

No entanto, é conveniente que se realize tal comparação, buscando-se estabelecer o efeito da implantação das proposições do serviço de transporte público do Plano Piloto, principalmente ao longo das vias W-1 e L-1.

Tecnicamente, isto foi possível confrontando-se não o carregamento de cada via do Plano Piloto, diretamente, para cada alternativa, mas o carregamento conjunto das principais vias longitudinais - W-3, ER, L-2 e EMO -, em cada alternativa, por um corte - Screen-line - estabelecido por uma linha transversal às Asas, ao longo da qual foram registradas as viagens por transporte público que por ela cruzaram.

Na Alternativa 1, as vias W-3 e L-2 mostraram um carregamento bastante elevado de viagens geradas internamente ao Plano Piloto. Como nas Alternativas 2, 3 e 3A, as linhas de ligação - serviço principal - passam principalmente por aquelas vias, tornando-as densamente carregadas, foi necessário retirar dali as viagens internas do Plano Piloto.

As vias W-1 e L-1, como centro geométrico das unidades habitacionais e de comércio local dos habitantes de Brasília, surgiram como solução natural. O Quadro D.2-XLIII permite a comparação dos carregamentos viários para as alternativas estudadas.

QUADRO D.2-XLIII
Carregamento da Rede Viária de Transporte Público do Plano Piloto
— 2000 —

Carregamento nas Vias	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativas 3 e 3A
W-3 Sul			
Viagens internas	10.002	1.793	1.984
Viagens externas	3.931	15.864	16.082
TOTAL	13.933	17.657	18.086
ER Sul			
Viagens internas	—	—	—
Viagens externas	45.095	19.368	40.023
TOTAL	45.095	19.368	40.023
L-2 Sul			
Viagens internas	17.170	1.145	1.683
Viagens externas	—	6.819	10.877
TOTAL	17.170	7.964	12.560
W-3 Norte			
Viagens internas	14.752	1.981	898
Viagens externas	678	11.345	11.696
TOTAL	15.430	13.326	12.594
ER Norte			
Viagens internas	—	—	—
Viagens externas	6.729	2.899	—
TOTAL	6.729	2.899	—
L-2 Norte			
Viagens internas	5.433	1.785	2.378
Viagens externas	—	7.424	7.923
TOTAL	5.433	9.209	12.195
EMO (Eixo Monumental)			
TOTAL	7.483	32.354	6.532

Comparando-se os volumes de viagens na W-3 e L-2 Sul, alocados na Alternativa 1, com aqueles alocados nas Alternativas 2 e 3, verifica-se que foi atingido o objetivo proposto — retirar das citadas vias as viagens geradas internamente ao Plano Piloto. Isto se deve, sem dúvidas, à oferta de um serviço local de transporte público nas vias W-1 e L-1, conceitualmente mais bem localizado em termos físicos para realizar a função para o qual foi proposto. Ademais, o volume de viagens externas e internas, se alocadas principalmente nas vias W-3 e L-2, traria sérias dificuldades operacionais, necessitando ampliação de suas pistas para suportar o tráfego previsto.

A diferença de volumes alocados nas Alternativas 2 e 3 na L-2 Norte deve-se à não-utilização do Eixo Rodoviário Norte pelas linhas provenientes de Sobradinho e Planaltina.

O carregamento do Eixo Monumental (EMO) na Alternativa 2 deve-se à utilização da EPCL pela maior parte das linhas de ônibus que ligam Ceilândia e Taguatinga ao Plano Piloto.

• Considerações Sobre Transporte Privado

Conforme considerado no Capítulo C, a repartição modal modelada para o ano 2000, obtida a partir da evolução dos índices sócio-econômicos da área de estudo, sem maiores restrições ao uso de veículo privado que aquelas impostas pelo

próprio custo dos transportes — combustível e estacionamento —, resultaria em uma proporção de viagens por transporte privado da ordem de 54%.

Uma análise, confrontando os volumes de tráfego previstos com a capacidade total do atual sistema viário do Plano Piloto, mostrou que seria necessária mais que a duplicação de sua capacidade para acomodar os fluxos previstos para o horizonte do estudo. Uma análise realizada para as vias de ligação das Cidades-satélites com o Plano Piloto apresentou resultados muito semelhantes. Na realidade, seria necessário que, aproximadamente 70% do total de viagens fossem realizados por transporte público para que, no ano 2000, o sistema viário do Distrito Federal pudesse absorver o volume de veículos previsto. Caso esta repartição modal não seja atingida, as ampliações de capacidade necessárias ao sistema viário resultariam em sérias intervenções nos espaços urbanos e em inúmeras obras viárias nas ligações entre os mesmos.

A conclusão imediata é que recomendações voltadas para o transporte privado seriam, senão inaplicáveis, pelo menos, de custo altíssimo.

Foi, então, definida uma repartição modal na qual a parcela das viagens por transporte público, embora inferior a 70%, mostra-se ao mesmo tempo realista, no sentido de vir a se materializar, e adequada aos objetivos de preservação das características urbanas do plano de Brasília.

Sob este enfoque, as recomendações apresentadas pelo PDTU-DF dirigem-se basicamente ao transporte público, sendo as considerações para o transporte privado de ordem complementar.

Os volumes de tráfego obtidos dentro desta hipótese, para os transportes privados nas várias alternativas, são apresentados nos Desenhos 84 a 89, alocados aos links do Distrito Federal, como um todo e especificamente para o Plano Piloto.

A análise destes volumes mostra que:

- No período de 24 h, apenas em alguns trechos as vias apresentam-se saturadas;
- No período de pico, o volume de tráfego é bastante superior à capacidade do sistema viário do Distrito Federal, surgindo vários pontos críticos, onde o volume é superior à capacidade teórica da via (Desenhos 90 e 91).

O volume de tráfego futuro poderá ser acomodado à rede viária de duas maneiras. A primeira, por medidas que levassem a um achatamento do pico e, a segunda, aumentando a capacidade do sistema viário para atender as necessidades dos veículos privados. Já foi visto que a segunda opção não serve aos objetivos energéticos do País, do PEOT e do PDTU. Quanto ao primeiro, dever-se-ia apoiar em medidas institucionais para se tornar realidade.

Assim, dadas as dificuldades de adoção das medidas e as incertezas dos resultados, foi tomada a decisão de garantir, para o transporte público, o espaço viário necessário à sua perfeita operação.

Esta abordagem conduziu à proposição de um único sistema viário básico para o transporte privado — correspondendo àquele existente em 1975, acrescido das obras construídas até 1978 e das necessárias ligações aos Novos Núcleos —, ao qual foram associadas características específicas de cada alternativa de transporte público. O sistema viário proposto se diferencia basicamente, para cada alternativa de transporte público, como se segue:

- Alternativa 1 — A esta Alternativa corresponde uma rede de transporte privado, que representa uma atitude de não-intervenção física ou operacional na rede viária do ano-base, exceto pelos acréscimos mencionados.
- Alternativa 2 — A esta Alternativa corresponde uma rede de transporte privado, que apresenta uma redução de capacidade de determinadas vias — W-3, L-2 e ERS —, em virtude da criação de faixas exclusivas para ônibus. Esta redução é mais aparente que real, uma vez que os veículos privados não disputam com os ônibus o espaço viário. A criação de faixas exclusivas para ônibus nas vias de ligação com Cidades-satélites, prevista nesta Alternativa, não reduz a capacidade dessas vias, uma vez que essas faixas deverão ser construídas em adição às vias existentes. Por outro lado, nas vias de ligação, a capacidade atual é mantida exclusivamente para o tráfego de veículos privados.
- Alternativa 3 — Como na Alternativa 2, a esta corresponde uma rede de transporte privado, que apresenta uma redução da capacidade das vias W-3, L-2 e ERS. Nas ligações com as Cidades-satélites, a capacidade não é ampliada, mas a criação de nova via de ligação, exclusiva para ônibus, ou a criação de uma ligação ferroviária, na Alternativa 3A, libera as vias existentes exclusivamente para os veículos privados.



LEGENDA



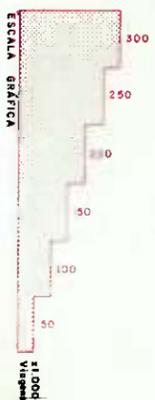
PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

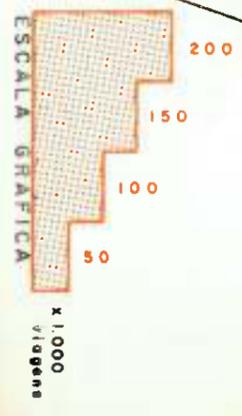
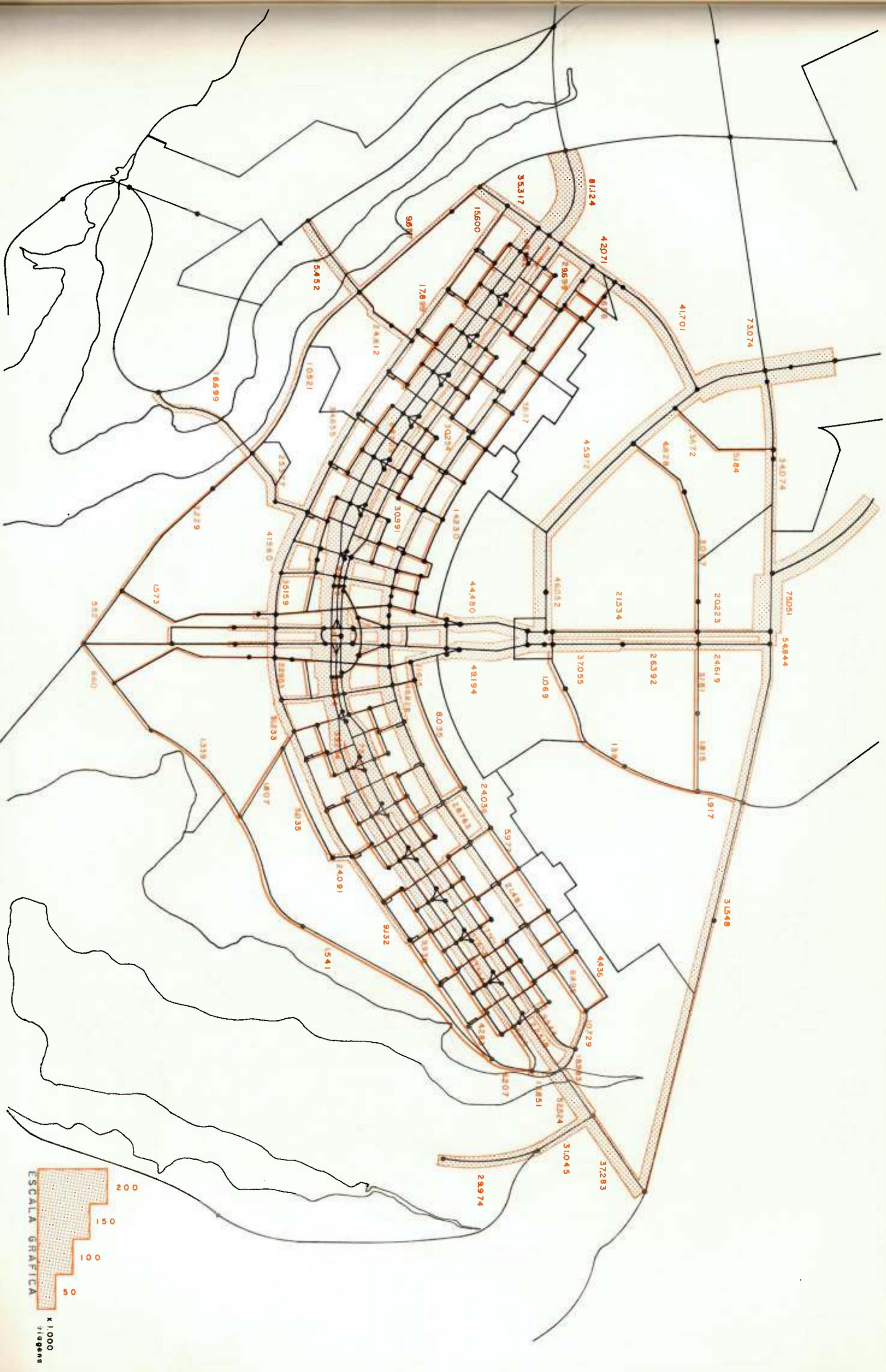
Alternativa I - Rede de Transporte Privado - 2000 - Carregamento - 24h - 2 Sentidos



LEGENDA

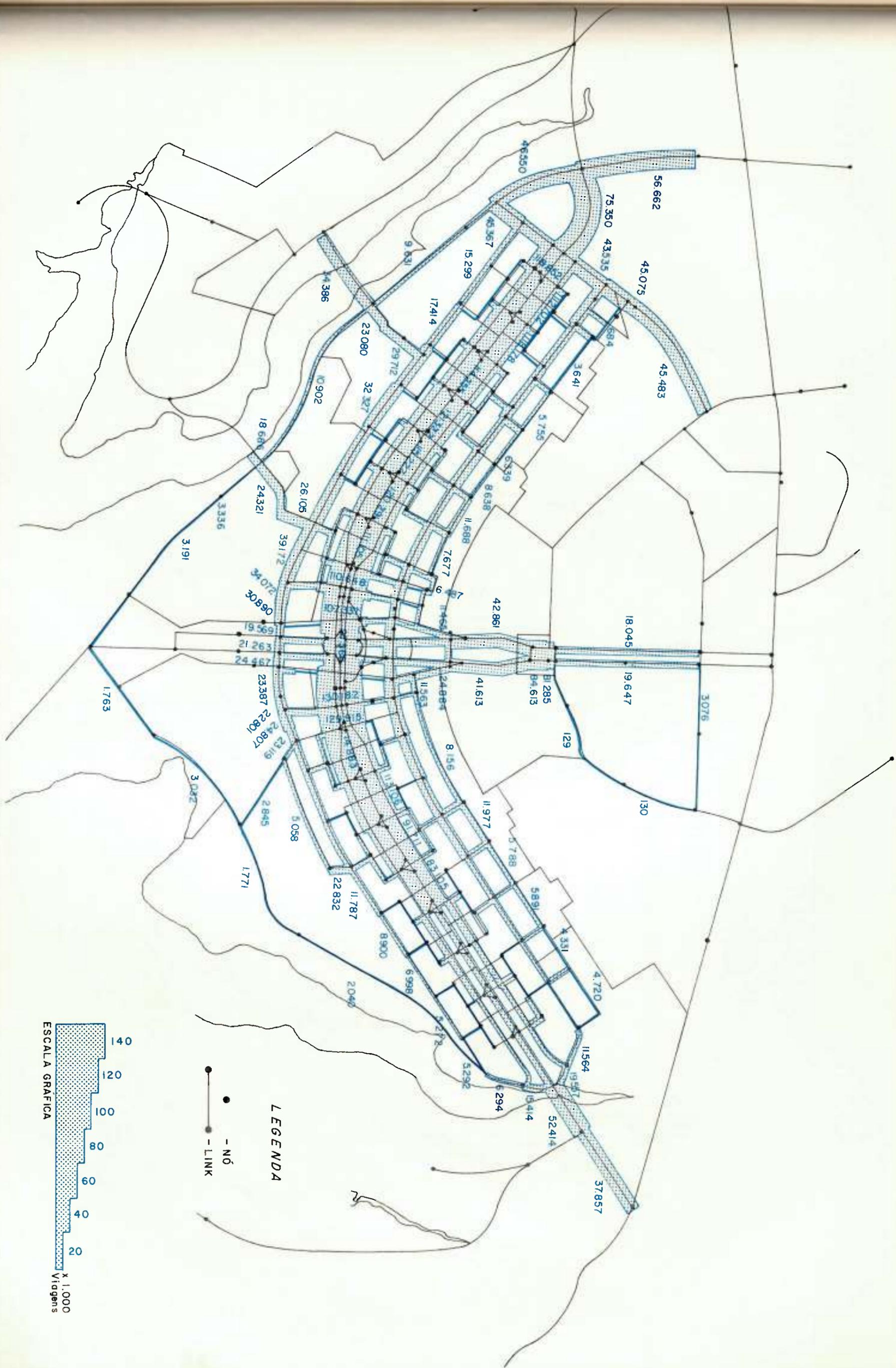
- NO
- LINK
- CENTROIDE





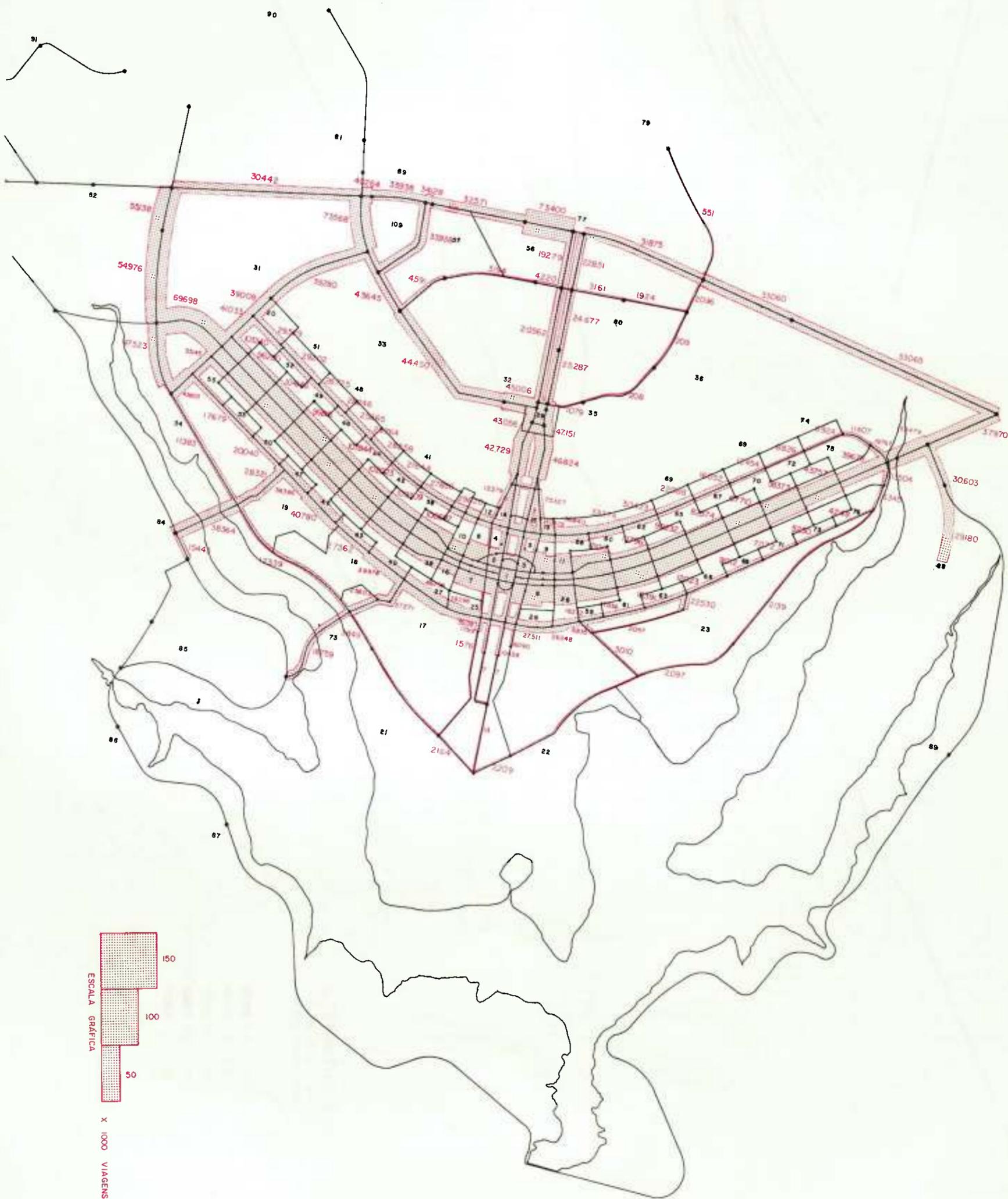
PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

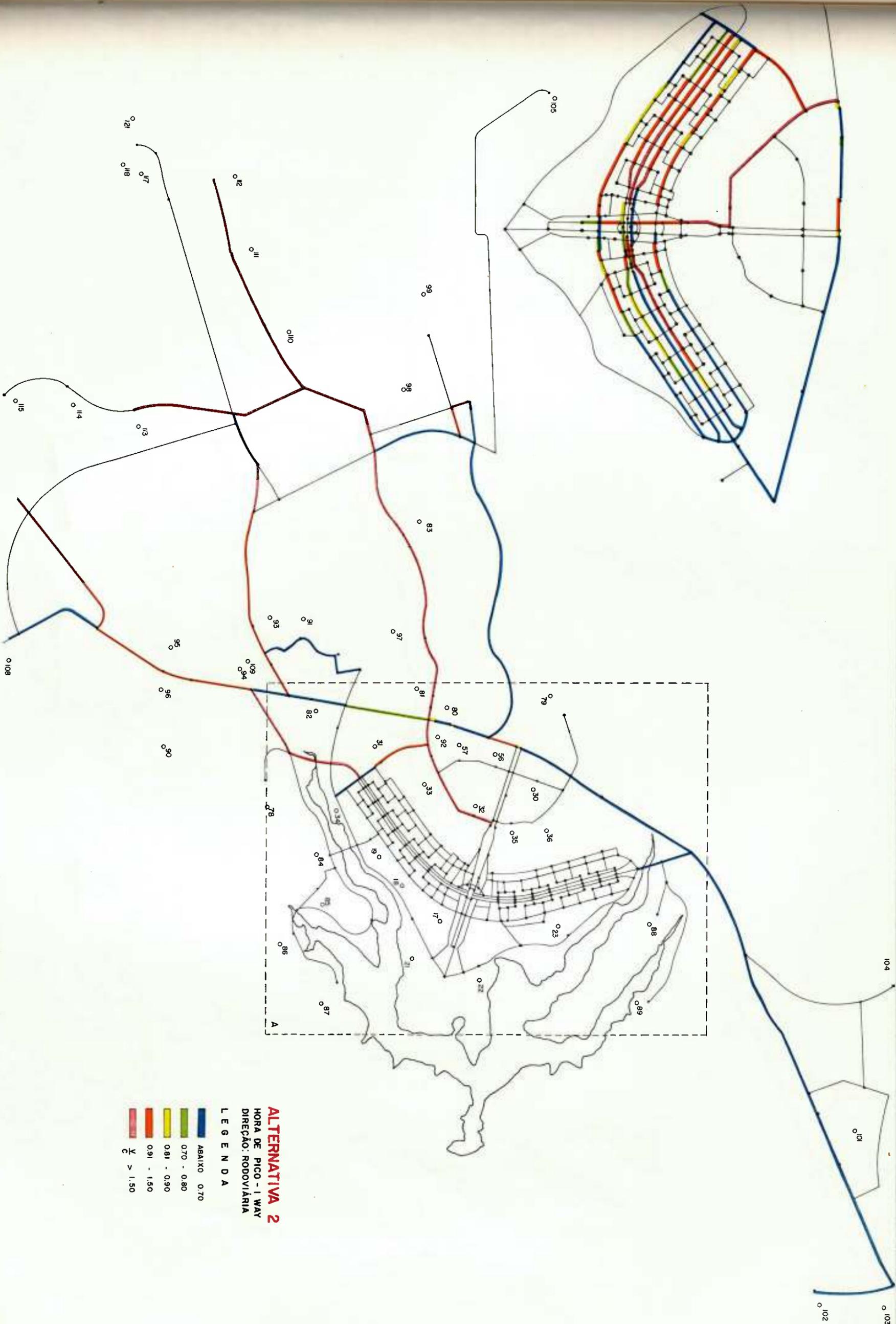
Alternativa I - Rede de Transporte Privado - 2000 - Carregamento 24 h - 2 Sentidos



PLANO DIRETOR DE TRANSPORTES URBANOS DO DISTRITO FEDERAL

Alternativa 2 - Rede de Transporte Privado - 2000 - Carregamento 24h - 2 Sentidos





ALTERNATIVA 2
 HORA DE PICO - 1 WAY
 DIREÇÃO: RODOVIÁRIA

LEGENDA

Blue	ABAIXO 0.70
Green	0.70 - 0.80
Yellow	0.81 - 0.90
Orange	0.91 - 1.50
Red	> 1.50

Embora não sejam propostas alterações físicas de vulto no sistema viário do Plano Piloto, admite-se e recomenda-se, quando necessário, modificações operacionais na sua rede viária. Assim, caso as medidas restritivas fixadas para a redução do uso do automóvel não obtenham sucesso, o congestionamento de certas vias seria inevitável, tendo como única solução, embora parcial, a aplicação das recomendações operacionais propostas.

O carregamento da rede viária para o ano 2000 mostra que, com uma repartição modal de cerca de 60% por ônibus, já bastante alta em termos de objetivo a ser atingido no Plano Piloto, o volume de tráfego na hora de pico provocaria engarrafamentos de porte, principalmente nas ruas de comércio local, não só no trecho das lojas, como no trecho que passa sob os Eixos Rodoviários e Auxiliares Leste e Oeste. Igual situação de colapso seria a dos trevos — interconexões — que ligam as ruas do comércio local com os Eixos Auxiliares. Modificações operacionais no sistema viário, semelhantes às apresentadas no Relatório do TRANSCOL do PDTU-DF resolveriam esta situação. Evidentemente, pequenas modificações físicas seriam necessárias à implantação destas recomendações operacionais.

Contudo, seria recomendável que, antes de implantar alterações físicas e operacionais na rede privada, fossem adotadas todas as recomendações diretas, indiretas e complementares propostas para o transporte público.

O esquema de circulação apresentado no TRANSCOL tem não única nas vias Leste-Oeste, isto é, do comércio local do Plano Piloto, o que teoricamente mais que duplica sua capacidade. Esta proposta de circulação tem o mérito de solucionar a maior parte dos problemas de congestionamento da área central de Brasília e, principalmente, de eliminar aqueles localizados nos Eixos Rodoviários Auxiliares, em frente aos Setores Hospitalar, Comercial, Bancário e de Autarquias. Outra vantagem é possibilitar as transferências dos Eixos Rodoviários Auxiliares para o Eixo Rodoviário e vice-versa, no sentido lógico do deslocamento que esteja sendo realizado.

Esta proposta é compatível com a de transporte público do Plano Piloto. Porém, visando a facilitar o trânsito dos coletivos na W-1 e L-1, propõe-se, neste esquema, fazer o acesso das Quadras 100 e 200, a partir dos Eixos Rodoviários Auxiliares, fechando-se automaticamente as entradas existentes na W-1 e L-1, com o objetivo de evitar o tráfego de passagem.

Todas as possíveis medidas de gerência de tráfego e controle de circulação, inclusive por meios sofisticados de sinalização, permanecem como passíveis de aplicação, principalmente quando os custos provocados por congestionamento atingem níveis elevados.

Seu detalhamento, todavia, foge ao escopo deste trabalho, que visa a recomendações gerais de longo prazo.

- Medidas Indiretas

As medidas indiretas são de tal natureza que permitem a obtenção de um controle do sistema de transporte sem que, para isto, seja necessário intervir de forma direta sobre o mesmo. Basicamente, são constituídas por mecanismos de intervenção urbana que, controlando e mesmo modificando o uso do solo, levam a alterações nos padrões de geração de viagem de modo que, com uma menor mobilidade, se torna possível a acessibilidade às fontes de emprego, estudo e outras atividades básicas à vida dos núcleos urbanos. A consequência imediata deste tipo de medida é reduzir o volume da oferta de transporte exigido e prolongar o tempo de validade das proposições diretamente relacionadas com transporte.

As metodologias comumente empregadas no planejamento de transporte preocupam-se, quase que exclusivamente, com a busca de soluções que possam representar uma oferta apropriada à demanda observada nas projeções de viagens para o horizonte do estudo.

No caso do PDTU-DF, além de propor sistemas alternativos de atendimento à futura demanda por viagens, procurou-se também atuar no lado da demanda, ou seja, indicar as modificações na estrutura da ocupação espacial do Distrito Federal que trouxessem mudanças na produção e atração de viagens.

Estas medidas indiretas, no caso em estudo, podem ser tomadas a nível de Distrito Federal e de Plano Piloto.

A nível de Distrito Federal como um todo, o volume de viagens entre os núcleos habitacionais, obtidas a partir de um modelo de gravidade, justifica as recomendações que alteram a distribuição espacial da oferta de empregos

propostas no PEOT. Isto significa que uma redistribuição de empregos na área de estudo, que resultasse num aumento proporcionalmente maior desta oferta nos Novos Núcleos e Cidades-satélites, e menor no Plano Piloto, permitiria reduzir a alocação das viagens futuras nos corredores que ligam estes Núcleos e Cidades ao Plano Piloto.

Conforme analisado, a existência no ano-horizonte de cerca de 400.000 empregos no Plano Piloto resultaria em um volume de 70.000 viagens por transporte público na hora de pico. Redistribuindo-se estes elementos de atração de viagens pela área de estudo, seria possível atender as demandas nas ligações com um sistema de menor capacidade e com tecnologia menos sofisticada com conseqüentes melhorias das possibilidades operacionais e redução dos custos.

Em relação às redes viárias internas dos diversos núcleos do Distrito Federal, o Plano Piloto constitui o ponto onde os maiores problemas de tráfego deverão ocorrer. Isto se deve não só à concentração da oferta de emprego aí verificada, como também à elevada taxa de motorização e ao sistema viário, pobre quanto à opção de rotas dentro da cidade.

Efetivamente, Brasília dispõe de apenas cinco vias de tráfego contínuo, utilizáveis como opção de rotas de distribuição de viagens: W-3, Eixos Auxiliares Oeste e Leste, L-2, Eixo Monumental e Eixo Rodoviário, sendo este último subutilizado em decorrência das dificuldades de acesso ao mesmo. As quatro primeiras vias localizadas nas asas já apresentam, em horário de pico, os primeiros sintomas de sobrecarga.

A maior parte dos empregos está distribuída ao longo das vias W-3, L-2 e Eixo Monumental, motivo pelo qual são para elas canalizadas todas as viagens, tanto com origem no Plano Piloto como nas Cidades-satélites. A alta densidade de tráfego decorrente desta distribuição de empregos poderá dificultar a operação de tráfego ao longo dessas vias.

Considerações semelhantes a estas sobre a localização de empregos podem ser feitas em relação à oferta de matrículas, que constitui outro importante gerador de viagens.

As medidas capazes de contornar esta situação sem pesados investimentos no plano físico-urbano ou no sistema de transporte seriam forçosamente de controle de uso do solo, pela revisão das densidades de ocupação de áreas ainda parcialmente virgens do Plano Piloto, como os Setores de Autarquias Norte e Sul e os Setores Comercial e Hospitalar Norte. Acima de tudo, a preservação do Plano Urbanístico de Brasília deve ser buscada como um princípio.

É necessário rever a concessão de localização das atividades de grande capacidade de geração de viagens, em áreas que, pelo sistema viário disponível e tipo de atividade apresentada, estejam causando ou venham a causar problemas sérios de alocação de tráfego ou desvirtuamento do uso do solo previsto. A localização de colégios de grande porte, nas entrequadradas das asas, ou de universidades, nas Quadras 900, são incompatíveis com os objetivos de preservação do espaço urbano da cidade. A caótica situação existente, por insuficiência viária e de estacionamento, para a localização destas atividades nas Quadras 900, deve-se acrescentar, ainda, as 30.000 novas matrículas de nível universitário, previstas para esta área, até o ano 2000.

Esta situação precisa ser imediatamente revista e controlada, sem o que, dentro de curto espaço de tempo, o Plano Piloto enfrentará os mesmos agudos problemas observados nos centros urbanos das grandes cidades brasileiras.

Taguatinga é, também, uma cidade na qual seria necessário um trabalho de revisão do Plano de Urbanização básico, à luz da nova realidade que se apresenta.

- Medidas Complementares

São medidas que, sem atuarem diretamente sobre a geração de viagem, com a mesma relacionam-se de forma específica, podendo ter significativa influência sobre a repartição modal, a distribuição temporal da demanda e o índice de ocupação de veículos.

As medidas complementares situam-se mais em um plano abstrato, no sentido de não promoverem alterações no espaço físico. Seus resultados nascem de providências que devem ser tomadas na área institucional, em fatores capazes de influenciar a relação transporte público/transporte privado. Eles são constituídos por mecanismos político-sociais destinados a defender os interesses comunitários pela oferta de transporte que atenda a maioria da população de um centro urbano, com menores custos para o indivíduo e para a sociedade como um todo.

Dentre os anseios atuais das populações urbanas, a capacidade de se mover e ter acesso a todos os serviços e ao lazer é um dos mais marcantes. O ideal seria poder oferecer as melhores condições de acesso e mobilidade; todavia, mesmo a custos altíssimos seria virtualmente impossível atingir esta meta sem restrições.

Contra uma opção de se investir no aumento de capacidade para a rede viária, o que viria a beneficiar os transportes privados e uma parcela relativamente pequena da comunidade, contrapõe-se uma outra de investir em um sistema de transporte público de boa qualidade, que poderia beneficiar uma maior percentagem desta mesma comunidade.

Considerando que os recursos são limitados, a segunda opção representa o maior ganho social e, portanto, deve ser encarada como a melhor. No caso do Brasil, esta consideração é reforçada pela necessidade de poupar combustível, pelo seu alto custo e grau de incerteza quanto à regularidade futura do abastecimento.

Isto posto, deve-se buscar a criação de um sistema de transporte público que se aproxime o mais possível, no que concerne à mobilidade e à acessibilidade, ao transporte privado.

Para que isto seja possível na prática, ao mesmo tempo em que se melhora o transporte público em termos de conveniência, conforto e desempenho, deve-se aplicar certas medidas reguladoras e controladoras sobre o transporte privado.

As melhorias que se pode dar ao transporte público fazem parte das medidas diretas analisadas, e as que regulam o transporte privado são parte das medidas complementares, ora analisadas, entre as quais pode-se citar:

- Incentivo ao car-pool, pela cobrança de taxas sobre veículos com menos de dois ocupantes;
- Cobrança de pedágio para veículos que trafegam em vias sujeitas a supercarregamento;
- Controle de entrada de veículos privados em áreas críticas do centro das cidades;
- Remoção de certos estacionamentos e taxaço de outros, de forma progressiva, proporcional ao tempo de permanência nos mesmos.

Outra medida de grande potencial para desafogar as vias em horário de pico, quando todo o sistema se vê sobrecarregado com grande número de usuários, é o escalonamento dos horários de entrada e saída nos locais de trabalho e estudo.

Esta medida permite que os volumes distribuam-se no tempo, resultando num achatamento dos picos de demanda, com conseqüente redução nas exigências de oferta do espaço viário, frotas de transporte público e vários outros elementos de infra-estrutura de transportes.

Todas estas medidas, certamente, estão sujeitas a estudos detalhados para sua aplicação, tendo em vista as implicações que podem levar.

O pedágio, por exemplo, poderia ser cobrado nas estradas-parque, mas de forma a evitar que a própria operação de cobrança resultasse em perda de tempo para os usuários.

Com relação ao achatamento do pico, não cabe em um Plano Diretor detalhar a forma como isto deveria ser feito, mas uma indicação do objetivo a ser atingido pode ser exemplificada, como a seguir.

A Pesquisa Domiciliar — PD — forneceu dados que foram utilizados para alocar, à rede viária, o volume de tráfego de 24 h decomposto em períodos de 6 min. Os volumes por período não são constantes, pois variam com a declaração dos horários de realização de viagem dos entrevistados. Pode-se, assim, determinar uma hora de pico que teve em Brasília, das 7:30 h às 8:30 h, o seu período mais carregado. Nesta hora, eram realizadas, aproximadamente, 20% das viagens totais de um dia típico. A média brasileira tem demonstrado, em outras cidades, que na hora de pico são realizadas em torno de 10% das viagens do dia.

O estudo das causas desta concentração demonstrou que, quando analisadas por motivo, a parcela correspondente à viagem para o trabalho aparecia com um percentual bastante elevado, ou seja, cerca de 50%. A análise por modo demonstrou, também, que no Plano Piloto cerca de 10% das viagens eram feitas em veículo privado. Esse padrão de viagens, concentração e modo, se adequadamente modificado, poderia trazer acentuadas vantagens não apenas do ponto de vista econômico e operacional do setor de transporte, mas também à cidade em geral, preservando seu plano

urbanístico e melhorando a qualidade de vida de seus habitantes. Os resultados da análise indicaram um caminho que poderia ser seguido: elaborar uma tabela de horário móvel para o início e o fim das atividades urbanas, isto é, comerciais, industriais, escolares e de serviços, como forma de reduzir a concentração de viagens na hora de pico.

Um exemplo, um pouco simplista, mas que serve como ilustração, seria comparar a situação atual, onde quase todas as atividades urbanas, iniciando seus expedientes às 8:00 h, produzem a incidência de quase 20% do total de viagens diárias, num intervalo de 30 min, que antecede o horário de entrada, contra uma situação em que, se o início das atividades ocorresse distribuído em período de 90 min., com expediente começando às 7:15 h, 8:00 h e 8:45 h, haveria uma incidência menor que 7% do total de viagens em cada um destes períodos de entrada. As vantagens desta solução seriam, diretamente, um sistema de transporte com custos de implantação e operação menores, a melhor utilização do material rodante e, indiretamente, a preservação da paisagem urbana e da qualidade de vida de Brasília.

Com relação ao incentivo ao car-pool, esta é uma medida que pode trazer resultados vantajosos em termos de redução do consumo de combustíveis, do congestionamento viário e da poluição ambiente. A atual taxa de ocupação dos veículos privados no Distrito Federal — 1,2 passageiros/automóvel — pode ser aumentada, por meio de propaganda neste sentido, de mecanismos institucionais criados especificamente para tanto, ou em associação com outras medidas complementares ou indiretas. No Distrito Federal, as possibilidades para o exercício do car-pool são bastante grandes, dada a estrutura física e social de cidade. A estrutura física, com elevada "setorização" de atividades, tanto na origem quanto no destino das viagens, somada a uma rede viária linear, facilita o estabelecimento de pontos de contato ao longo da mesma, onde a prática do car-pool pode ser fortalecida. A estrutura social urbana também facilita a organização do car-pool. É comum, no Distrito Federal, funcionários de um determinado órgão residirem no mesmo conjunto habitacional, já que a moradia é fornecida pelo empregador.

A cobrança de estacionamento é uma das mais fortes medidas encontradas para o controle do uso do veículo privado em áreas urbanas. Em Brasília, a cobrança de estacionamentos aliada a uma política de restrição da oferta dos mesmos é de fundamental importância para a obtenção da repartição modal desejada e a conseqüente preservação do plano urbanístico da cidade.

O estabelecimento de cobrança de uma taxa de entrada em determinadas áreas da cidade para veículos privados é mais um dispositivo de controle que pode ser usado para restringir o uso dos mesmos. Da mesma forma, a cobrança de pedágio nas estradas-parque, medida de fácil implantação, pode ser necessária para limitar o uso do automóvel e atingir os objetivos visados pelo PEOT e também aqueles considerados necessários pelo PDTUDF.

1 INTRODUÇÃO

Os estudos de tráfego abordados nos Capítulos precedentes foram efetuados com referência a uma hipótese de desenvolvimento urbano — dado exógeno — e a três hipóteses de serviço de transporte público, a saber:

- A Alternativa 1, que corresponde a uma simples projeção para o ano 2000 da oferta atual de transportes coletivos;
- A Alternativa 2, que utiliza a infra-estrutura existente e propõe um remanejamento importante da infra-estrutura e da rede de ônibus;
- A Alternativa 3, que propõe uma oferta de transporte baseada na criação de um único eixo de ligação entre as Cidades-satélites e o Plano Piloto, decomposta em duas variantes.

2 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ALTERNATIVAS ESTUDADAS

O Plano Diretor de Transportes Urbanos, primeiro trabalho de análise das necessidades de transporte do Distrito Federal nos próximos 20 anos, não tem a pretensão de definir, com grande precisão, as redes físicas que deverão ser implantadas até o horizonte de projeto e capazes de satisfazer à demanda por transportes. Apenas um conjunto de diretrizes foi estabelecido para as diferentes Alternativas abordadas e seria ilusório procurar-se atingir outra meta, que não uma política geral de transportes a ser implementada, em face de um certo tipo de desenvolvimento urbano.

Nestas condições, considerou-se suficiente determinar, para cada Alternativa, a capacidade geral das redes a serem implantadas e a localização dos componentes destas redes. Também não foi possível, de modo geral, um aprofundamento maior da análise, já que as hipóteses de urbanização adotadas não foram formuladas com o grau de refinamento necessário.

Entretanto, as estimativas apresentadas são suficientemente realistas para permitir a formulação de observações e conclusões de interesse para este estudo econômico.

a Modalidades Tecnológicas

Dentre as tecnologias disponíveis, utilizáveis na solução de transporte de áreas urbanas, admitiu-se que, para a ligação de cidades — caso especial do Distrito Federal —, decorrente da estrutura urbana proposta no PEOT, a escolha deverá recair em uma modalidade rodoviária, por ônibus, ou ferroviária, por trem. Outras tecnologias igualmente conhecidas — bondes, metrô leve ou pré-metrô — não foram consideradas adequadas às características do caso em estudo.

No que se refere ao serviço interno do Plano Piloto, várias são as tecnologias que poderiam ser empregadas, considerando-se particularmente adequadas as soluções por ônibus convencionais ou por sistemas leves em vias fixas. Embora este serviço se articule operacionalmente com o serviço principal de ligação do Plano Piloto às Cidades-satélites, ele pode ser avaliado de forma isolada, sem que se altere o julgamento sobre o serviço principal.

Entretanto, a análise econômica considerou apenas a modalidade ônibus, para o atendimento interno.

As faixas de atuação dos serviços de ônibus e trem não podem ser definidas de forma rígida. Elas são função de numerosos parâmetros, tais como tamanho e estrutura da aglomeração, possibilidade de utilização de vias existentes, eventualmente alargadas e remanejadas, e problemas de distribuição dos usuários no centro da cidade.

Estudos teóricos mostraram que a capacidade de uma via reservada para ônibus está por volta de 60.000 passageiros¹, por sentido, na hora de pico. Este cálculo idealizado não foi jamais confirmado pela experiência e, praticamente, em situações excepcionais, a capacidade máxima é de, aproximadamente, 25.000² viagens.

Num plano diretor não seria desejável propor-se a implantação de sistemas de difícil operacionalidade, ou que viessem a estar em situação de constante desequilíbrio.

Seria razoável indicar, a priori, as seguintes capacidades de referência:

- Ônibus em tráfego partilhado: volume por hora de até 5.000 passageiros, ou 50-60 ônibus/h;
- Ônibus em via exclusiva: até 20.000 passageiros ou 200-250 ônibus/h e faixa;
- Ferrovia em via dupla: volumes acima de 20.000 passageiros/h.

Estes limites não podem ser considerados rígidos e, na seqüência do estudo, serão utilizados de forma flexível juntamente com outros critérios gerais, em relação à coerência dos sistemas propostos.

b Descrição Qualitativa das Alternativas Propostas

A Alternativa 1, utilizada apenas como situação de referência, é, como mostra a análise de carregamento das redes, muito pouco satisfatória. Torra-se desnecessário descrevê-la completamente, em termos de sistema viário, já que não é diretamente considerada no estudo econômico, que se propõe a uma comparação das Alternativas 2, 3 e 3A.

As Alternativas 2, 3 e 3A requerem a implantação de vias reservadas à circulação de ônibus. Estas vias formam dois grupos: as que poderiam ser implantadas, utilizando-se a infra-estrutura existente, e as que exigem a criação de novas vias ou o alargamento dos trechos existentes.

A avaliação dos custos não visa ao valor absoluto total dos investimentos requeridos, mas somente a determinar os valores que diferem significativamente entre as Alternativas.

Na mesma ordem de idéias, todo o remanejamento necessário na Asa Norte e nas ligações Sobradinho e Planaltina, que permanece praticamente inalterado para todas as Alternativas, foi avaliado de forma aproximada. Isto se deve a valores correspondentes que se anulariam na comparação das Alternativas.

Nos Quadros E.2-1, E.2-11 e E.2-111 são apresentadas as tabelações que mostram as alterações viárias previstas para as Alternativas 2, 3 e 3A.

A partir dos Desenhos 92 e 93 e do Quadro E.2-IV, pode-se constatar que as Alternativas são equivalentes para a ligação Cidades-satélites - Novos Núcleos até Taguatinga: 122 km de via para os trechos IJ + EI + EH + DE da Alternativa 2 contra 124 km de via para os trechos CD + AE + CE + EF da Alternativa 3. Por outro lado, na Alternativa 3 a implantação de um eixo específico implica uma redução de quilometragem de vias a implantar entre o Plano Piloto e as Cidades-satélites.

Não foram levados em consideração os investimentos que, embora significativos na diferenciação dos custos das Alternativas, somente poderão ser devidamente dimensionados na etapa de anteprojetos. É o caso do remanejamento da interconexão situada na extremidade da Asa Sul - trevo de triagem -, que diferirá nas Alternativas 2 e 3.

¹ UMTA - CHARACTERISTICS OF URBAN TRANSPORTATION SYSTEMS.

² Em New York, o Lincoln Tunnel funciona sobre uma via expressa, sem paradas, com vias de acesso reservadas e terminal numa grande estação rodoviária acessível por vias especializadas.
Bus Priority Systems - TRRL, 1975.

Em São Paulo, em vias urbanas, um tal volume foi obtido pela introdução de comboios, sistema de operação - COMMONR.

QUADRO E.2-1
Obras Viárias Necessárias
Novas Vias
Alternativa 2

Trecho	Número de Faixas ¹	Comprimento Total em Cada Trecho
AB	2 x 1 faixa	2 x 13,0
BC	2 x 1 faixa	2 x 2,0
CD	2 x 1 faixa	2 x (3,5 + 1,0)
DE	2 x 2 faixas	4 x 3,5
DFG	2 x 1 faixa	2 x (11,0 + 0,5)
EH	2 x 2 faixas	4 x 9,5
EI	2 x 2 faixas	4 x 3,5
IJ	2 x 2 faixas	4 x 14,0
IK	2 x 1 faixa	2 x (2,5 + 2,0 + 8,5)
KL MN	2 x 1 faixa	2 x (1,7 + 2,3 + 1,5)
GN	2 x 1 faixa	2 x (0,8 + 2,2)
OE	2 x 1 faixa	2 x 2,5
TOTAL		232,0 km

Faixas Exclusivas Para Ônibus a Serem Implantadas em Vias Existentes

Trecho	Número de Faixas	Comprimento Total em Cada Trecho
EMO	2 x 1 faixa	2 x 10,5
L-2 Sul	2 x 1 faixa	2 x 6,5
W-3 Sul	2 x 1 faixa	2 x 6,0
ERS	2 x 1 faixa	2 x 6,0
Asa Norte		
TOTAL		25,0 km
TOTAL		83,0 km

¹ Ver Desenho 92.

QUADRO E.2-11
Obras Viárias Necessárias
Somente Ônibus
Novas Vias
Alternativa 3

Trecho	Número de Faixas ¹	Comprimento Total em Cada Trecho
AGB	2 x 2 faixas	4 x 15,5
AC	2 x 1 faixa	2 x 3,0
CD	2 x 2 faixas	4 x 7,0
CE	2 x 1 faixa	2 x 2,0
AE	2 x 1 faixa	2 x 4,0
EF	2 x 2 faixas	4 x 19,5
AH	2 x 2 faixas	4 x 10,0
TOTAL		40,0 km
TOTAL		226,0 km

(Continua)

QUADRO E.2-II
Obras Viárias Necessárias
Somente Ônibus
Novas Vias
Alternativa 3

(Conclusão)

Faixas Exclusivas Para Ônibus a Serem Implantadas em Vias Existentes			
Trecho	Número de Faixas	Comprimento Total em Cada Trecho	
PQ	2 x 1 faixa	2 x 10,5	= 21,0 km
L-2 Sul	2 x 1 faixa	2 x 6,5	= 13,0 km
W-3 Sul	2 x 1 faixa	2 x 6,0	= 12,0 km
ERS	2 x 1 faixa	2 x 6,0	= 12,0 km
Asa Norte			= 25,0 km
		TOTAL	83,0 km

QUADRO E.2-III
Rede Viária Necessária
Ônibus e Trem
Alternativa 3A

Trecho	Número de Vias	Comprimento Total em Cada Trecho
AGB	2	15,5 km
AD	2	10,0 km
AEF	2	24,5 km
		TOTAL
		50,0 km
Entrada no Plano Piloto	2 (subterrâneas)	6,0 km

Rodovias — Novas Faixas

Trecho	Número de Faixas	Comprimento Total em Cada Trecho
DC	2 x 1 faixa	2 x 7,0
CE	2 x 1 faixa	2 x 2,5
EF	2 x 1 faixa	2 x 19,5
AC	2 x 1 faixa	2 x 13,0
		TOTAL
		84,0 km

Rodovias — Faixas Exclusivas Para Ônibus a Serem Implantadas em Vias Existentes

Trecho	Número de Faixas	Comprimento Total em Cada Trecho
PQ	2 x 1 faixa	2 x 10,5
L-2 Sul	2 x 1 faixa	2 x 6,5
Asa Norte		
		TOTAL
		59,0 km

QUADRO E.2-IV
Quadro Sintético das Vias a Serem Implantadas nas Diversas Alternativas

Alternativa	Rodovia		Ferrovia	
	Remanejamento em Áreas Urbanas	Implantação na Ligação Entre Núcleos	Implantação	
	1 Faixa por Sentido	2 Faixas por Sentido	1 Faixa por Sentido	2 Faixas por Sentido
2	41,5 km (bus-lanes)	—	55,0 km (bus-lanes)	30,5 km (bus-lanes)
3	41,5 km (bus-lanes)	—	9,0 km (bus-lanes)	52,0 km (bus-way)
3A	29,5 km (bus-lanes)	—	42,0 km (bus-lanes)	—
				Dupla em Nível
				Dupla Subterrânea
				50 km
				6,0 km

Em relação à Alternativa 3A, somente os trechos que fazem as ligações Gama — Taguatinga, passando pelos Novos Núcleos, e Núcleo C — Taguatinga serão contemplados com vias exclusivas para ônibus. A maior parte dos deslocamentos entre o Plano Piloto e as Cidades-satélites far-se-á por meio da rede ferroviária. Como exceção, algumas linhas de ônibus serão utilizadas nas ligações entre localidades onde a pequena demanda por viagens — menos de 30 ônibus/h no período de pico — não representaria qualquer problema de tráfego e/ou nos casos de não serem servidas pela linha férrea.

Esta solução, no que diz respeito ao carregamento da rede viária de Brasília, apresenta inegáveis vantagens sobre as Alternativas 2 e 3, principalmente nos problemas de entrada no Plano Piloto.

Por outro lado, a via férrea poderá ocasionar problemas de inserção urbana, difíceis de avaliar sem um estudo mais detalhado e que poderão conduzir a várias soluções alternativas. Foi adotada aqui a solução de levar os trilhos até a zona central, em subterrâneo sob a W-3 Sul, o que parece, a priori, a hipótese mais interessante, visto que permitirá uma distribuição direta de boa parte das viagens.

A solução ferroviária necessita ainda da implantação de um certo número de estações:

- 1 estação terminal principal, no centro do Plano Piloto;
- 7 estações intermediárias no Plano Piloto;
- 5 estações no ramal Gama — Taguatinga (Taguatinga incluída);
- 3 estações no ramal Núcleo A — Taguatinga;
- 1 estação no Guarã;
- 1 estação no final da Asa Sul.

As oficinas de manutenção e pátios de manobras necessários à operação ferroviária não terão seus custos analisados em detalhe. Entretanto, na conclusão final, eles serão introduzidos da mesma forma que para a rede de ônibus, por meio de custos médios, calculados em outro item deste Estudo.

3 CARACTERÍSTICAS DO TRÁFEGO

Nos Capítulos precedentes, foram analisadas, em detalhes, a demanda de tráfego e a sua alocação à rede em um dia — 24 h — e durante a hora de pico. Os números serão analisados agora sob uma forma mais agregada, a fim de se prestarem melhor às análises econômicas.

As características gerais das soluções examinadas estão resumidas no Quadro E.3-1, na parte referente à análise das proposições.



LEGENDA
— Vias Novas - Implantação de 2 faixas por sentido
— Vias Existentes - Implantação de 1 faixa por sentido



LEGENDA
— Vias Novas - Implantação de 2 faixas por sentido
— Vias Existentes - Implantação de 1 faixa por sentido

Para as estimativas que seguem, os números do Quadro foram expressos em valores anuais. Foi considerado que o tráfego anual corresponde a 300 vezes o tráfego de um dia típico.

QUADRO E.3-1
Tráfego Anual
— 2000 —

Transporte Privado	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Veículos — km x 10 ⁶	4.502,0	4.361,0	4.382,0	4.382,0
Viagens — Tempo Normal	138,2	132,8	132,8	132,8
— Perda de Tempo	244,8	193,0	196,5	196,5
— Total Hora x 10 ⁶	383,6	325,8	329,3	329,3

Transporte Coletivo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Viagens Ônibus x 10 ⁶	933,9	732,7	770,7	459,1
Passageiro x km Ônibus x 10 ⁶	14.529,9	11.483,4	12.269,1	4.142,1
Viagens Trem x 10 ⁶	—	—	—	356,0
Passageiro x km Trem x 10 ⁶	—	—	—	8.387,4
Transferências x 10 ⁶	324,4	118,0	156,6	202,5
Tempo Total de Viagens-Hora x 10 ⁶	512,6	370,5	385,9	318,9

4 ELEMENTOS BÁSICOS PARA AVALIAÇÃO DO PROJETO

A descrição física das redes para as Alternativas 2, 3 e 3A foi feita de forma global. O custo de cada uma será avaliado com um mesmo nível de precisão, ou seja, por meio de custos médios ou unitários, que sejam os mais próximos possíveis de condições encontradas no Distrito Federal.

Objetiva-se, neste item, determinar os custos que serão utilizados na avaliação de cada uma das alternativas, ou seja:

- Custos de infra e superestrutura;
- Custos de material rodante;
- Custos de operação.

a Custos de Infra e Superestrutura

- Custos Rodoviários — Novas Vias

Os dados econômicos obtidos a partir da mais nova obra rodoviária realizada no Distrito Federal, dadas as suas características físicas, mostram-se perfeitamente adequados a este Estudo. Trata-se da EPCL — Via Estrutural — com 14,3 km, três faixas de rolamento por sentido. Seu custo atingiu cerca de 240 milhões de cruzeiros, valor para janeiro de 1977.

A experiência mostra que o custo de construção de uma via não é diretamente proporcional à sua largura, mas guarda aproximadamente as seguintes proporções:

- Via com 2 faixas — custo = x;
- Via com 4 faixas — custo = cerca de 1,8 x;
- Via com 6 faixas — custo = cerca de 2,5 x.

O alargamento de uma via existente tem relações semelhantes às de construção de novas vias e pode-se fazer as seguintes avaliações, expressas em termos de custo para julho de 1978, segundo os índices nacionais de preço de construção civil e obra pública, da FGV.

- Custo/km
- 2 faixas por sentido — Cr\$ 20,2 x 10⁶
- 1 faixa por sentido — Cr\$ 11,2 x 10⁶
- 1 faixa — Cr\$ 5,6 x 10⁶

Estes são custos de construção para pavimentos com características médias. As vias exclusivas especiais para ônibus costumam ser dimensionadas para suportar o tráfego contínuo de veículos pesados, principalmente quando segregadas. Isto se deve às trajetórias sempre idênticas, pela menor liberdade de movimentos laterais, com o conseqüente desgaste ao longo de linhas submetidas à pressão dos pneus.

Na Europa, onde grande número dessas vias encontra-se em operação, elas são constituídas de placas de concreto coladas, reforçadas nas zonas de fadiga — frenagem e aceleração.

Estes cuidados de construção fazem-se necessários, devido à quase impossibilidade de se paralisar todo o tráfego ou desviá-lo por longos períodos durante trabalhos de manutenção da via.

Nas proposições aqui consideradas, a maior parte das vias exclusivas é nova e suas características podem ser estabelecidas quando da implantação. Estimou-se um adicional de Cr\$ 1 x 10⁶/km para o necessário reforço do pavimento. Considerou-se, ainda, o fato de que, na sua totalidade, as novas vias serão implantadas nas áreas não edificadas com custos de manutenção provavelmente menores.

Os custos das vias exclusivas nas Alternativas 2 e 3 devem, no entanto, ser considerados sob um prisma diferente. Para a Alternativa 3, considerou-se o valor total de Cr\$ 6,6 x 10⁶/km de faixa, pois a via se assemelha à Via Estrutural tomada como base. Para a Alternativa 2, as faixas a serem implantadas são uma extensão à via existente, tendo seus custos reduzidos em função disto. Foi fixado um valor intermediário entre o valor da nova via — Alternativa 3 — e aquele indicado para o simples remanejamento das vias internas aos Núcleos.

Para o caso de vias internas aos Núcleos, as faixas previstas deverão constituir de alterações no pavimento existente, alargamento da faixa de rolamento, construção de separadores físicos e paradas. Os valores adotados para estas adaptações são da ordem de Cr\$ 2,5 x 10⁶/km.

Tem-se, portanto, por quilômetro de faixa a ser implantada na Alternativa 2, um valor médio de Cr\$ 4,55 x 10⁶.

O Quadro E.4-1 apresenta a síntese dos custos de implantação para as várias alternativas.

QUADRO E.4-1

Quadro Síntese dos Custos por Quilômetro e Total Para Implantação de Vias nas Várias Alternativas (Em Cr\$ 10⁶)

Alter- tiva	Tipo de Custo	Rodovia				Ferrovia	
		Remanejamento de Vias na Área Urbana		Implantação de Vias nas Ligação Entre Núcleos		Dupla em Nível	Dupla Subterrânea
2	Unitário	5,0	—	9,1	16,40	—	—
	Total	207,5	—	500,5	500,2	—	—
3	Unitário	5,0	—	13,2	24,2	—	—
	Total	207,5	—	188,8	1.258,4	—	—
3A	Unitário	5,0	—	9,1	—	25,9	37,0
	Total	147,5	—	382,3	—	1.295,0	222,0

● Garagens e Oficinas

A estimativa mais simples é a que considera o custo por ônibus atendido. As instalações devem incluir garagem, instalações de lavagem de veículos, oficina de manutenção, almoxarifado, etc.

Em termos de economia de escala, o atendimento de uma frota maior permitiria um custo por veículo progressivamente menor.

Foram considerados, por ônibus atendido, os seguintes valores (julho/78):

- Ônibus convencional Cr\$ 200.000,00¹;
- Ônibus articulado Cr\$ 350.000,00¹.

● Terminais

É evidente que a chegada à zona central de 1.500 ônibus, em uma hora, supõe investimentos para sua recepção, mesmo que todas as linhas não tenham um terminal aí localizado. Nas Alternativas 2 e 3, com base na necessidade de receber 200 ônibus simultaneamente, será necessária a instalação de terminal de cerca de 15.000 a 20.000 m², representando um custo estimado da ordem de Cr\$ 70.000.000,00. A Alternativa 3A necessitará de instalações mais reduzidas, integradas, em sua maior parte, à estação terminal do sistema ferroviário.

● Custos Ferroviários

A RFFSA e a FEPASA utilizam para seus estudos de anteprojeto os custos médios compostos, que são compatíveis com as necessidades deste Estudo. Estes custos são apresentados no Quadro E.4-II, para 1 km de via simples com bivolta de 1,60 m.

QUADRO E.4-II

Custos Médios
RFFSA/FEPASA

(Em dez./78)

Obra	Custo por km em Cr\$ 1.000		
	Condição Econômica 12/76		Condição Econômica 7/78
	Via Singela	Via Dupla	Via Dupla
Infra-estrutura	6.600	9.900	16.500
Superestrutura	1.500	3.000	4.900
Sinalização e Comunicação	1.200	2.200	2.900
Eletificação	665	1.200	1.600
TOTAL	9.965	16.300	25.900

¹ Estudo de Neuchateau — RATP — SOFRETU. 1974.

Estes custos correspondem a uma situação média, fora de zonas urbanas.

A penetração no Plano Piloto poderia ser feita eventualmente em nível, conforme o setor escolhido, mas parece, tanto por razões práticas quanto ambientais, que uma solução subterrânea seria mais realista. A escolha do corredor da W-3 imporá, certamente, uma solução técnica em termos construtivos, definida como trincheira coberta.

Os custos precedentes devem ser, neste caso, majorados de forma acentuada, o que conduz à estimativa apresentada no Quadro E.4-III.

QUADRO E.4-III

Estimativa de Custos Para Implantação de Ferrovia

(Em Cr\$ 1.000)

Obra	Custo
Infra-estrutura	27.600
Superestrutura	4.900
Sinalização e Comunicação	2.900
Eletificação	1.600
TOTAL	37.000

● Estações

O total do Quadro E.4-III não leva em conta o custo das estações. Uma avaliação sumária pode ser feita com a ajuda do projeto ferroviário, recentemente elaborado, do trem metropolitano de Porto Alegre. Não levando em conta a estação terminal central, as 22 estações do citado projeto tiveram seu custo estimado em Cr\$ 168.779 x 10³, valor de junho de 1976, ou seja, Cr\$ 15,2 milhões por estação, para julho de 1978.

No caso do Distrito Federal, as estações fora do Plano Piloto seriam de implantação mais simples que as de Porto Alegre. Primeiro porque estariam em zonas urbanas planejadas; segundo porque seriam construídas ao mesmo tempo que as linhas.

Entretanto, decidiu-se manter, para o Distrito Federal, um custo unitário da mesma ordem de grandeza, ou seja, Cr\$ 15 milhões por estação.

As estações subterrâneas mais complexas do Plano Piloto foram estimadas, a priori, em Cr\$ 30 milhões cada, e a estação central, integrada a uma estação rodoviária, em Cr\$ 200 milhões.

● Pátios e Oficinas

Para a rede ferroviária, as instalações compõem-se de manutenção, almoxarifado, escritórios e, eventualmente, local para serviços de manutenção de via. Deve conter, também, um certo número de vias de manobra e garagens. O custo dessas instalações atinge cerca de Cr\$ 1,1 x 10³ por trem-unidade.

b Custo do Material Rodante

● Material Rodoviário

Dois tipos de ônibus foram considerados nas Alternativas 2 e 3, de acordo com a natureza do serviço a executar.

O ônibus convencional, de 80 lugares, dois eixos, 12 t, de construção clássica, pode ser estimado a um custo médio de Cr\$ 680.000,00, a preços de julho/78.

Os ônibus articulados, que ainda não são empregados correntemente no Brasil, não têm seu preço bem fixado. Para ônibus articulados de 140 a 160 lugares, o preço de compra tem sido de cerca de 2,2 a 2,3 milhões de cruzeiros por unidade (julho de 1978). Na verdade, este preço não é comparável diretamente aos dos ônibus convencionais por duas razões:

- A primeira resulta de uma construção mais elaborada que a dos ônibus convencionais; suas qualidades são comparáveis às dos ônibus utilizados para longos percursos (interurbanos). Por outro lado, a duração de sua vida útil é provavelmente superior;
- A segunda decorre do fato de esses ônibus não serem, ainda, objeto de produção em série, o que torna seu atual preço, em grande parte, artificial.

Quando esse tipo de equipamento passar a ser utilizado largamente, seu custo de produção tenderá a reduzir-se consideravelmente, estabilizando-se em cerca de duas vezes o custo de um ônibus convencional.

Nesta análise econômica, a fim de não se introduzirem distorções maiores entre as hipóteses, foi suposto que o preço do ônibus articulado será de, aproximadamente, Cr\$ 1.400.000,00 (julho de 1978), sendo sua vida útil, neste caso, considerada como igual à do ônibus convencional.

● Material Ferroviário

A mais recente encomenda de trem-unidade feita pela RFFSA data de 1975.

Este material tem as seguintes características:

- Custo médio: 1,555 milhão de dólares por trem-unidade — 1975;
- Elementos de quatro carros, duas motrizes e dois reboques;
- Potência de um elemento: 2.400 kW;
- Peso de um elemento: . vazio: 203 t, carregado: 275 t;
- Capacidade de um trem-unidade: 1.030 passageiros (com seis passageiros em pé por m², máximo admissível para o ano 2000).

Com estas características pode-se, em princípio, obter as seguintes performances:

- Velocidade máxima: 120 — 130 km/h;
- Aceleração média¹: 1,1 a 1,2 m/s² até 60 km/h.

Tendo em vista as grandes distâncias, praticamente sem paradas, a serem percorridas nas ligações Plano Piloto — Cidades-satélites, essas performances preenchem plenamente os objetivos de melhor relação custos/benefícios.

Nas condições econômicas de julho/78, o custo de um trem-unidade pode ser estimado em 28,1 milhões de cruzeiros.

c Custos de Operação

● Custos Rodoviários

- Custos de Operação dos Ônibus

O estudo dos custos operacionais dos ônibus é relativamente simples, já que o custo médio e o custo variável por ônibus/km estão bem próximos um do outro, visto que independem do tamanho das empresas, da extensão do percurso, da frequência, etc. As variáveis, tais como, velocidade ou declividade das vias, apesar de significativas, podem ser negligenciadas aqui, sem provocar distorções maiores.

¹ Note-se que uma aceleração de 1,3 m/s² é, em geral, considerada como o limite máximo admissível em termos de conforto dos passageiros.

Os estudos do CIP dão, para as diferentes empresas do Distrito Federal, resultados visivelmente concordantes (Quadro E.4-IV).

QUADRO E.4-IV
Custo Operacional
Jan./75

Custo Independente		Cr\$ por Veículo/km
Combustível		0,4215
Lubrificantes		0,0511
Rodagem		0,1822
Peças e Acessórios		0,5317
Subtotal		1,1865
Custo Dependente*		
Despesas Administrativas (10% do custo total)		0,2051
Motorista (2,25/Ônibus)		0,3166
Cobrador (2,25/Ônibus)		0,1836
Despachante e Fiscal		0,0317
Manutenção		0,1278
Subtotal		0,8648
TOTAL		2,0513

FONTE: CIP.

* Os custos dependentes incluem os encargos sociais.

A depreciação e a remuneração do capital não foram levados em conta, porque o preço de aquisição dos ônibus será avaliado diretamente no estudo de investimentos.

A atualização dos valores para as condições de julho/78 e a adaptação às duas categorias de ônibus propostas para a rede do ano 2000 podem ser feitas como no Quadro E.4-V.

QUADRO E.4-V
Custo Operacional
Jul./78

Custo Independente	Custo em Cr\$ por Veículo/km	
	Articulado 150/160 Lugares	Convencional 80 Lugares
Combustível	2,17	1,36
Lubrificantes	0,26	0,16
Rodagem	1,17	0,59
Peças e Acessórios	2,57	1,71
Subtotal	6,17	3,82

(Continua)

QUADRO E.4-V
Custo Operacional
Jul./78

Custo Dependente	Custo em Cr\$ por Veículo/km	
	Ônibus	
	Articulado 150/160 Lugares	Convencional 80 Lugares
Despesas Administrativas	0,66	0,66
Motorista	1,02	1,02
Cobrador	0,59	0,59
Despachante e Fiscal	0,10	0,10
Manutenção	0,62	0,41
Subtotal	2,99	2,78
TOTAL	9,16	6,60

Estes custos foram avaliados com base num percurso médio de 120.000 km/ônibus/ano, correspondendo a um percurso diário da ordem de 400 km. Se hoje este percurso total já parece bastante elevado, malgrado as boas condições de circulação encontradas no Distrito Federal, será impossível cumpri-lo sob as condições do ano 2000.

O estudo das vias exclusivas, atualmente implantadas no mundo, mostra que nas zonas urbanas, em particular, as velocidades comerciais existentes são, aproximadamente, de:

- 20-30 km/h, se a via tem um tráfego inferior a 30 ônibus/h;
- 16-20 km/h, se a via tem um tráfego de cerca de 100 ônibus/h;
- 10-15 km/h, se a via tem um tráfego de cerca de 200 ônibus/h.

Sob estas condições, um percurso diário de 250 a 300 km já parece difícil, sendo razoável fixar-se um percurso médio anual de cerca de 100.000 km. Isto tem uma influência direta sobre os custos dependentes e pode-se traduzir pela estimativa apresentada no Quadro E.4-VI.

QUADRO E.4-VI
Custo Operacional Reformulado

Custo	Custo em Cr\$ por Veículo/km	
	Ônibus Articulado	Ônibus Convencional
Independente	6,17	3,82
Dependente	3,59	3,34
TOTAL	9,76	7,16

- Custo de Conservação do Pavimento

Embora o DNER preconize um certo número de fórmulas bastante claras, para avaliar os custos de conservação de diversos tipos de vias, no caso particular de vias exclusivas para ônibus, tendo em vista as suas condições específicas de uso, nenhuma se prestaria a uma aplicação direta.

É mais conveniente, portanto, fixar-se no custo habitualmente utilizado para este tipo de estudo, ou seja, custo anual de conservação = 1,5% do custo de construção.

- Custos Ferroviários

Os custos de operação ferroviária, contrariamente aos custos rodoviários, são estreitamente dependentes do volume de tráfego alocado, já que as ferrovias são sistemas de rendimento crescente. Eles necessitam, pois, de uma análise um pouco diferente daquela feita para o sistema de ônibus.

A RFFSA possui uma divisão especializada para o tráfego de passageiros de subúrbios. A estrutura dos custos, com base no exemplo das linhas de subúrbio do Rio de Janeiro, é mostrada no Quadro E.4-VII.

QUADRO E.4-VII
Custo Operacional
Divisão Especial dos Subúrbios do Grande Rio

Discriminação	Total	(Em Cr\$ 1.000 de 1976)	
		Fixo	Variável
Administração Geral*	104.690	104.690	—
Conservação de Vias* Permanentes	55.043	42.051	12.992
Conservação de Edifícios*	30.016	30.016	—
Conservação de Instalações Diversas*	5.835	4.103	1.732
Conservação de Instalações Eletrotécnicas	74.145	74.145	—
Manutenção de Material Rodante Elétrico (Trem-Unidade)	158.488	—	158.488
Despesas de Transportes* (Pessoal Fixo)	112.282	78.349	33.933
Despesas de Transportes (Pessoal Rodante)	33.818	—	33.818
Energia e Lubrificantes	10.744	—	10.744
TOTAL	585.061	333.354	251.707

* Custos completos. Os itens não assinalados referem-se aos trens-unidade.

Estes custos referem-se às características apresentadas no Quadro E.4-VIII.

QUADRO E.4-VIII
Características Operacionais
Divisão Especial dos Subúrbios do Grande Rio

Toneladas x km brutos	3.509 x 10 ⁶
Trens-unidade x km	17.164 x 10 ³
Trens	179.737
Trens x km	6.031 x 10 ³
Comprimento da Via Singela	367 km

Expessos em termos de Cr\$ de julho/78, com ajuda dos índices da RFFSA, a operação ferroviária se caracteriza pelos custos apresentados no Quadro E.4-IX.

QUADRO E.4-IX
Custo Operacional Unitário
Ferrovia

(Em Cr\$ de julho de 1978)

Discriminação	Custo			
	Fixo	Unidade	Variável	Unidade
Administração	15% do total			
Conservação de Vias Permanentes e Edifícios	387 x 10 ³	km via singela	0,0065	t/km bruto
Conservação de Instalações Elétricas e Diversas	421 x 10 ³	km via singela	0,410	trem/km
Manutenção do Material Rodante	—	—	18,52	TU/km
Transporte (Pessoal Fixo)	415 x 10 ³	km via singela	10,93	trem/km
Transporte (Pessoal Rodante)	—	—	10,90	trem/km
Energia	—	—	0,0068	t/km bruto

d Avaliação das Frotas Necessárias

- Rodoviária

É possível, em princípio, avaliar diretamente o número de veículos necessários à operação de cada uma das linhas das redes propostas. O método, correto no caso de uma rede real com características de oferta perfeitamente conhecidas, torna-se mais impreciso no caso de um carregamento modelado, que representa apenas uma imagem simplificada da realidade.

Aqui, é preferível valer-se da ajuda de elementos reais, bem característicos da rede de transportes coletivos do Distrito Federal.

Os estudos, bastante precisos, do CIP dão os seguintes resultados:

- Capacidade média de um ônibus: 80 passageiros;
- Percurso médio anual de um ônibus: 120.000 km;
- Razão passageiros/lugares oferecidos: varia de 50,5 a 58,3%, conforme a empresa, com uma média de 55%.

É preciso, pois, raciocinar em termos de passageiros por quilômetro, com uma distância média de percurso dos passageiros igual a 90% da extensão das linhas, hipótese bastante realista para o Distrito Federal. Assim, para um ônibus convencional pode-se fixar:

$$80 \times 120.000 \times 0,55 \times 0,9 = 4.752 \times 10^3 \text{ passageiro x km/ano.}$$

Foi visto, porém, que as condições de circulação no ano 2000 não permitirão a um ônibus fazer mais que 100.000 km/ano. Considera-se, então, para esta situação:

- Ônibus convencional: 3.690 x 10³ passageiro x km/ano;
- Ônibus articulado: 7.920 x 10³ passageiro x km/ano.

Esta estimativa considera, implicitamente, uma reserva para manutenção e reparos.

- Custos Ferroviários

O serviço proposto é apresentado no Quadro E.4-X.

QUADRO E.4-X
Serviço Ferroviário Proposto

Ramal	Frequência Hora de Pico	Tempo de Trajeto Ida + Volta + Tempo de Manobra min.	Número de Trens Necessários ¹
Ramal 1			
Núcleo C — Plano Piloto	9,5	2 x (42 + 5)	14
Ramal 2			
Taguatinga — Plano Piloto	5,0	2 x (27 + 5)	5
Ramal 3			
Gama — Plano Piloto	7,5	2 x (53 + 5)	13

¹ Supõe-se que imediatamente após a hora de pico a frequência baixe 25%.

Será necessário dispor de 32 trens durante a hora de pico, ou seja, considerando-se composições de três trens-unidade e uma reserva de 10%, a frota deverá compreender 32 x 3 x 1,1 trens-unidade.

Recapitulando, as frotas necessárias às diferentes soluções e seu custo total se resumem no Quadro E.4-XI.

QUADRO E.4-XI
Frota Necessária e Custo

Tipo de Equipamento	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Ônibus Articulado	—	1.014	1.234	194
Ônibus Convencional	3.670	871	630	654
Trens-unidade	—	—	—	105
CUSTO TOTAL POR ALTERNATIVA (Cr\$ 10 ⁶ de jul./78)	2.495	2.012	2.156	3.667

5 CUSTO DAS DIFERENTES ALTERNATIVAS

O custo de cada Alternativa representa a soma dos custos de funcionamento e de investimentos.

A fim de levar em conta, convenientemente, o rateio dos investimentos no tempo, seria interessante avaliar sua programação temporal e efetuar balanços atualizados.

Na ausência de um programa definido de investimentos, comparam-se-ão os montantes totais das despesas de investimentos, calculados nas condições econômicas de julho de 1978, sem se utilizar o conceito de atualização.

Para a avaliação de um custo anual de funcionamento e investimento das alternativas, foi adotado um valor de amortização (depreciação e juros) das instalações e dos equipamentos a serem utilizados.

O método para este cálculo foi o do fundo de reserva — Sinking Fund — que consiste em depositar anualmente uma quantia para que, no fim de "n" anos, disponha-se do capital necessário para aquisição do novo equipamento. Sua expressão é:

$$P = Vo_i + \frac{(Vo - R) \cdot i}{(1 + i)^n - 1}$$

F=58 / (1,25 x 565) x 1000

em que:

- P = Valor do depósito anual
- R = Valor residual
- i = Taxa de juros
- n = Vida útil em anos
- Vo = Valor inicial

Para efeito de simplificação, o valor residual será geralmente nulo, o que resulta em:

$$P = \frac{i \cdot V_0 \cdot (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Adotou-se i = 10%.

a Custo de Infra-Estrutura

As despesas totais na realidade, escalonadas em vários anos, e seus equivalentes anuais estão resumidos no Quadro E-5-I.

QUADRO E-5-I

Custo de Implantação a Preços de Julho de 1978

Tipo/Extensão e Custo	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Vias Novas Para Ônibus	Extensão em km de faixas Custo total (Cr\$ 10 ⁶) 1.000,7 Equivalente anual (Cr\$ 10 ⁶) 106,1	226 km 1.377,2 146,1	84 km 382,2 40,5
Vias em Pavimento Existentes	Extensão em km Custo total (Cr\$ 10 ⁶) 207,5 Equivalente anual (Cr\$ 10 ⁶) 22,0	83,0 207,5 22,0	59,0 147,5 15,6
Oficinas e Garagens	Articulados (nº de ônibus) Números de Lugares Convencionais Custo total (Cr\$ 10 ⁶) 529 Equivalente anual (Cr\$ 10 ⁶) 59,9	1.234 630 558 63,2	194 654 198 22,4
Terminais, Implantação, Ampliação	Custo total (Cr\$ 10 ⁶) 70 Equivalente anual (Cr\$ 10 ⁶) 7,9	70 7,9	—
Ferrovia — Via Dupla	Extensão em km Custo total (Cr\$ 10 ⁶) Equivalente anual (Cr\$ 10 ⁶)		56,0 1.517,0 198,0
Estações	Custo total (Cr\$ 10 ⁶) Equivalente anual (Cr\$ 10 ⁶)		605 66,6
Pátios de Manutenção	Número de lugares Custo total (Cr\$ 10 ⁶) Equivalente anual (Cr\$ 10 ⁶)		105 115 12,7
CUSTO TOTAL (Cr\$ 10⁶)	1.807,2	2.219,7	2.964,7
TOTAL DOS EQUIVALENTES ANUAIS (Cr\$ 10⁶)	195,9	239,2	355,8

As amortizações — depreciação e juros — foram estabelecidas com a seguinte vida útil:

- Vias: 30 anos (as despesas de renovação do pavimento estão computadas nos custos de operação);
- Obras: 50 anos;
- Estações: Média de 10 anos, para certos equipamentos, e de 40 anos, para a infra-estrutura;
- Oficinas: 25 anos;
- Superestrutura: Vias férreas — 15 anos;
- Eletrificação: Sinalização — 25 anos.

b Custo do Material Rodante

QUADRO E-5-II

Custo do Material Rodante a Preços de Julho de 1978

Tipo de Equipamento	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Ônibus Articulado	Quantidade 1.014 Custo total (Cr\$ 10 ⁶) 1.420 Equivalente anual (Cr\$ 10 ⁶) 326,0	1.234 1.728 396,7	194 272 62,4
Ônibus Convencional	Quantidade 871 Custo total (Cr\$ 10 ⁶) 592 Equivalente anual (Cr\$ 10 ⁶) 135,9	630 428 98,3	654 445 102,2
Trem-unidade	Quantidade Custo total (Cr\$ 10 ⁶) Equivalente anual (Cr\$ 10 ⁶)		105 2.950 325,0
CUSTO TOTAL (Cr\$ 10⁶)	2.012	2.156	3.667
TOTAL DOS EQUIVALENTES ANUAIS (Cr\$ 10⁶)	(451,9)	(495,0)	(489,6)

Hipóteses de vida útil de seis anos para ônibus convencionais e articulados e de 25 anos para trem-unidade.

c Custo de Operação das Linhas de Ônibus

QUADRO E-5-III

Operação das Linhas de Ônibus a Preços de Julho de 1978

(Continua)

Tipo de Equipamento	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Ônibus Articulado	101,4 989,7	123,4 120,4	19,4 189,3
Ônibus Standard	87,1 623,6	63,0 451,1	65,4 468,3
TOTAL (Cr\$ 10⁶)	1.613,3	1.655,5	657,6

QUADRO E.5-III
Operação das Linhas de Ônibus a Preços de Julho de 1978

(Conclusão)			
Tipo de Equipamento	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Custo de Conservação da Rede Viária (Cr\$ 10 ⁶)	37,0	35,7	12,1
CUSTO TOTAL (Cr\$ 10⁶)	1.650,3	1.691,2	669,7

d Custo de Operação da Rede Ferroviária

QUADRO E.5-IV
Operação da Rede Ferroviária

Discriminação	(Em Cr\$ de julho de 1978)	
	Custo Fixo	Custo Variável
Administração	24,0	—
Conservação das Vias Permanentes	42,9	22,7
Conservação das Instalações Elétricas e Diversas	46,7	3,9
Manutenção do Material Rodante	—	258,9
Pessoal da Administração e Controle	46,1	103,5
Pessoal da Operação Direta	—	103,2
Energia	—	23,8
SUBTOTAL	159,7	516,0
TOTAL		675,7

As despesas anuais de operação são apresentadas no Quadro E.5-V.

QUADRO E.5-V

Despesas de Operação
Custo Total Anual

	(Em Cr\$ 10 ⁶ de julho de 1978)		
	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Rodoviária	1.650,3	1.691,2	669,7
Ferrovária	—	—	675,7
TOTAL DE DESPESAS ANUAIS	1.650,3	1.691,2	1.345,4

e Total do Custo Anual do Transporte Para as Diversas Soluções

O total das despesas referentes ao transporte coletivo aparece no Quadro E.5-VI.

QUADRO E.5-VI
Custo Anual do Transporte Para as Diversas Soluções

Discriminação	(Em Cr\$ 10 ⁶ de julho de 1978)		
	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Infra e Superestrutura	195,9	239,2	355,8
Material de Transporte	461,9	495,0	489,6
Despesas de Operação	1.650,3	1.691,2	1.345,4
CUSTO TOTAL	2.308,1	2.425,4	2.190,8

f Comparação Entre as Alternativas

Além das despesas totais de transporte, dois indicadores foram fixados para a comparação econômica entre os modos:

- Despesa por viagem realizada;
- Despesa por passageiro/km.

Em princípio, são as despesas por passageiro/km as mais interessantes e que caracterizam melhor um modo de transporte. Entretanto, como para as diferentes soluções propostas, uma mesma viagem é realizada em percursos com distâncias diferentes, é conveniente utilizar também o segundo indicador (Quadros E.5-VII e E.5-VIII).

QUADRO E.5-VII
Custo por Viagem

Tipo de Encargo	(Em Cr\$ 10 ⁶ de julho de 1978)		
	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Encargos de Operação	2,72	2,79	2,22
Encargos de Operação e de Material	3,48	3,60	3,02
Custo Total	3,92	4,04	3,54

QUADRO E.5-VIII
Custo por Passageiro/km

Tipo de Encargo	(Em Cr\$ de julho de 1978)			
	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A	
			Rodovia	Ferrovária
Encargos de Operação	0,14	0,13	0,10	0,08
Encargos de Operação e de Material	0,18	0,17	0,14	0,11
Custo Total	0,20	0,20	0,17	0,14

O exame desses números mostra claramente que a Alternativa 3A é consideravelmente superior à Alternativa 3. Isto não surpreende, pois é evidente que, no caso de uma grande concentração de passageiros num eixo único, uma solução ferroviária deve obrigatoriamente apresentar vantagens sobre uma solução por ônibus, a partir de um certo nível de tráfego.

Aparece aí uma certa superioridade da Alternativa 3 sobre a Alternativa 2. Isto pode parecer, a priori, surpreendente, mas deve-se notar que:

- A Alternativa 3A tem um custo de implantação cerca de 60% superior ao da Alternativa 2;
- O custo do material rodante ferroviário é muito superior ao de uma solução por ônibus, mas esta desvantagem é, em grande parte, compensada por uma vida útil muito maior;
- Os custos de operação de solução ferroviária, bastante inferiores, são suficientes para tornar esta solução a mais vantajosa de todas.

Também no estrito plano de custos monetários, é esta a solução que mais convém.

6 BENEFÍCIOS PARA OS USUÁRIOS

Classicamente, neste tipo de estudo, os benefícios para a população são avaliados com o auxílio dos quantitativos de certos custos sociais, cuja evolução entre as diferentes situações estudadas parece significativa. Matematicamente, isto é possível, supondo-se que estes custos podem ser representados por uma "função de estado" $F(X)$, desconhecida em valor absoluto, mas cujas modificações $F(B) - F(A)$ podem ser medidas.

Posteriormente, podem ser feitas tentativas de quantificação monetária destes custos sociais. Frequentemente taxadas de arbitrárias e bastante criticáveis, mas cujo mérito é o de homogeneizar os dados e de simplificar a análise.

Os benefícios apresentados serão decompostos em:

- Ganhos de tempo para os usuários do transporte coletivo;
- Custos sociais internos;
- Custos sociais externos.

a Ganhos de Tempo Para o Usuário

Os valores absolutos referentes aos tempos de trajeto por ônibus devem ser observados com prudência, pois são incompletos, não incluindo os tempos terminais do trajeto, isto é, o tempo do percurso a pé entre o ponto do ônibus e o destino final da viagem. Seu valor relativo, ao contrário, apresenta um maior interesse. Em relação à Alternativa de referência 1, as Alternativas 2, 3 e 3A apresentam as características constantes do Quadro E.6-1.

QUADRO E.6-1
Ganho Anual de Tempo Pelos Usuários de Transportes Coletivos
- 2000 -
(Em 10^6 h)

Discriminação	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Tempo Total Anual	512,6	370,9	385,9	318,9
Ganho de Tempo em Relação à Alternativa 1	-	141,7	126,7	133,7

Avaliar em termos monetários os ganhos de tempo parece frequentemente artificial, ou mesmo arbitrário. É verdade que esta avaliação acarreta numerosos problemas, tanto de princípios como práticos. Entretanto, é evidente que os investimentos em transporte urbano são realizados com o objetivo de ganhar tempo, seja seu objetivo geral o desenvolvimento de uma zona urbana, seja a melhoria das condições de circulação em um setor congestionado ou ainda o aumento da capacidade de uma linha. Nestas condições, a avaliação dos ganhos de tempo parece legítima, já que visa a assegurar a coerência dos diferentes investimentos públicos que uma coletividade pretenda realizar. O valor tempo traduz o esforço que esta coletividade aceita realizar em favor do transporte.

Um valor geralmente utilizado e frequentemente preconizado pelo BIRD é o equivalente a um terço do salário mínimo horário da zona urbana considerada, ou seja, Cr\$ 3,00 para o Distrito Federal, valor de julho de 1978.

Tomando-se por base a solução que oferece menores benefícios, pode-se avaliar os ganhos de tempo da forma que segue no Quadro E.6-11.

QUADRO E.6-11
Ganho de Tempo Anual Convertido em Dinheiro
(Em Cr\$ 10^6)

Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
45,0	0	201,0

b Custos Sociais Internos

São os custos que o usuário de um sistema impõe aos outros usuários deste mesmo sistema. Serão considerados o custo de congestionamento e os custos de acidentes.

- Custo de Congestionamento

Este custo representa o valor econômico de perturbação causada a outros usuários pela presença de veículos suplementares sobre o sistema viário. Um veículo suplementar aumenta o volume do tráfego em unidade, diminuindo a velocidade geral de circulação. Isto representa perda de tempo, que conduz a um aumento de consumo dos combustíveis.

A modelagem empregada na previsão de tráfego possui diversas curvas embutidas, que permitem avaliar certas características da rede, no ponto de equilíbrio.

A relação velocidade/volume, por exemplo, é a função:

$$\frac{T}{T_0} = 1 + 0,47 \frac{(Q)^4}{Q_0}$$

onde:

Q = Volume do link

Q_0 = Capacidade do link

T = Tempo de percurso no link a volume Q

T_0 = Tempo de percurso no link a volume Q_0 (zero)

As alternativas se diferenciam como apresentado no Quadro E.6-111.

QUADRO E.6-111
Quadro Comparativo de Tempo e Consumo de Combustível

Discriminação	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Tempo Anual de Trajeto nas Vias x 10^6 horas	383,6	325,8	329,3
Ganho em Relação à Alternativa 1	-	57,8	54,3
Consumo de Combustível x 10^6 Litros	565,6	478,8	483,3
Ganho em Relação à Alternativa 1 x 10^6 Litros	-	86,8	82,3

OBS.: As variantes 3 e 3A não foram diferenciadas, considerando-se os ônibus operando em vias reservadas sem influência do tráfego geral.

• Custos de Acidentes

Esta economia é difícil de ser quantificada. Ela é inegavelmente a favor da Alternativa 3A, mas as estatísticas referentes a problemas de segurança das vias exclusivas para ônibus são insuficientes ou restritas ao seu período imediato à implantação, o que torna esta avaliação difícil.

c Custos Sociais Externos

São os custos que os usuários de um sistema acarretam aos não-usuários, sob a forma de ruídos, poluição atmosférica, perturbação visual e seccionamento urbano. Não são avaliados, neste enfoque econômico, por falta de metodologia confiável.

• Resumo

Tomando-se por base a alternativa que conduz a ganhos mínimos, pode-se sintetizar os impactos sociais dos diferentes sistemas (Quadro E.6-IV).

QUADRO E.6-IV
Ganho de Tempo e Combustível

Ganho de Tempo dos Usuários do Transporte Coletivo	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Horas/ano x 10 ⁶	15,0	—	67,0
Valor (Cr\$ 10 ⁶)	45,0	—	201,0
Redução do Ganho em Congestionamento			
Horas x 10 ⁶	3,5	—	—
Valor (Cr\$ 10 ⁶)	10,5	—	—
Gasolina (10 ⁶ Litros)	4,5	—	—
Valor ¹ (Cr\$ 10 ⁶)	13,5	—	—
TOTAL (Cr\$ 10⁶)	58,5	—	201,0

¹ Em julho de 1978, o preço FOB do petróleo bruto era de US\$ 12,47/barril, ou seja, Cr\$ 1,45/litro. Admitindo-se um shadow price de 50%, o custo para o Brasil seria, então, de cerca de Cr\$ 2,15, que, aumentado pelos custos de refinação (Cr\$ 0,22), distribuição (Cr\$ 0,16) e de revenda (Cr\$ 0,49), leva a um custo final de cerca de Cr\$ 3,00/litro.

Convém assinalar que não se trata, aqui, de uma análise do fator combustível, o que será efetuado, sobre bases diferentes, no item Balanço Energético.

A Alternativa 3A — serviço misto ferroviário e ônibus — supera a Alternativa 3; menos acentuadas são suas vantagens sobre a Alternativa 2. Deve-se, entretanto, levar em conta que a velocidade de transporte é muito superior em um sistema do tipo ferroviário; isto ocorre em detrimento de uma boa cobertura de zonas residenciais e do tempo de acesso à rede principal, sendo que esta análise não desceu a detalhes neste aspecto. Globalmente, pode-se chegar ao Quadro E.6-V.

QUADRO E.6-V
Quadro Comparativo
Custo/Benefício

Discriminação	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Custo Total Anual do Transporte	2.308,1	2.425,4	2.190,8
Benefícios Sociais Suplementares em Relação à Alternativa 3 ¹	— 58,5	0	— 201,0
TOTAL	2.249,6	2.425,4	1.989,8

¹ Este valor não permite que se fale propriamente em balanço completo custo-benefício. A Alternativa 3 — a de menor ganho — foi zerada, servindo de base comparativa para as outras duas.

d Balanço Energético

Este balanço energético, feito a título indicativo, tem bases diferentes do precedente. Seus resultados não podem ser somados com aqueles, já que traduzem uma apresentação diferente da mesma realidade, e estão, em parte, implicitamente contidos nos resultados enunciados.

A manutenção da independência nacional é um componente da política energética, para a qual não se encontra uma tradução fácil em termos de custo.

Tenta-se, apesar de tudo, resolver esta dificuldade, avaliando-se o custo de produtos importados por intermédio de um preço fictício — o shadow price —, que representa o custo real em divisas, majorado por um custo adicional, que traduz a dificuldade em se obter divisas estrangeiras ou, se se preferir, o esforço necessário para adquiri-las por meio de exportações.

Por outro lado, existem algumas incertezas:

- Sobre o mercado de petróleo nos próximos anos — segundo numerosos experts, existe um grande risco de desequilíbrio entre a oferta e a demanda no decorrer da próxima década, resultando, entre o período atual e 1990, na duplicação do preço do petróleo bruto (em dólares com cotações fixas atuais);
- Sobre a composição dos combustíveis e sobre o desenvolvimento real de seus substitutos à base de álcool — parece pouco provável que, no horizonte de estudo, novas tecnologias venham a permitir que se prescindam completamente dos combustíveis derivados do petróleo; caso isso aconteça, será a um custo bastante elevado, possivelmente comparável ao shadow price do petróleo no mesmo período.

O sistema ferroviário utiliza-se da eletricidade como meio de propulsão, que é, na região do Distrito Federal, de origem 100% hidráulica. O consumo anual de um ônibus convencional será, nas condições expostas nos itens precedentes, de cerca de 40.000 l e o de um ônibus articulado, de 64.000 l.

Em julho de 1978, o preço FOB do petróleo bruto era de US\$ 12,47 o barril. Por volta de 1990, levando em conta a análise precedente, poderá atingir cerca de 25 dólares e, admitindo-se um shadow price 50% superior, pode-se chegar ao Quadro E.6-VI.

QUADRO E.6-VI
Balanço Energético das Diferentes Alternativas em Relação à Alternativa 3A
Balanço Anual Para o Ano 2000
(Continua)

Discriminação	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Transporte Privado			
Consumo (10 ⁶ Litros)	— 4,5	0	0

QUADRO E.6-VI

Balanco Energético das Diferentes Alternativas em Relação à Alternativa 3A
Balanco Anual Para o Ano 2000

(Conclusão)

Discriminação	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Transporte Público			
Consumo (10 ⁶ Litros)	61,2	65,6	22,1
Total de Barris	366.000	412.000	138.000
Total em Milhões de Dólares	8,9	10,3	3,5
Valor Econômico Para o Brasil	13,35 x 10 ⁶ dólares ou 245 x 10 ⁶ cruzeiros	15,45 x 10 ⁶ dólares ou 282 x 10 ⁶ cruzeiros	5,2 x 10 ⁶ dólares ou 95 x 10 ⁶ cruzeiros

Tal balanço energético é apenas parcial. Para ser completo, ele deveria incluir, particularmente, a despesa energética referente à construção da infra e da superestrutura e do material rodante, despesa que atinge a um montante significativo.

Parece, entretanto, que os ganhos estão longe de serem desprezíveis e que a solução ferroviária permite economias anuais substanciais — cerca de 220.000 barris de petróleo, no ano 2000 —, representando, para o Brasil, um valor de 150 milhões de cruzeiros.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em conclusão, a Alternativa 3A — Implantação de um Corredor de Grande Capacidade com Tecnologia Ferroviária — suplanta com bastante vantagem a Alternativa 3 e, com alguma vantagem, a Alternativa 2, suas concorrentes, num estudo puramente econômico.

Entretanto, o aspecto econômico é apenas um dos elementos de escolha dentre as diversas Alternativas. Numerosos outros critérios podem desempenhar um papel mais ou menos determinante, em valor absoluto e mesmo em função do ponto de vista de cada um dos indivíduos com poder de decisão. Uma análise apenas quantitativa não é, então, necessariamente definitiva. Mas, ao contrário de uma avaliação qualitativa, com base em modelos decisórios de uso corrente em situações semelhantes, é também de real valor. No caso, escolheu-se o *Goals Achievement Matrix*, sendo que a atribuição dos pesos aos critérios selecionados foi feita por técnicos do GEIPOT, utilizando-se, para tanto, o Método de Delfos.

Os resultados das avaliações qualitativa e quantitativa, conforme exposto no Capítulo F, foram convergentes.

1 CONSIDERAÇÕES E ANÁLISE CONJUNTA DAS ALTERNATIVAS

Para que as Alternativas propostas possam ser consideradas e analisadas de forma conjunta e comparativa, é necessário estabelecer, com clareza, alguns fatos pertinentes ao planejamento de transportes, que representam a base das proposições.

O sistema de transporte é um importante fator de desenvolvimento de uma área urbana, intervindo na sua evolução e na qualidade de vida de sua população. Permanece, porém, o fato de que ele é apenas um dos elementos do conjunto de fatores responsáveis por esse desenvolvimento.

Por outro lado, o sistema de transportes é de tal forma dinâmico, que todas as medidas relacionadas com sua melhoria representam, por si só, possíveis causas de desequilíbrio nas condições urbanas previamente existentes.

Assim, ao se definir as melhorias a serem introduzidas no sistema de transportes de uma área urbana, deve-se procurar analisar, com a profundidade necessária, os possíveis reflexos dessas melhorias, não só sobre a demanda por transportes em si, como também sobre as demais funções urbanas.

a Considerações Operacionais

Colocados, lado a lado, os elementos reunidos quando da análise técnico-operacional, pode-se observar, para as várias Alternativas, os resultados apresentados no Quadro F.1-1.

QUADRO F.1-1
Quadro Comparativo das Características Técnico-Operacionais das Alternativas Propostas

(Continua)

Modo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
TRANSPORTE PRIVADO				
Hora de Pico	87.786	84.912	84.912	84.912
Volume	132.128	128.320	128.320	128.320
Número de Viagens	292.874	233.267	235.393	235.393
Tempo Total de Viagem	9,2	10,6	10,5	10,5
Velocidade Média (km/h)	761,449	742,148	742,148	742,148
Diário	15.006,000	14.536,000	14.606,000	14.606,000
Volume	1.229.398	1.202.718	1.202.718	1.202.718
Veículos (km)	1.278.719	1.085.912	1.097.605	1.097.605
Número de Viagens	462.531	442.543	442.644	442.644
Tempo Total de Viagens (h)	816,188	643,369	654,961	654,961
Tempo Normal	18,4	21,1	21,1	21,1
Perda de Tempo por Congestionamento (h)				
Velocidade Média Diária (km/h)				
TRANSPORTE COLETIVO				
Hora de Pico	377.810	301.910	320.357	339.800
Viagens	133.548	49.940	67.670	67.180
Transferências				
				180

QUADRO F.1-1
Quadro Comparativo das Características Técnico-Operacionais das Alternativas Propostas

Modo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Passageiros	242.442	246.117	246.117	246.117
Tempo das Viagens (h)	251.300	183.400	188.500	141.250
Penalidade — Transferências (h)	11.100	4.200	5.600	7.300
Tempo Total (h)	262.400	187.600	194.100	148.550
Relação Transferências/Viagem	0,35	0,16	0,21	0,26
Diário				
Viagens	3.076.785	2.442.465	2.568.026	2.716.700
Transferências	1.081.188	393.331	522.148	675.050
Passageiros	1.908.063	2.023.984	2.033.984	2.023.984
Passageiros/km	48.433.000	38.278.000	40.897.000	41.765.200
Tempo das Viagens (h)	1.618.600	1.203.600	1.242.900	1.006.900
Penalidade — Transferências (h)	90.100	32.800	43.500	56.300
Tempo Total	1.708.700	1.236.400	1.286.400	1.063.200
Velocidade Projetada	28,3	31,0*	31,8*	24,9*

OBS.: — O número de viagens é superior ao número de passageiros, por causa das transferências que aumentam o número de viagens unitárias por pessoa.

- Na Alternativa 3 — variante trem — esse número inclui as transferências do ônibus para o trem.
- Para cada transferência, foi aplicada uma penalidade de 5 min., traduzindo em parte o tempo físico e, em parte, o desconforto.

* As velocidades aqui consideradas deverão ser mantidas para o sistema ferroviário, dadas as suas características de operação. No que tange aos ônibus, estas velocidades deverão ser reduzidas com o aumento de volume até níveis de 10 a 15 km, para volumes de 200 ônibus/h.

Ao nível de demanda futura — ano 2000 —, ter-se-ia, na Alternativa 3A, a melhor solução em termos operacionais. Isto se deve ao fato de que volumes da ordem de 70.000 passageiros, no horário de pico, só poderiam ser convenientemente transportados por sistemas ferroviários.

Sua velocidade, cujo valor de entrada assumido no processo de modelagem é menor do que aquela das outras Alternativas, pode, no entanto, ser considerada viável na prática, visto que os trens operam em vias totalmente reservadas, submetidos a controle eletrônico de sinalização. As velocidades previstas para os ônibus nas Alternativas 2 e 3, mais altas, dificilmente poderão ser mantidas, dado o crescimento do volume até um total de cerca de 200 veículos/h.

O número de transferências é mais elevado na Alternativa 3A; porém, a capacidade de os trens manterem regularidade de horário, a um nível inatingível por um sistema de ônibus, torna os usuários do transporte público muito menos sensíveis aos seus efeitos.

Podem-se prever que, em termos de repartição modal, um sistema ferroviário de boa qualidade exercerá maior atratividade sobre os usuários do sistema privado do que um sistema de ônibus, seja qual for a qualidade deste último serviço.

Tem-se que levar em conta, por outro lado, que a introdução de um sistema ferroviário apresenta menor flexibilidade e está sujeita a maiores problemas de adaptações operacionais às novas situações. Em relação a estes pontos, o sistema proposto na Alternativa 2 é o mais conveniente, pois, diferentemente daquele da Alternativa 3A, pode ser introduzido por partes, com adaptações à demanda real e constantes ajustes de operação.

Convém lembrar que ajustes serão necessários, não somente com relação ao volume da demanda, mas também quanto à distribuição espacial dessa demanda. Além disso, o impacto de um novo sistema posto em operação implicará mudanças, que atingirão as empresas concessionárias e os usuários.

b Considerações Econômicas

No que diz respeito aos fatores econômicos de custos e benefícios, as possíveis comparações são as que seguem (Quadro F.1-11).

(1) Custos

QUADRO F.1-11
Quadro Comparativo do Custo Anual Para as Diversas Alternativas
 (Em Cr\$ 10⁶ de julho de 1978)

Custo	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Total Para a Implantação (Estrutura + Equipamento) ¹	3.819,2	4.368,7	6.631,7
Annual de Infra e Superestrutura	195,9	239,2	355,8
Annual de Material de Transporte	461,9	495,0	489,6
Annual de Operação	1.650,3	1.691,2	1.345,4
Annual Total da Alternativa	2.308,1	2.425,4	2.190,8

¹ Os custos de material rodante consideram as frotas de ônibus e o número de composições ferroviárias dimensionadas para atender a demanda prevista para o ano-horizonte de 2000.

(2) Benefícios Sociais

Ganho anual previsto em termos de tempo e combustível para as várias alternativas em relação à Alternativa 3 (Quadro F.1-111).

QUADRO F.1-111
Valor Total dos Benefícios Sociais
 (Em Cr\$ 10⁶ de julho de 1978)

Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
58,5	—	201,0

(3) Custos e Benefícios

A consideração conjunta dos benefícios e custos anuais, envolvidos nas várias Alternativas, conduz a um resultado que favorece a Alternativa 3A (Quadro F.1-1V).

QUADRO F.1-1V
Valores Anuais Globais
Custo/Benefício
 (Em Cr\$ 10⁶ de julho de 1978)

Discriminação	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Custo Total Anual do Transporte	2.308,1	2.425,4	2.190,8
Benefícios Sociais Suplementares em Relação à Alternativa 3	— 58,5	0	— 201,0
TOTAL	2.249,6	2.425,4	1.989,8

Sendo os níveis de investimentos bastante elevados, deve-se ter em mente que uma solução ferroviária exigiria, inicialmente, um maciço dispêndio financeiro e que, antes de se ter os eixos principais totalmente implantados, não poderá ser parcialmente utilizada.

Para que a solução 3A possa atingir uma condição ótima de operação, seria aconselhável a implantação das extensões, mencionadas no final das considerações sobre a Alternativa, entre Taguatinga — Ceilândia e a criação do loop envolvendo o Plano Piloto.

Estas providências eliminariam praticamente todas as desvantagens de transferências da Alternativa 3A, mas implicariam um acréscimo de custo da ordem de Cr\$ 1.000 x 10⁶, ou seja, Cr\$ 130 x 10⁶ de investimento anual.

Isto nos conduziria ao quadro comparativo que segue (Quadro F.1-V).

QUADRO F.1-V
Valores Anuais Globais
Custo/Benefício

(Em Cr\$ 10⁶ de julho de 1978)

Discriminação	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
Custo Total Anual	2.308,1	2.425,4	2.320,8
Benefícios Sociais	- 58,5	0	- 201,0
TOTAL	2.249,6	2.425,4	2.119,8

Nesses totais, não estão computados os benefícios adicionais advindos, principalmente, da extensão da rede ferroviária no Plano Piloto.

Um fator que poderá levar à aceitação do sistema 3A para o futuro é o energético, já que essa Alternativa apresenta consideráveis vantagens em termos de custo social e de garantia do abastecimento, a partir da energia hidrelétrica.

c Considerações Gerais

Introduzindo agora, em acréscimo aos elementos já analisados de operação, custo e benefícios, outros mais subjetivos, ter-se-ia condições de levar a efeito a análise pelo método Goals Achievement Matrix, já mencionada.

O Quadro F.1-VI mostra o resultado dos pesos atribuídos a estes elementos, para cada Alternativa.

QUADRO F.1-VI

Matriz de Avaliação das Alternativas

(Continua)

Elemento de Análise	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
A — CUSTOS			
1 — Despesas de Infra-estrutura	xxx	xx	x
2 — Custo Total de Transporte Para a Coletividade	xx	x	xxx
3 — Custo Para o Usuário	xx	xx	xx
4 — Aspecto Energético	xx	x	xxx
B — PARA O USUÁRIO			
1 — Velocidade	x	x	xxx
2 — Regularidade	xx	xx	xxx
3 — Conforto	x	xx	xxx
4 — Tempo Total de Trajeto	xx	xx	xxx
5 — Transferências	xxx	xx	xx
6 — Distribuição	xx	xx	x
C — ASPECTOS AMBIENTAIS			
1 — Acidentes	x	xx	xxx
2 — Seccionamento de Setores Urbanos	xx	xx	xx

QUADRO F.1-VI

Matriz de Avaliação das Alternativas

(Conclusão)

Elemento de Análise	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 3A
3 — Ruído	xx	xx	xxx
4 — Poluição	x	x	xxx
D — URBANISMO			
1 — Facilidade de Implantação	xxx	xx	x
2 — Coerência com a Alternativa de Desenvolvimento Urbano	xx	xx	xx
3 — Flexibilidade de Implantação e de Reorientação	xxx	x	x

(1) Critérios de Avaliação

- Os valores atribuídos aos elementos foram julgados a partir de critérios homogêneos, independentemente da natureza destes elementos.
- Um maior número de "cruzes" significa que foi atribuída, ao elemento considerado, uma melhor qualificação na Alternativa.
- O quadro final de avaliação representa a configuração obtida, a partir da moda, dos valores atribuídos por uma equipe de técnicos em transporte, no julgamento de cada elemento, segundo o Método de Delfos.

(2) Comentários Gerais Sobre o Quadro

A partir do Quadro F.1-VI, pode-se constatar que a adição desses valores subjetivos não altera a predominância da Alternativa 3A em relação aos demais. Observa-se também que é mantida a predominância da Alternativa 2 sobre a 3.

Nos dois blocos de elementos adicionados — C e D —, observa-se que, relativamente aos Aspectos Ambientais, a comparação é altamente favorável à Alternativa 3A. No entanto, esta mesma Alternativa não conseguiu vantagens nos elementos do bloco Urbanismo. Pode-se considerar, porém, que estas desvantagens não trazem qualquer consequência negativa aos Planos de Urbanização das cidades do Distrito Federal. Ao contrário do ponto de vista de inserção urbana propriamente, o fato de esta Alternativa ser subterrânea em Brasília facilitará a preservação do seu sistema viário básico, conservando, assim, as características originais do Plano Piloto de Lúcio Costa, proporcionando, paralelamente, uma melhor qualidade de vida.

(3) Comentários Específicos Sobre os Elementos Considerados

- Os elementos A1, A2 e A3 foram analisados anteriormente e não se voltará a eles.
- Elemento A4 — a Alternativa 3A é sensivelmente mais favorável no plano de consumo energético, qualitativa e quantitativamente (eletricidade). Este predomínio não é tão decisivo no caso de comparação entre o transporte público e o privado.
- Elemento B1 — a velocidade comercial da Alternativa 3A é superior à das Alternativas 2 e 3. Operacionalmente, é um ponto em favor daquela. Entretanto, é o tempo total de trajeto que interessa, sobretudo, ao usuário (item B4). Nesse item, as três Alternativas têm vantagens diferentes, conforme o usuário tenha ou não transferências suplementares, nenhuma Alternativa predomina claramente.
- Elementos B2 e B3 — sem comentários.
- Elemento B4 — ver comentário B1.
- Elemento B5 — o número total de transferências é favorável às Alternativas 2 e 3. Entretanto, a solução 3A permite tratar os problemas de transferências de maneira bastante satisfatória — estações integradas, abrigo dos usuários, boa frequência —, o que permite não se superestimar a sua importância junto aos usuários.
- Elemento B6 — em princípio, as Alternativas 2 e 3 permitem uma melhor distribuição de viagens, quando o sistema estiver funcionando no seu limite de capacidade; todavia, a flexibilidade do sistema de ônibus desaparecerá em parte, devido a restrições de operação muito estritas.
- Elemento C1 — sem comentários.
- Elemento C2 — as Alternativas 3 e 3A, criando uma ligação suplementar, deveriam ser desfavoráveis; entretanto,

este seccionamento será em zona não urbanizada, logo, menos passível de se ressentir dele.

Por outro lado, a entrada no Plano Piloto, na Alternativa 3A, se faz por subterrâneo, sem perturbações urbanísticas, reduzindo a densidade de ocupação dos corredores de ônibus, de alta utilização. Não parece, pois, haver um predomínio marcante.

— **Elemento C3** — a Alternativa 3A, em subterrâneo, cria menos perturbações que as soluções 2 e 3, no Plano Piloto. Fora do Plano Piloto há um equilíbrio entre as soluções, pois o material ferroviário é cada vez mais silencioso e o barulho pode ser facilmente reduzido por telas de baixo custo. Não deve ser negligenciado o impacto sonoro em corredores com fluxos da ordem de 200 ônibus por hora.

— **Elemento C4** — sem comentários.

— **Elemento D1** — a Alternativa 2 é inegavelmente mais fácil de se implantar que as Alternativas 3 e 3A, já que necessita apenas de corredores para ônibus, de construção progressiva, e de paulatina aquisição do material necessário.

— **Elemento D2** — a solução 3A, mais pesada em investimentos, necessitará uma definição precisa dos esquemas de urbanismo, porque terá importantes consequências sobre o desenvolvimento urbano, conduzindo a uma diminuição do custo total do seu funcionamento, pelo possível aumento da concentração em torno das estações.

Assim, implantada uma solução ferroviária, uma revisão do PEOT, nos aspectos de densidade dos Elementos Compostos — EC, poderia ser considerada função das esperadas pressões sócio-econômicas, em busca de locais mais próximos à via férrea.

— **Elemento D3** — a Alternativa 2 permite uma reorientação mais fácil que as Alternativas 3 e 3A. Entretanto, pode-se mesmo perguntar se esta facilidade de reorientação apresenta um interesse real, já que uma modificação profunda no esquema de urbanização ao longo de sua realização não parece provável.

Dos comentários precedentes, quase não é possível obter-se uma resposta final, e sem ambigüidade, sobre o esquema da rede de transporte a se implantar no curso dos próximos anos, já que a escolha de uma ou outra das Alternativas dependerá da ponderação que pode ser dada aos diversos critérios estudados.

Parece, todavia, possível afirmar-se que, em 2000, uma vez ocupados os diversos setores urbanos, um conjunto de pressupostos conduzirá à fixação na solução ferroviária. Acresce também que sua implantação não apresenta, hoje, caráter de urgência e que a utilização da infra-estrutura existente deve permitir, sem grandes investimentos, satisfazer as necessidades de transportes do Distrito Federal para a próxima década.

d Conclusões

A similiaridade existente entre as Alternativas propostas decorre do seu objetivo comum de atender a demanda por transporte público.

Grandes são, no entanto, as diferenças práticas em termos de operação, de esquema de implantação e de custo entre elas, de tal forma que uma comparação direta torna-se incoerente.

Se comparadas as características de prioridade para ônibus, obtidas por meio de faixas exclusivas — **bus-lanes** —, com aquelas obtidas em uma via exclusiva — **bus-way** —, observa-se que esta última oferece melhores resultados a nível de frota, enquanto a primeira favorece a liberdade individual dos ônibus.

Tanto a **bus-way** como a via férrea fixam os movimentos em um grande eixo, concentrando o atendimento à demanda; o mesmo não acontece às **bus-lanes**, que podem ser introduzidas de forma paralela ao sistema viário existente. Em contrapartida, as condições de regularidade, conforto e confiabilidade dos sistemas crescem das **bus-lanes** para a **bus-way**, atingindo o seu maior nível nos sistemas ferroviários. Isto se deve ao fato de a ferrovia operar com sistemas segregados, com controle automático centralizado.

Em resumo, todas as Alternativas analisadas possuem pontos positivos, bem como limitações. Certamente, isto se estende às considerações econômicas, onde o maior custo do sistema ferroviário tem, em contrapartida, uma perspectiva de maior vida útil, com menor custo de operação e grande impacto na economia de combustíveis.

Conforme analisado no Capítulo anterior, Brasília possui uma condição viária de difícil tratamento para atender grandes volumes de viagens. A existência de Cidades-satélites, desligadas de infra-estrutura social e de oferta de emprego, só

contribui para agravar esta situação já que obriga suas populações a viajarem ao Plano Piloto — onde se localiza o maior número de empregos —, transformando-o em grande pólo de atração de viagens.

De forma positiva, porém, deve ser encarado o fato de que o Distrito Federal é ainda uma área em evolução e muito poderá ser feito no controle do uso do solo, visando a minimizar futuros problemas.

Mesmo de posse destes dados, não se poderia indicar um caminho ótimo a seguir, sem considerar, juntamente com as Alternativas de transportes, as hipóteses de crescimento sócio-econômico para a área e os possíveis efeitos das medidas indiretas e complementares.

As soluções para a área devem, portanto, ser aplicadas de acordo com um planejamento integrado, que acompanhe a evolução da mesma, inclusive no que se refere aos reflexos resultantes da introdução das próprias medidas de transporte.

(1) Hipóteses de Crescimento

Em um plano diretor, que visa a recomendações para um período de até 20 anos, existem pontos de incerteza que lhe são inerentes. Praticamente, isto se dá pelo processo de planejamento que se desenvolve.

Este processo, que se origina de um levantamento das reais necessidades de transporte na área, deverá passar, antes que se possa propor qualquer solução, por uma fase de modelagem, onde estão envolvidas hipóteses e projeções.

Dada a natureza aproximada destas hipóteses e incertezas das projeções, as recomendações finais resultantes só poderão atender, de forma aproximada, as necessidades de transporte expressas inicialmente.

No caso do Distrito Federal, o Plano Diretor, não podendo contar com projeções baseadas em uma longa vida anterior e tendo em vista o grande desenvolvimento da área, teve que se fixar em uma hipótese de crescimento, que, no caso, foi aquela estabelecida pelo PEOT.

Evidentemente, esta diretriz fixada na hipótese do PEOT merece uma análise mais profunda e um acompanhamento ao longo do tempo, no qual os seguintes elementos devem ser verificados:

- A compatibilidade do crescimento proposto com as condições futuras ideais para o Distrito Federal;
- A validade da manutenção das taxas de crescimento previstas;
- O tipo de alteração dessas taxas que poderiam vir em benefício da área;
- A distribuição espacial mais adequada, face à real evolução dos núcleos urbanos do Distrito Federal;
- A possibilidade de ordenar o crescimento e escalar, no tempo, a ocupação do solo.

(2) Medidas Indiretas e Complementares

Em relação ao crescimento e à distribuição do mesmo na área, o elemento transporte pode atuar de forma passiva ou ativa.

Se a oferta de transporte for feita para as áreas que, pelo seu crescimento, demandam estas facilidades, estará o transporte atuando de forma passiva.

Se, por outro lado, a oferta de transporte atuar como indutor do crescimento, direcionando-o ao longo de corredores e fixando-o em áreas pré-definidas, ele se fará de forma ativa.

O emprego das medidas indiretas poderá, se bem sucedido, resultar em favor de uma participação mais ativa do transporte neste crescimento. Da mesma forma, a implantação das medidas, obedecendo um escalonamento temporal planejado, poderá, também, ter significativa influência na área, como um todo.

Grande influência terão as medidas complementares e indiretas, no que diz respeito à obtenção de uma repartição modal adequada.

Quando da aplicação de qualquer das medidas apresentadas, a nível de Plano Diretor, deverá ser levado em conta que a época em que se procurava simplesmente adotar medidas destinadas a satisfazer a demanda por transporte, já está ultrapassada. Hoje, o planejamento procura soluções por meio de um conjunto de medidas que atuem não só sobre o sistema de transportes, mas que abranjam toda a problemática do crescimento urbano.

Particularmente para as condições brasileiras, é indispensável pensar em medidas que levem a soluções permanentes, compatíveis com a situação econômica do País e as necessidades dos usuários, em sua maioria cativos do transporte público e carentes de um sistema confiável.

A partir do Quadro F.1-VII, é possível observar a interdependência existente entre o transporte e os outros fatores que influenciam seu desempenho, em uma área urbana.

As várias combinações desses fatores poderão levar a conclusões, onde uma ou outra Alternativa se mostre mais eficiente.

● Observações Sobre o Quadro:

- São consideradas possíveis variações em relação ao previsto no PEOT, no que se refere às variáveis Emprego, Matricula, Renda e População, e para a distribuição destes elementos na área de estudo até o ano-horizonte de projeto.
- A reparição modal a que se refere o Quadro está relacionada com os três níveis estudados, quando da fase de modelagem. Suas características e repercussões estão descritas no Capítulo anterior.
- O achatamento do pico, que levaria a uma melhor distribuição temporal das viagens, tem como base o sucesso possível de medidas complementares a serem adotadas. Tais medidas deverão ter maior influência sobre o transporte privado e um reflexo menor sobre o transporte público.
- Os níveis de serviço, nos quais estão enquadradas as diversas condições de operação do transporte privado, seguem a definição internacional e têm as seguintes características:
 - Nível A — Fluxo livre, baixos volumes e altas velocidades. Grande liberdade para a escolha de manobras e velocidades, por parte dos motoristas;
 - Nível B — Fluxo estável, velocidades e manobras começando a ser restringidas pelo aumento do volume;
 - Nível C — Fluxo ainda estável, maiores restrições à livre escolha das velocidades e movimentos, por parte dos motoristas;
 - Nível D — Início dos fluxos instáveis, redução de velocidade, flutuações de volume com conseqüente aumento das restrições, causando desconforto e inconveniência para os motoristas;
 - Nível E — Volumes muito próximos à capacidade da via, retenção do fluxo por curtos períodos, baixa velocidade;
 - Nível F — Fluxo forçado, velocidade de operação muito baixa. Ocorrência de filas e engarrafamentos por períodos pequenos ou longos, possibilidade de que o volume e a velocidade sejam reduzidos a zero.
- Considera-se como a Alternativa mais coerente com as condições previstas para o ano 2000, aquela que, em termos de custo global, atendimento da demanda e características de implantação e operação, mais se aproxima do atendimento ótimo para a área.

O conceito de ampliação, aplicado a certas Alternativas, compreende a extensão de linhas de ônibus ou ramais ferroviários, implicando custos de implantação, contrabalançados por uma melhor condição de abrangência.

Por outro lado, a adaptação de uma Alternativa significa a sua aproximação, em termos de oferta, das variações da demanda, por meio de novas frequências ou mudanças na frota e equipamentos.

- A combinação de elementos, cuja linha encontra-se em destaque, é aquela que serviu como hipótese básica para as proposições finais deste Plano Diretor.

2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não cabe a este Plano Diretor indicar uma solução precisa, mas sim oferecer condições àquelas que, por direito, possam decidir e exercer essa tarefa, com base em informações confiáveis.

Considera-se como subsídio válido a indicação de um caminho de atuação, tendo em vista a já demonstrada complexidade envolvida na escolha de uma Alternativa única.

Tendo em conta os seguintes pontos:

- Nível de investimentos necessários para a implantação de novos sistemas;
- Tempo envolvido na criação de condições de operação das Alternativas;
- Adaptação, em termos práticos, da infra-estrutura geral da área às novas condições;
- Variações existentes entre as condições modeladas para as várias alternativas de transporte e aquelas observadas quando o sistema estiver implantado;
- Possíveis variações no nível de demanda, repartição modal e condições sócio-econômicas da área,

foi apresentada uma recomendação geral, que procura atender as necessidades de transporte a curto, médio e longo prazos.

A recomendação envolve as Alternativas analisadas nesta última etapa do plano e o trabalho como um todo.

Examinando as possibilidades de atendimento imediato, a baixo custo, da proposta do relatório Estudos de Transportes Coletivos — TRANSCOL e a sua função de elemento preparador de medidas mais profundas do PDTU-DF, considerou-se válido indicá-la como início de uma estratégia de transportes.

Tornam-se desnecessários maiores comentários a respeito destas proposições, por se encontrarem detalhadas em relatório próprio. Em resumo, elas conduzem a uma melhoria do sistema, pelo ajuste de frequências e de um modelo mais racional de distribuição de linhas pelos corredores existentes.

A aplicação das medidas propostas no TRANSCOL permitirá a adaptação da oferta de transporte público às demandas atuais. O melhor aparelhamento das empresas concessionárias de ônibus e a introdução de equipamentos mais modernos, como é o caso do ônibus articulado, resultarão na melhoria da qualidade do sistema de transporte de massa no Distrito Federal, por um período estimado de três anos.

Para que seja possível acompanhar o crescimento da demanda, sem reduzir a qualidade dos serviços prestados, medidas mais amplas devem ser introduzidas, antes do final da vida útil do TRANSCOL. Neste sentido, dadas as suas características flexíveis, que permitem uma implantação gradual, além de ser operacional e economicamente viável, a Alternativa 2 seria a mais indicada.

Com a implantação gradual de faixas exclusivas nas ligações Cidades-satélites — Plano Piloto, a modernização e o aumento da frota de ônibus, a melhoria das vias que servem aos ônibus no Plano Piloto e, finalmente, com a introdução de uma série de medidas que otimizem as condições de operação, ter-se-ia, nesta Alternativa, uma opção válida para o atendimento à demanda, por cerca de seis anos.

Finalmente, se concretizadas as previsões de aumento da demanda, que poderiam, como anteriormente analisado, seguir padrões de crescimento inferiores, semelhantes ou superiores àquelas apresentados no PEOT, seriam postas em prática medidas finais de longo prazo.

Se a demanda permanecesse aquém do previsto, poder-se-ia estender por período bem mais longo a vida útil da Alternativa 2. Se, no entanto, a demanda tivesse o comportamento previsto, uma solução ferroviária atenderia grande parte do volume de passageiros. Neste caso, as faixas exclusivas permaneceriam como elemento de apoio para o transporte público, dividindo o atendimento por destino, no Plano Piloto. O trem poderia transportar os passageiros com destino à W-3 e áreas próximas, e o serviço de ônibus, com base na Alternativa 2, seria mantido para os passageiros que se destinassem à L-2 e áreas adjacentes.

Dentro desta mesma condição de crescimento da demanda, poder-se-ia liberar as faixas exclusivas de ônibus para o veículo privado, que, como se prevê, não encontrará facilidade de circulação no ano-horizonte, e atender o transporte público somente por trem. Isto dependerá grandemente da repartição modal futura.

Uma última possibilidade seria aquela onde a demanda fosse maior que a inicialmente prevista, e a distribuição espacial de viagens, com base em pares de origem e destino, se mantivesse a mesma. Neste caso, o sistema por trem representaria

QUADRO F.1-VII
Discriminação dos Níveis de Intervenção

Comportamento da Hipótese de Crescimento	Distribuição Espacial	Repartição Modal	Controle da Distribuição Temporal das Viagens por Meio de Medidas Complementares	Nível de Serviço Para Operação do Transporte Privado (Pico)	Alternativa Mais Coerente Para um Horizonte de 20 Anos
Mantida a Taxa do PEOT	Conforme PEOT	Sem controle	Com sucesso	E	3A ampliada
			Sem sucesso	F	
		Controle parcial	Com sucesso	D	3A
			Sem sucesso	E	
		Controlada	Com sucesso	D	Introdução escalonada das Alternativas 2 e 3A, conforme o crescimento da demanda, podendo haver operação conjunta
			Sem sucesso	D	
	PEOT ajustado	Sem controle	Com sucesso	D	2 adaptada e ampliada
			Sem sucesso	D	
		Controle parcial	Com sucesso	C	2 adaptada
			Sem sucesso	D	
		Controlada	Com sucesso	C	2 adaptada
			Sem sucesso	C	
Taxa Levada a Valores Acima dos Previstos no PEOT	Conforme PEOT	Sem controle	Com sucesso	F	3A ampliada e adaptada
			Sem sucesso	F	
		Controle parcial	Com sucesso	F	3A ampliada e adaptada
			Sem sucesso	F	
		Controlada	Com sucesso	E	3A adaptada + 2
			Sem sucesso	F	
	PEOT ajustado	Sem controle	Com sucesso	D	3A
			Sem sucesso	E	
		Controle parcial	Com sucesso	D	3A
			Sem sucesso	E	
		Controlada	Com sucesso	C	3A
			Sem sucesso	D	
Taxa Levada a Valores Abaixo dos Previstos no PEOT	Conforme PEOT	Sem controle	Com sucesso	E	2 ou 3
			Sem sucesso	F	
		Controle parcial	Com sucesso	D	2 ou 3
			Sem sucesso	D	
		Controlada	Com sucesso	C	2 ou 3
			Sem sucesso	C	
	PEOT ajustado	Sem controle	Com sucesso	C	2 ou 3
			Sem sucesso	C	
		Controle parcial	Com sucesso	B	2 ou 3
			Sem sucesso	C	
		Controlada	Com sucesso	B	2 ou 3
			Sem sucesso	B	

a única solução possível, permanecendo os ônibus em via exclusiva, operando conforme proposto na Alternativa 2, como um apoio que permitiria a não-concentração, em um só eixo, do grande volume de viagens decorrente desta situação.

Em resumo, ter-se-ia a seqüência de medidas apresentada na Figura 5.

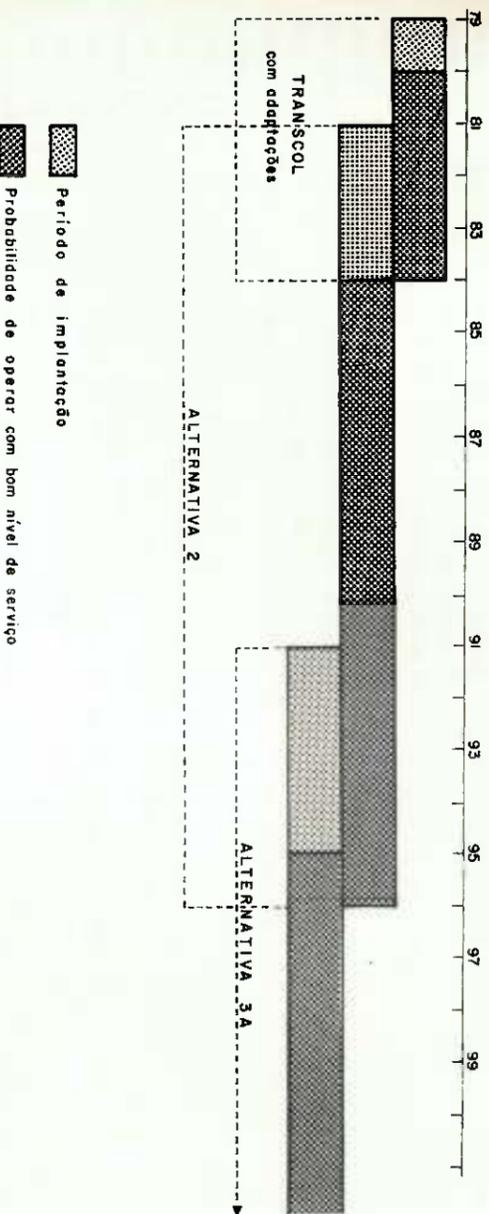


FIGURA 5
Cronograma de Implantação e Vida Útil das Alternativas

Deve-se ter em mente que o objetivo das proposições aqui apresentadas é não só atender as demandas dos usuários hoje cativos do transporte público, mas também, pela melhoria do serviço, atrair novos usuários. Isto se torna indispensável para um bom resultado global dos transportes, na área do Distrito Federal.

Evidentemente, as medidas diretas propostas nas Alternativas a serem implantadas devem ser acompanhadas por aquelas indiretas e complementares, o que implicaria, inclusive, a introdução de sinalização com controle por áreas, a implantação de ciclovias, a melhoria de estacionamentos, a rede de pedestres e as alterações viárias que favoreçam a segurança.

O trabalho conjunto transporte-uso do solo representa a única opção capaz de evitar que, em 20 anos, a cidade planejada de Brasília e todo o Distrito Federal vejam-se envolvidos em problemas de tráfego, talvez mais graves do que aqueles hoje enfrentados pelas grandes capitais do País.

Convém lembrar ainda que, quando da implantação de qualquer Alternativa, certos cuidados suplementares devem ser tomados no campo específico da operação, sem o que sua viabilidade poderá ser comprometida.

Chama-se a atenção, particularmente, para os seguintes pontos:

- A introdução de um sistema integrado de tarifas baseado em estudo específico. A venda e a coleta de passagens deverão, por outro lado, ser racionalizadas, com a introdução de fichas ou passes que permitam agilizar a operação de embarque e desembarque;
- O aprimoramento das equipes de trabalho nos veículos, motoristas e cobradores, para que a qualidade do serviço para o usuário e a manutenção da frota para o empresário possam-se fazer sentir positivamente;
- A criação de equipes bem treinadas de fiscais, das próprias empresas, que possam controlar as frequências, as velocidades, os percursos, a lotação e as condições nos ônibus em operação;
- Estes mesmos ônibus e a própria equipe de fiscalização deverão estar sujeitos à supervisão de inspetores do Departamento de Concessões e Permissões da Secretaria de Serviços Públicos, do Governo do Distrito Federal;
- Quando se operam ônibus em vias exclusivas, os ganhos de tempo são relativamente baixos e a regularidade só pode ser mantida a partir de uma soltura escalonada e controlada no início da linha. Para tanto, é necessária a supervisão e a criação de pontos de soltura, onde os motoristas e cobradores encontrem um mínimo de condições que lhes permita manter o serviço regular.

Para o caso da proposição contida na Alternativa 3A, uma empresa deverá ser criada para a operação do sistema ferroviário, devendo o seu trabalho ser entrosado com aquele das empresas de ônibus que complementam o serviço.

Finalmente, restaria ressaltar a importância de estudos específicos que deverão anteceder a implantação das recomendações preconizadas neste Estudo.

É necessário, também, reavaliá-lo periodicamente (cada cinco anos), para mantê-lo atualizado com a evolução real da ocupação do solo, ou sempre que neste forem introduzidas modificações significativas que prejudiquem a validade de suas hipóteses e proposições.

ÍNDICE DE DESENHOS

CAPÍTULO B – DIAGNÓSTICO

Desenho 1 – PDTU-DF – Distrito Federal – Regiões Administrativas – Áreas de Estudo e Pesquisa 16

Desenho 2 – PDTU-DF – Evolução Especial das Áreas Urbanas do Distrito Federal. 18

Desenho 3 – PDTU-DF – Evolução Especial das Áreas Urbanas do Distrito Federal. 18

Desenho 4 – PDTU-DF – Evolução Especial das Áreas Urbanas do Distrito Federal. 18

Desenho 5 – PDTU-DF – Evolução Especial das Áreas Urbanas do Distrito Federal. 18

Desenho 6 – PDTU-DF – Zonas de Tráfego – Distrito Federal 19

Desenho 7 – PDTU-DF – Zonas de Tráfego – Plano Piloto – 1975 20

Desenho 8 – PDTU-DF – Localização dos Postos de Pesquisa de O/D e Volume de Tráfego 24

Desenho 9 – PDTU-DF – Isócoras – 1975 25

Desenho 10 – PDTU-DF – Cadastro Viário – 1975 – Classificação Funcional das Vias 26

Desenho 11 – PDTU-DF – Cadastro Viário – 1975 – Eixo Rodoviário e Eixos Auxiliares Sul. 27

Desenho 12 – PDTU-DF – Cadastro Viário – 1975 – Plataforma Superior da Rodoviária 28

Desenho 13 – PDTU-DF – Rotas de Ônibus – 1975 30

Desenho 14 – PDTU-DF – Taguatinga – Ceilândia – Rotas de Ônibus e Acessibilidade – 1975 31

Desenho 15 – PDTU-DF – Gama – Rotas de Ônibus e Acessibilidade – 1975 32

Desenho 16 – PDTU-DF – Distritos – 1975 39

Desenho 17 – PDTU-DF – Variação Temporal da Demanda – 24 h – 1975 40

Desenho 18 – PDTU-DF – Variação Temporal das Viagens Habituais – Plano Piloto – 24 h – Base na Origem – 1975 41

Desenho 19 – PDTU-DF – Variação Temporal das Viagens Habituais – Transporte Privado – 24 h – Base na Origem – 1975 42

Desenho 20 – PDTU-DF – Variação Temporal das Viagens Habituais – Transporte Público – 24 h – Base na Origem – 1975 43

Desenho 21 – PDTU-DF – Variação Temporal das Viagens Habituais – Todos os Modos – 24 h – Base na Origem – 1975 44

Desenho 22 – PDTU-DF – Distrito Federal – Repartição Modal – 1975 45

Desenho 23 – PDTU-DF – Plano Piloto – Repartição Modal – 1975 46

Desenho 24 – PDTU-DF – Variação Temporal da Repartição Modal – 24 h – 1975 47

Desenho 25 – PDTU-DF – Distrito Federal – Transporte Público – Linhas de Desejo – 24 h – 1975 49

Desenho 26 – PDTU-DF – Plano Piloto – Transporte Público – Linhas de Desejo – 24 h – 1975 50

CAPÍTULO C – PROGNÓSTICO

Desenho 27 – PDTU-DF – Núcleos Habitacionais Futuros – PEOT – 2000 53

Desenho 28 – PDTU-DF – Distrito Federal – Zonas de Tráfego – 2000 55

Desenho 29 – PDTU-DF – População 58

Desenho 30 – PDTU-DF – Domicílios 59

Desenho 31 – PDTU-DF – Renda Média Domiciliar 63

Desenho 32 – PDTU-DF – Taxa de Motorização por Domicílio 64

Desenho 33 – PDTU-DF – Oferta de Empregos 65

Desenho 34 – PDTU-DF – Oferta de Matrículas 67

Desenho 35 – PDTU-DF – Produção de Viagens – 2000 70

Desenho 36 – PDTU-DF – Atração de Viagens – 2000 72

Desenho 37 – PDTU-DF – Distritos Considerados no Plano Piloto Para Cálculo da Repartição Modal e Distribuição de Viagens 75

Desenho 38 – PDTU-DF – Linhas de Desejo – Todos os Modos e Motivos – 2000 – 24 h – Plano Piloto 77

Desenho 39 – PDTU-DF – Distrito Federal – Agrupamento em Distritos – 2000 78

Desenho 40 – PDTU-DF – Linhas de Desejo – Todos os Modos e Motivos – 24 h – 2000 – Distrito Federal 79

Desenho 41 – PDTU-DF – Rede Básica de Transporte Privado – Ano 2000 – Distrito Federal 84

Desenho 42 – PDTU-DF – Rede Básica de Transporte Privado – Ano 2000 – Plano Piloto 85

Desenho 43 – PDTU-DF – Rede de Transporte Privado – Caminhos Mínimos – Origem Centróide da ZT-56 86

Desenho 44 – PDTU-DF – Alternativa 1 – Rede de Transporte Coletivo – Ano 2000 – Distrito Federal 87

Desenho 45 – PDTU-DF – Alternativa 1 – Rede de Transporte Coletivo – Ano 2000 – Plano Piloto 88

Desenho 46 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Rede de Transporte Público – Distrito Federal 89

Desenho 47 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Rede de Transporte Público – Plano Piloto 90

Desenho 48 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Rede de Transporte Público – Distrito Federal 91

Desenho 49 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Rede de Transporte Coletivo – Ano 2000 – Plano Piloto 92

CAPÍTULO D – PROPOSIÇÕES E ANÁLISE OPERACIONAL

Desenho 50 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Linhas Propostas – Serviço Principal 99

Desenho 50A – PDTU-DF – Alternativa 2 – Linhas Propostas – Serviço Principal 100

Desenho 51 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Linhas Propostas – Serviço Secundário 101

Desenho 52 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Linhas Propostas – Serviço Principal 103

Desenho 52A – PDTU-DF – Alternativa 3 – Linhas Propostas – Serviço Principal 104

Desenho 53 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Linhas Propostas – Serviço Secundário 105

Desenho 54 – PDTU-DF – Alternativa 3A – Linhas Propostas – Ligações Externas – Serviços Principal e Secundário 109

Desenho 55 – PDTU-DF – Alternativa 3A – Linhas Propostas – Ligações Externas – Serviços Principal e Secundário 110

Desenho 56 – PDTU-DF – Proposição Para Circulação de Ônibus nas Vias W-1, L-1 e Área Central, com Trechos Exclusivos (Bus Gates) 112

Desenho 57 – PDTU-DF – Proposição Para Circulação de Ônibus nas Vias W-1, L-1, com Trechos Exclusivos (Bus Gates) 113

Desenho 58 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Interno 114

Desenho 59 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Interno 115

Desenho 60 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Linhas Internas 116

Desenho 61 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Interno 117

Desenho 62 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Interno 118

Desenho 63 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Complementar 120

Desenho 64 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Complementar 121

Desenho 65 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Complementar 122

Desenho 66 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Complementar 123

Desenho 67 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Complementar 124

Desenho 68 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Complementar 125

Desenho 69 – PDTU-DF – Alternativas 2 e 3 – Linhas Propostas – Serviço Complementar 126

Desenho 70 – PDTU-DF – Alternativa 1 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos 127

Desenho 71 – PDTU-DF – Alternativa 1 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Hora de Pico – Sentido Cidadesatélite – Rodoviária 128

Desenho 72 – PDTU-DF – Alternativa 1 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos 129

Desenho 73 – PDTU-DF – Alternativa 1 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Hora de Pico – Sentido Cidadesatélite – Rodoviária 130

Desenho 74 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos 133

Desenho 75 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Ônibus Articulado – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos 134

Desenho 76 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Carregamento na Hora de Pico – Sentido Cidadesatélites – Rodoviária 135

Desenho 77 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos 136

Desenho 78 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Hora de Pico – Sentido Cidadesatélites – Rodoviária 137

Desenho 79 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos 142

Desenho 80 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Carregamento das Linhas de Ligação – 24 h – 2 Sentidos 143

Desenho 81 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Carregamento – Hora de Pico – Sentido Cidadesatélites – Rodoviária 144

187

Desenho 82 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Transporte Coletivo – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos. . . 145

Desenho 83 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Rede de Transporte Coletivo – 2000 – Carregamento – Hora de Pico – Sentido Cidades-satélites – Rodoviária 146

Desenho 84 – PDTU-DF – Alternativa 1 – Rede de Transporte Privado – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos. 153

Desenho 85 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Rede de Transporte Privado – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos. 154

Desenho 86 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Rede de Transporte Privado – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos. 155

Desenho 87 – PDTU-DF – Alternativa 1 – Rede de Transporte Privado – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos. 156

Desenho 88 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Rede de Transporte Privado – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos. 157

Desenho 89 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Rede de Transporte Privado – 2000 – Carregamento – 24 h – 2 Sentidos. 158

Desenho 90 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Rede Viária – 2000 – Relação Volume/Capacidade 159

Desenho 91 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Rede Viária – 2000 – Relação Volume/Capacidade 160

CAPÍTULO E – ANÁLISE ECONÔMICA

Desenho 92 – PDTU-DF – Alternativa 2 – Esquema Geral Para Implantação de Vias 167

Desenho 93 – PDTU-DF – Alternativa 3 – Esquema Geral Para Implantação de Vias 168

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO A – INTRODUÇÃO

Figura 1 – Fluxograma de Atividades 13

CAPÍTULO D – PROPOSIÇÕES E ANÁLISE OPERACIONAL

Figura 2 – Modelo Físico Proposto – Alternativa 2. 96

Figura 3 – Modelo Físico Proposto – Alternativa 3. 102

Figura 4 – Esquema de Atendimento do Sistema Combinado (Ônibus – Trem)..... 149

CAPÍTULO F – CONCLUSÕES

Figura 5 – Cronograma de Implantação e Vida Útil das Alternativas 186

189

INDICE DE QUADROS

CAPÍTULO B – DIAGNÓSTICO

- Comparação Entre os Dados da Pesquisa Domiciliar e o Censo – CODEPLAN – População Urbana do Distrito Federal, Excluíve Brasília. 21
- Comparação Pesquisa Domiciliar – Censo – Domicílios Urbanos 21
- Variáveis Sócio-Econômicas – 1975 22
- Matriz Total de Viagens – 1975. 23
- Inventário das Linhas de Transporte Coletivo – Situação Atual – 1975. 33
- Viagens no Distrito Federal por Modo e Motivo – 1975 38
- Repartição Modal das Viagens em Várias Capitais – 1975 38
- Consumo Energético por Passageiro/km 38
- Produção de Viagens por Distrito – 1975. 48
- Atração de Viagens por Distrito – 1975. 48

CAPÍTULO C – PROGNÓSTICO

- Distribuição da População e dos Empregos – Distrito Federal 52
- Correspondência Entre a Numeração Original do Zonamento de Tráfego e a Numeração Sequencial 54
- Variáveis Sócio-Econômicas – 1975 56
- Variáveis Sócio-Econômicas – 2000 57
- Distribuição da Renda Domiciliar por Grupo de Zonas. 60
- Participação dos Domicílios, por Grupo de Renda, na Motorização – 2000 60
- Valores das Variáveis Emprego e Matrícula, Para os Períodos 1975 e 2000, a Nível de Zona de Tráfego 61
- Taxa de Viagens por Domicílio, Segundo o Motivo – Casa – Trabalho 66
- Taxa de Viagens por Domicílio, Segundo o Motivo – Casa – Estudo 66
- Taxa de Viagens por Domicílio, Segundo o Motivo – Casa – Outros 68
- Produção de Viagens – 2000 69
- Atração de Viagens a Nível de Localidade – 2000 69
- Ocupação de Veículo, Estratificada por Categoria de Renda e Propósito de Viagem 71
- Probabilidade de Escolher a Modalidade de Transporte Público, Estratificada por Propósito de Viagem e Grupo de Posse de Veículo 73
- Probabilidade de Repartição Modal Resultante de Alterações no Nível de Serviço, Oferecido Pelo Transporte Público 73
- Efeito do Preço do Combustível na Repartição Modal 73
- Comparação da Repartição Modal sem Restrição e por Motivo de Viagem – 1975 e 2000 74
- Repartição Modal por Motivo – 2000 74
- Repartição Modal “Modelo Político” – 2000 74
- Distribuição no Plano Piloto, por Distrito – Viagens Internas com Base Domiciliar – Transporte Privado – 2000 74
- Distribuição no Plano Piloto, por Distrito – Viagens Internas com Base Domiciliar – Transporte Público – 2000 75
- Distribuição no Distrito Federal, por Núcleo Urbano – Transporte Público – 2000 76
- Distribuição no Distrito Federal, por Núcleo Urbano – Transporte Privado – 2000 76
- Distribuição de Viagens, por Distrito, no Plano Piloto – Casa – Trabalho – 2000 80
- Distribuição de Viagens, por Distrito, no Plano Piloto – Casa – Estudo – 2000 80
- Distribuição de Viagens, por Distrito, no Plano Piloto – Casa – Outros – 2000 80
- Distribuição de Viagens, por Distrito, no Plano Piloto – Sem Base Domiciliar – 2000 80
- Distribuição de Viagens no Distrito Federal – Todos os Modos – Casa – Trabalho – 2000 80
- Distribuição de Viagens no Distrito Federal – Todos os Modos – Casa – Estudo – 2000 81
- Distribuição de Viagens no Distrito Federal – Todos os Modos – Casa – Outros – 2000 81
- Distribuição de Viagens no Distrito Federal – Todos os Modos – Sem Base Domiciliar – 2000 82
- Distribuição de Viagens no Distrito Federal – Todos os Modos e Motivos – 2000 82

CAPÍTULO D – PROPOSIÇÕES E ANÁLISE OPERACIONAL

- Correspondência das Linhas – Exemplo. 95
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 1 (Nada a Fazer) 95
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2 – Via Estrutural 97
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2 – EPTG. 97
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2 – BR-020 97
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2 – BR-060 98
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2 – Outras 98
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2 – Cruzeiro 98
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2 – Plano Piloto 98
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 2 – Plano Piloto – Complementares 98
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3 – Núcleos A, B, C e Taguatinga/Ceilandia 106
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3 – Núcleos D, E, F e Gama. 106
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3 – Brasília. 106
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3 – Planaltina – Sobradinho 106
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3 – Núcleo Bandeirante 106
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3 – Cruzeiro 106
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3 – Plano Piloto 106
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3 – Plano Piloto – Complementares 107
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3A – Serviço de Ligação 108
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes da Alternativa 3A – Serviço Interno do Plano Piloto 108
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes do Serviço Interno do Plano Piloto – Asas 111
- Relação das Linhas de Ônibus Componentes do Serviço Complementar do Plano Piloto 119
- Alocação na Hora de Pico 131
- Transferências na Hora de Manhã – Alternativa 1 131
- Características Operacionais das Linhas – Alternativa 1 132
- Carregamentos por Corredor na Hora de Pico – Alternativa 2 138
- Carregamentos na Hora de Pico no Plano Piloto – Alternativa 2 138
- Transferências no Pico da Manhã – Alternativa 2 139
- Características Operacionais das Linhas – Alternativa 2 140
- Carregamentos por Trecho – Alternativa 3 141
- Carregamentos na Hora de Pico – Alternativa 3 141
- Carregamentos por Trecho na Hora de Pico – Alternativa 3 141
- Totais de Viagem – Pico da Manhã – Alternativa 3 141
- Carregamento na Hora de Pico – Alternativa 3 147
- Transferências na Hora de Pico – Alternativa 3 147
- Características Operacionais das Linhas – Alternativa 3 148
- Características Operacionais de Trens de Subúrbio no Brasil 149
- Serviço Ferroviário Proposto – Alternativa 3A 149
- Carregamentos na Hora de Pico – Alternativa 3A 150
- Transferências na Hora de Pico – Alternativa 3A 150
- Características Operacionais das Linhas – Alternativa 3A 150
- Carregamento Total das Linhas – Alternativa 3A 151
- Carregamento da Rede Viária de Transporte Público do Plano Piloto – 2000 152

CAPÍTULO E – ANÁLISE ECONÔMICA

- Obras Viárias Necessárias – Novas Vias – Alternativa 2 165
- Obras Viárias Necessárias – Somente Ônibus – Novas Vias – Alternativa 3 165
- Rede Viária Necessária – Ônibus e Trem – Alternativa 3A 166
- Quadro Sintético das Vias a Serem Implantadas nas Diversas Alternativas. 166
- Tráfego Anual – 2000 169
- Quadro Sintético dos Custos por Quilômetro e Total Para Implantação de Vias nas Várias Alternativas 169

- Custos Médios - RFFSA/EPASA..... 170
- Estimativa de Custos Para Implantação de Ferrovia 170
- Custo Operacional - Jan./75..... 171
- Custo Operacional - Jul./78..... 171
- Custo Operacional Reformulado..... 172
- Custo Operacional - Divisão Especial dos Subúrbios do Grande Rio 172
- Características Operacionais - Divisão Especial dos Subúrbios do Grande Rio..... 172
- Custo Operacional Unitário - Ferrovia 173
- Serviço Ferroviário Proposto..... 173
- Frota Necessária e Custo..... 174
- Custo de Implantação a Preços de Julho de 1978..... 174
- Custo do Material Rodante a Preços de Julho de 1978 174
- Operação das Linhas de Ônibus a Preços de Julho de 1978 175
- Operação da Rede Ferroviária 175
- Despesas de Operação - Custo Total Anual 175
- Custo Anual do Transporte Para as Diversas Soluções..... 175
- Custo por Viagem..... 175

- Custo por Passageiro/km..... 175
- Ganho Anual de Tempo Pelos Usuários de Transportes Coletivos - 2000..... 176
- Ganho de Tempo Anual Convertido em Dinheiro..... 176
- Quadro Comparativo de Tempo e Consumo de Combustível..... 176
- Ganho de Tempo e Combustível..... 177
- Quadro Comparativo - Custo/Benefício 177
- Balanço Energético das Diferentes Alternativas em Relação à Alternativa 3A - Balanço Anual Para o Ano 2000 177

CAPÍTULO F - CONCLUSÕES

- Quadro Comparativo das Características Técnico-Operacionais das Alternativas Propostas..... 180
- Quadro Comparativo do Custo Anual Para as Diversas Alternativas..... 181
- Valor Total dos Benefícios Sociais..... 181
- Valores Anuais Globais - Custo/Benefício..... 181
- Valores Anuais Globais - Custo/Benefício..... 182
- Matriz de Avaliação das Alternativas..... 182
- Discriminação dos Níveis de Intervenção..... 185

ÍNDICE GERAL

SUMÁRIO.....	2
APRESENTAÇÃO.....	3
RESUMO.....	4
1 – INTRODUÇÃO.....	5
a – Considerações Preliminares.....	5
2 – DIAGNÓSTICO.....	5
a – Área de Estudo.....	5
b – Estudos do Uso do Solo.....	5
c – Zoneamento de Tráfego.....	6
d – Estudos Sócio-Econômicos.....	6
e – Estudos de Transporte e Tráfego.....	6
f – Aspectos dos Transportes Públicos.....	6
g – Aspectos dos Transportes Privados.....	6
h – Considerações Sobre a Demanda por Transporte.....	6
3 – PROGNÓSTICO.....	7
a – Organização Espacial do Distrito Federal.....	7
b – Futuro Zoneamento de Tráfego.....	7
c – Projeções de Dados Sócio-Econômicos.....	7
d – Modelagem e Simulações.....	7
(1) – Geração de Viagens.....	7
(2) – Repartição Modal.....	7
(3) – Distribuição de Viagens.....	7
(4) – Alocação de Viagens.....	7
4 – PROPOSIÇÕES E ANÁLISE OPERACIONAL.....	7
a – Medidas Diretas – Ligações Externas.....	8
(1) – Alternativa 1.....	8
(2) – Alternativa 2.....	8
(3) – Alternativa 3.....	8
(4) – Alternativa 3A.....	8
b – Sistema Interno do Plano Piloto.....	8
c – Análise Operacional das Alternativas.....	8
(1) – Alternativa 1.....	8
(2) – Alternativa 2.....	8
(3) – Alternativa 3.....	9
(4) – Alternativa 3A.....	9
d – Considerações Sobre Transporte Privado.....	9
e – Medidas Indiretas.....	9
f – Medidas Complementares.....	9
5 – ANÁLISE ECONÔMICA.....	9
6 – CONCLUSÕES.....	10

CAPÍTULO A – INTRODUÇÃO.....

11

CAPÍTULO B – DIAGNÓSTICO.....

14

1 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESPAÇO FÍSICO OBJETO DO ESTUDO.....

15

- a – Área de Estudo..... 15
- b – Área de Pesquisa..... 15

2 – ESTUDOS DO USO DO SOLO..... 15

- a – Considerações Gerais..... 15
- b – Organização do Espaço Físico do Distrito Federal..... 17

3 – ZONEAMENTO DE TRÁFEGO..... 17

- a – Considerações Gerais..... 17
- b – Zonas de Tráfego..... 17

4 – ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS..... 21

- a – Considerações Gerais..... 21
- b – Pesquisas Necessárias..... 21
- c – Resultados Obtidos..... 21

5 – ESTUDOS DE TRANSPORTE E TRÁFEGO..... 22

- a – Considerações Gerais..... 22
- b – Pesquisa Domiciliar..... 23
- c – Pesquisas Complementares..... 23

6 – ASPECTOS DOS TRANSPORTES PÚBLICOS..... 29

- a – Aspectos Institucionais..... 29
- b – Aspectos Organizacionais..... 29
- c – Aspectos Tarifários..... 29
- d – Considerações Sobre a Oferta de Transporte..... 29

7 – ASPECTOS DOS TRANSPORTES PRIVADOS..... 37

- a – Estacionamento..... 37

8 – CONSIDERAÇÕES SOBRE A ATUAL DEMANDA POR TRANSPORTE..... 37

- a – Fontes dos Dados..... 37
- b – Características Globais da Demanda..... 37
- c – Deficiências do Sistema de Transporte Coletivo..... 48

CAPÍTULO C – PROGNÓSTICO..... 51

1 – ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DO DISTRITO FEDERAL..... 52

- a – Considerações Gerais..... 52
- b – Diretriz de Ocupação do Solo..... 52

2 – FUTURO ZONEAMENTO DE TRÁFEGO.....	54	a – Custo de Infra-Estrutura.....	174
3 – PROJEÇÕES DE DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS.....	54	b – Custo do Material Rodante.....	174
a – Generalidades.....	54	c – Custo de Operação das Linhas de Ônibus.....	174
b – Estimativa de População e Domicílios.....	54	d – Custo de Operação da Rede Ferroviária.....	175
c – Estimativa da Renda.....	60	e – Total do Custo Anual do Transporte Para as Diversas Soluções.....	175
d – Estimativa da Motorização Futura.....	60	f – Comparação Entre as Alternativas.....	175
e – Empregos.....	61	6 – BENEFÍCIOS PARA OS USUÁRIOS.....	176
f – Matrículas Escolares Futuras.....	62	a – Ganhos de Tempo Para o Usuário.....	176
4 – MODELAGEM E SIMULAÇÕES.....	66	b – Custos Sociais Internos.....	176
a – Generalidades.....	66	c – Custos Sociais Externos.....	177
CAPÍTULO D – PROPOSIÇÕES E ANÁLISE OPERACIONAL.....	93	d – Balanço Energético.....	177
1 – INTRODUÇÃO.....	94	7 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	178
2 – MEDIDAS DIRETAS.....	95	CAPÍTULO F – CONCLUSÕES.....	179
a – Transporte Público – Descrição das Alternativas.....	95	1 – CONSIDERAÇÕES E ANÁLISE CONJUNTA DAS ALTERNATIVAS.....	180
b – Análise das Alternativas de Transportes Públicos.....	119	a – Considerações Operacionais.....	180
CAPÍTULO E – ANÁLISE ECONÔMICA.....	163	b – Considerações Econômicas.....	181
1 – INTRODUÇÃO.....	164	(1) – Custos.....	181
2 – CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ALTERNATIVAS ESTUDADAS.....	164	(2) – Benefícios Sociais.....	181
a – Modalidades Tecnológicas.....	164	(3) – Custos e Benefícios.....	181
b – Descrição Qualitativa das Alternativas Propostas.....	165	c – Considerações Gerais.....	182
3 – CARACTERÍSTICAS DO TRÁFEGO.....	166	(1) – Critérios de Avaliação.....	182
4 – ELEMENTOS BÁSICOS PARA AVALIAÇÃO DO PROJETO.....	169	(2) – Comentários Gerais Sobre o Quadro.....	182
a – Custos de Infra e Superestrutura.....	169	(3) – Comentários Específicos Sobre os Elementos Considerados.....	182
b – Custo do Material Rodante.....	170	d – Conclusões.....	183
c – Custos de Operação.....	171	(1) – Hipóteses de Crescimento.....	183
d – Avaliação das Frotas Necessárias.....	173	(2) – Medidas Indiretas e Complementares.....	183
5 – CUSTO DAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.....	173	2 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	184
		ÍNDICE DE DESENHOS.....	187
		ÍNDICE DE FIGURAS.....	189
		ÍNDICE DE QUADROS.....	190
		ÍNDICE GERAL.....	I/II

EQUIPE TÉCNICA

PRESIDENTE

Econ. Élcio Costa Couto

DETURB

Engº Umberto Rafael de Menezes
Engº Clóvis Fontes de Aragão

CHEFE DE PROJETO

Urb. Deoclécio Britto Hagel

TÉCNICOS

Arq. Antônio Alberto Castanheira de Carvalho
Arq. Fernando Teixeira L. de La Rooque
Econ. Fernando Régis dos Reis
Engº Januário Élcio Lourenço
Engº João Rodrigues Lotti
Arq. Maria Luiza de Lavenère Bastos
Engº Roberto Zaidan
Arq. Rogério Carvalho Silva

CONSULTORES

Engº Thomas John Karl Lloyd-Davies
Engº Guy André Laplace
Econ. Henry Tang

ESTAGIÁRIOS

Elaine da Silva Freitas
Mauro Cauville
Alessandro Vicente de Souza e Silva

DESENHISTAS

Francisco Jean Chaves de Freitas
Cirinea Duarte Malta
Maria Gislene Villela