

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

**UM MODELO DE ALOCAÇÃO DE DEMANDA EM
REDES DE TRANSPORTE AÉREO**

Maria Teresa Faraco Peressoni Ribeiro

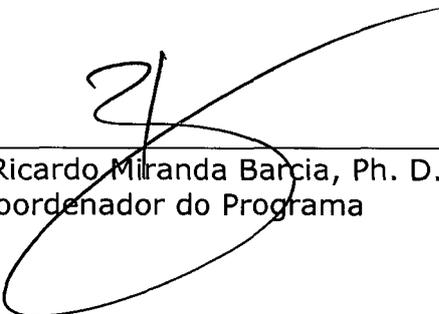
Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
para obtenção do título de
Mestre em Engenharia

FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA - BRASIL
OUTUBRO/2000

UM MODELO DE ALOCAÇÃO DE DEMANDA EM REDES DE TRANSPORTE AÉREO

MARIA TERESA FARACO PERESSONI RIBEIRO

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de
'Mestre em Engenharia'
Especialidade Engenharia de Produção no
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina.

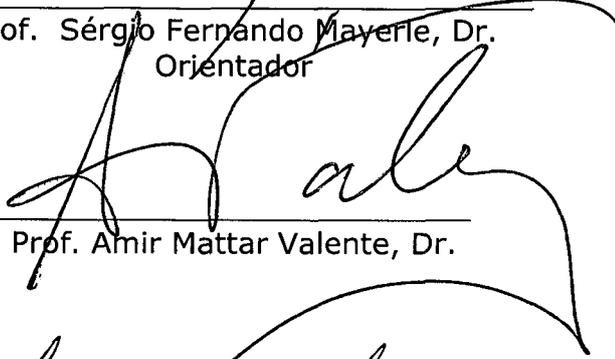


Prof.: Ricardo Miranda Barcia, Ph. D.
Coordenador do Programa

Banca Examinadora



Prof. Sérgio Fernando Mayerle, Dr.
Orientador



Prof. Amir Mattar Valente, Dr.



Prof. Antônio Sérgio Coelho, Dr.

***Dedico este trabalho a Deleo e a Eliza,
com amor.***

Meus agradecimentos,

- a Deus, pelo milagre da vida e presença constante em todos os seus momentos;
- em especial, ao meu orientador, Prof. Sérgio Fernando Mayerle, pela dedicação e apoio demonstrados durante os trabalhos de orientação;
- a meus pais e irmãos, pelo apoio durante a execução deste trabalho;
- a todos aqueles que, de alguma forma colaboraram com a elaboração deste trabalho, em especial a Oneida Barros Bezerra, pela amizade e pelo apoio durante sua execução.

ÍNDICE

SUMÁRIO DAS FIGURAS	v
SUMÁRIO DOS QUADROS E TABELAS	v
RESUMO	2
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	4
1.1 Importância do trabalho	4
1.2 Origem do trabalho	5
1.3 Objetivo do trabalho	6
1.4 Justificativa do trabalho	7
1.5 Estrutura do trabalho	10
CAPÍTULO II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Considerações iniciais	11
2.2 Modelos de alocação de demanda	11
2.3 Modelos de alocação de fluxo em redes de transportes	18
2.4 Modelos aplicados à localização e dimensionamento de infra- estrutura aeroviária	31
2.5 Considerações finais	37
CAPÍTULO III - MODELO PROPOSTO PARA PREVISÃO DE DEMANDA	38
3.1 Considerações iniciais	38
3.2 Definição da rede	38
3.3 Determinação dos caminhos mínimos entre os pares O-D	45
3.4 Modelo de previsão de demanda	48
3.5 Método de ajuste do modelo	51
3.6 Considerações finais	52

CAPÍTULO IV - RESULTADOS OBTIDOS	53
4.1 Considerações iniciais	53
4.2 Obtenção dos dados	53
4.3 Ajustamento do modelo	59
4.4 Análise de cenários com o uso do modelo	67
4.5 Considerações finais	70
CAPÍTULO V - CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES	71
5.1 Conclusões	71
5.2 Recomendações	73
5.3 Sugestões	74
CAPÍTULO VI - BIBLIOGRAFIA	76
ANEXO I - Divisão dos municípios por micro região, dados de população, valor bruto da produção, receita de vendas de mercadorias e receitas de serviço	80
Mapa 1 - Micro Regiões	106
Mapa 2 - Rede Rodoviária	107
Mapa 3 - Localização dos aeroportos	108
ANEXO II - Relatório da rede rodoviária	109
ANEXO III - Tabela resumo dos resultados obtidos	124
ANEXO IV - Tabela resumo dos resultados obtidos - Modelo simplificado	128
ANEXO V - Dados estatísticos do movimento de passageiros da aviação regional	132

SUMÁRIO DAS FIGURAS

Figura 2.1 - Representação de uma rede de transporte	21
Figura 2.2 - Super rede para um programa conjunto de geração de viagens, divisão modal, distribuição de viagens e alocação de rotas	26
Figura 3.1 - Rede rodoviária fictícia	41
Figura 3.2 - Rede aérea fictícia	44

SUMÁRIO DOS QUADROS E TABELAS

Quadro 3.1 - Micro regiões e nós	39
Quadro 3.2 - Aeroportos utilizados	40
Quadro 3.3 - Rede fictícia	40
Quadro 4.1 - Velocidades utilizadas conforme o tipo de rodovia	56
Quadro 4.2 - Velocidades utilizadas para rodovias especiais	57
Quadro 4.3 - Quadro de dados da rede utilizada no trabalho (exemplo)	57
Quadro 4.4 - Código dos aeroportos	59
Quadro 4.5 - Resultados obtidos na escolha do usuário em relação ao dia da semana	63
Tabela 4.1 - Resultado para as variáveis de calibração do modelo de demanda considerando as informações do cenário 1 (sem Blumenau)	60
Tabela 4.2 - Parcelas que dão origem aos fatores de geração e atração de viagens para algumas das micro regiões da área de estudo	62
Tabela 4.3 - Resultados para as variáveis de calibração do modelo demanda, considerando o modelo simplificado	65
Tabela 4.4 - Fluxos calculados pelo modelo, utilizando-se os dois cenários	66
Tabela 4.5 - Movimento estatístico obtido pelo modelo aqui apresentado e obtido pelo modelo do PAESC	69

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo a elaboração de um novo modelo de demanda, onde serão utilizadas algumas variáveis utilizadas no Plano Aeroviário do Estado de Santa Catarina – PAESC, elaborado pelo Instituto de Aviação Civil – IAC, vinculado ao Departamento de Aviação Civil – DAC, órgão do Comando da Aeronáutica. A área do estudo abrange os três estados do sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e, ainda, uma 'ligação' com a cidade de São Paulo, aqui considerada como um pólo concentrador de viagens aéreas entre a área de estudo e o restante do Brasil. Farão parte do trabalho todos os municípios da região sul, agrupados em micro regiões, sendo ainda considerado que a implantação ou não de novas frequências será determinada pela existência ou não de demanda que as justifiquem. O trabalho contempla ainda a utilização de super redes, onde se pode fazer uma análise conjunta de muitas dimensões de escolha de viagem de uma maneira unificada, através da formulação de um modelo de equilíbrio com componentes de demanda variável (geração de viagens), divisão modal, escolha de destino e de rota. Basicamente usa-se uma representação modificada de uma rede, denominada super rede, onde, além de incluir arcos e nós representando meios físicos tais como rodovias, inclui-se, também, arcos e nós representando várias escolhas de viagem, o que corresponde a um problema conjunto de geração e distribuição de viagem, divisão modal e alocação de tráfego. A distribuição das viagens e a divisão modal são dadas por funções de demanda apropriadas, enquanto a alocação de viagens satisfaz os critérios de equilíbrio do usuário.

ABSTRACT

This paper intends to elaborate a new model of demand of air transport using some of the variables of the "Plano Aeroviário do Estado de Santa Catarina - PAESC", elaborated by the Instituto de Aviação Civil - IAC, attached to the Departamento de Aviação Civil - DAC of the "Comando da Aeronáutica".

The studied area encompasses the three southern States of Brazil (Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul) and, also, a "link" with São Paulo, here conceived as a converging point of air trips between the studied area and the rest of Brazil. The study will include all the boroughs of Brazil's Southern Region, assembled in micro regions. Any increase in trip frequencies will be determined by the existence of a justifying demand.

The paper also contemplates the use of super networks, where a jointed analysis of many dimensions of trip choices may be made, by the use of an equilibrium model with variable demand components (trip generation) modal split, traffic assignment and trip distribution.

The essay uses a modified version of a network, called super network, that besides links and knots which represent material facilities such as roads, also uses links and knots that portray many trip generations. This corresponds to a jointed problem of trip generation and allocation, modal split and trip distribution.

Trip distribution and modal split are done by appropriate demand functions, while trip allocation satisfies all user equilibrium standards.

Capítulo I

1. INTRODUÇÃO

1.1 Importância do trabalho

O objetivo do transporte em geral está em permitir fácil acesso as várias atividades humanas, garantindo assim a realização de suas necessidades.

Dentro deste contexto, pode-se dizer que, na evolução dos núcleos urbanos, o transporte aéreo representa dois papéis distintos [PAESC, 1989]:

- *atua com alternativa modal e fator de desenvolvimento para localidades com problemas de acesso e que necessitem de diferentes serviços de transportes;*
- *surge em conseqüência do desenvolvimento dessas cidades, responsável pela geração de demanda para esse tipo de serviço.*

Sabe-se [MARTINS, 1993] que o transporte aéreo vem crescendo nas principais economias de mercado do mundo, com taxas que ultrapassam as possibilidades de atendimento da infra-estrutura existente a sua disposição. Isto faz com que esta infra-estrutura atue sob contínua pressão de demanda, o que ocasiona congestionamentos freqüentes e, proporcionalmente, gera uma demora nos serviços por ela prestados.

Tal crescimento, em se concretizando as projeções tiradas de estatísticas do tráfego aéreo mundial, publicadas pela International Civil Aviation Organization - ICAO, acarretará uma crescente deterioração das condições de segurança, uma perda no nível de serviço e um incremento dos custos associados com a sua produção [MARTINS, 1993].

Assim, faz-se necessário investir na infra-estrutura aeroportuária da rede em operação, visando evitar o agravamento de problemas existentes, o que pode causar graves transtornos no sistema aeroportuário como um todo.

Para isto, faz-se necessário um planejamento dos recursos físicos-financeiros que tornam viáveis os investimentos em sistemas de aeroportos.

A infra-estrutura aeronáutica compreende os aeródromos e as suas edificações, as instalações aeronáuticas e serviços destinados a facilitar e tornar segura a navegação aérea, tais como: telecomunicações, meteorologia, busca e salvamento e instalações de auxílio-rádio ou visuais.

Um item importante para administrar os investimentos em sistemas de aeroportos é a previsão da demanda, pois através dela, pode-se prever o volume de passageiros e, conseqüentemente, determinar-se a aeronave crítica, um dos elementos de planejamento em infra-estrutura aeronáutica; além disso, a demanda também é um indicador básico da viabilidade econômica da operação em algumas regiões, dimensionando quais e qual o tamanho necessário das instalações, para aquela localidade.

Com o objetivo de planejar, preservar e adequar a infra-estrutura existente o Comando da Aeronáutica - CAer vem desenvolvendo já há alguns anos, estudos com o objetivo de compatibilizar o aeroporto à comunidade. Para isso se utiliza dos Planos de Desenvolvimento e dos Planos Diretores Aeroportuários, onde estão as diretrizes básicas de desenvolvimento das unidades aeroportuárias.

Para aeroportos de pequeno e médio porte (aviação regional) do interior do Brasil, o planejamento da infra-estrutura vem sendo feito através dos Planos Aeroviários Estaduais, que consideram sempre um sistema de aeroportos integrados para cada região [III PDSAC, 1989].

Além disso, ainda segundo o III Plano de Desenvolvimento do Sistema de Aviação Civil – III PDSAC, *no desenvolvimento e conservação de um aeroporto, um outro aspecto importante a ser considerado, está relacionado à integração do transporte aéreo com as demais modalidades de transporte.*

Segundo [SANTOS, 1992], é fato conhecido que, quanto menor for a etapa de vôo entre duas localidades, tanto maior será a competição do modal aéreo com as modalidades de transporte de superfície.

1.2 Origem do trabalho

Em 1989, o Estado de Santa Catarina recebeu o relatório final do Plano Aeroviário do Estado de Santa Catarina - PAESC, onde estão consolidadas as diretrizes e definições necessárias para o planejamento, implantação e

desenvolvimento do Sistema Aeroviário Catarinense, num horizonte de vinte anos.

Lá é colocado, de maneira bem clara, que 'a característica do transporte aéreo regional de vencer médias a curtas distâncias produz grande influência nos modos alternativos de transporte por superfície como o rodoviário, principalmente devido a grande malha implantada pela política rodoviária no Brasil.'

Continuando, diz ainda o PAESC, ser 'preciso levar em conta os fatores que possam explicar o fenômeno da concorrência modal, podendo-se citar o tempo gasto na ligação e o preço da passagem pelo modo de superfície mais competitivo com o transporte aéreo.'

Considerando-se o exposto, pretende-se desenvolver um modelo para a avaliação da demanda da aviação civil, dentro do Estado de Santa Catarina, considerando-se o modal, além da influência exercida por toda a Região Sul do Brasil.

1.3 Objetivo do trabalho

Propõe-se neste trabalho, a elaboração de novo modelo de demanda, onde serão utilizadas algumas das variáveis utilizadas no PAESC, juntamente com os tempos gastos no transporte de superfície e no tempo de espera, e as possíveis conexões entre vôos.

Salienta-se que a população considerada será a população de cada município, aqui agrupados em micro regiões (farão parte do trabalho, todos os municípios da Região Sul e não somente os situados nas imediações de sítios aeroportuários) e que a demanda é que deverá determinar a colocação ou não de novas frequências.

Além dos três estados do sul do Brasil: Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, no modelo de demanda aqui desenvolvido considera-se também, uma ligação com a cidade de São Paulo, atuando como uma ponte de ligação, já que se pode considerar São Paulo como sendo um pólo concentrador de viagens aéreas entre a Região Sul e o restante do Brasil.

1.4 Justificativa do trabalho

Uma característica relevante do transporte aéreo regional é que, apesar de existirem ligações regionais muito regulares operando a bastante tempo, observa-se que muitas dessas ligações possuem caráter transitório, sofrendo grande influência das flutuações existentes no comportamento da demanda [PAEAM, 1992].

Mais adiante, o PAEAM diz claramente, que a oferta de vôos tem influência direta sobre a demanda. Quando se apresentam várias freqüências de vôo entre duas localidades, têm-se maior probabilidade de o usuário utilizar o modal aéreo, pois tem maior facilidade de encontrar um vôo no dia e horário desejados.

Em vários modelos existentes utilizados para trabalhos junto a aviação (inclusive no PAESC), verificou-se que a demanda é justificada pela quantidade ofertada, o que, em outras palavras, significa disponibilidade de freqüências, mesmo não existindo passageiros em quantidade suficiente para viabilizá-las. Isto produz algumas distorções, já que, o fato de não existir a ligação (freqüência) entre um par origem/destino, não determina a não existência de demanda. Sabe-se que ela pode existir e estar reprimida.

O que se pode considerar é que, a maior ou menor disponibilidade de freqüências, sem ser avaliada a existência de demanda, estaria vinculada ao processo de vendas (ou marketing) adotado pela empresa operadora da ligação. Porém sabe-se também, que uma oferta infinita de freqüências de vôo, não gerará uma demanda infinita. Ela sempre será limitada.

Segundo [ROSSETTI, 1984], a demanda (procura) *'dirigida a determinado produto pode ser definida como as várias quantidades que os consumidores estarão dispostos e aptos a adquirir, em função dos vários níveis de preços possíveis, em determinado período de tempo.'*

Já a *'oferta de determinado produto'*, segundo o mesmo autor, *'pode ser definida como as várias quantidades que os produtores estarão dispostos e aptos a oferecer no mercado, em função dos vários níveis de preço possíveis, em determinado período de tempo.'*

[STANTON e BUSKIRK, 1984] dizem que venda ou *'marketing é um sistema total de atividades empresariais cuja finalidade é planejar, preçar, promover e*

distribuir bens e serviços que satisfaçam desejos de consumidores atuais e potenciais' ou, como diz [GRACIOSO, 1973], 'marketing é a planificação e execução de um conjunto de atividades comerciais, tendo como objetivo final a troca de produtos, ou serviços, entre produtores e consumidores. É o processo que visa a levar a mercadoria certa, ao consumidor certo, no lugar certo e no tempo certo'.

A teoria do marketing reconhece também, segundo o mesmo autor, que *'a demanda deve ser criada e estimulada'.* O ajustamento entre a oferta e a procura não pode ser visto *'puramente como uma operação automática do mecanismo de preços: se a oferta do produto subisse, o preço cairia e os consumidores comprariam mais e se a oferta caísse, os preços subiriam e os consumidores comprariam menos'.* Pode-se dizer que oferta em demasia torna real a possibilidade de não se encontrar mercado para os bens produzidos. Em outras palavras, é necessário descobrir antes os *'verdadeiros anseios, interesses e necessidades concretas e subjetivas dos consumidores aos quais se destinam as mercadorias produzidas'* e, por fim, *'produzir-se aquilo que os consumidores desejam'.*

Chega-se por fim, ao ponto, onde *'só se produz aquilo que pode ser vendido com lucro'.* O único fator determinante ou limitativo da produção será a existência ou não de consumidores atuais ou potenciais para aquele produto e o maior problema do produtor será adquirir *'a capacidade de compreender as aspirações e prever a reações do consumidor, para, em função delas, e sem naturalmente olvidar o princípio básico do lucro empresarial, orientar toda a sua força criadora e sua capacidade produtiva'.*

Em outras palavras, considerando as definições acima, pode-se considerar a demanda como sendo o limite, ou a máxima quantidade que poderá ser vendida, dado um certo nível de preço. Pode-se representar isto, através da função de vendas do gráfico 1.1. Como pode ser observado, considerando um certo nível de preço e dada uma quantidade ofertada, as vendas acompanham o mesmo valor até que a demanda seja atingida. Após este limite, os valores de vendas permanecem fixos, mesmo que a oferta seja aumentada. Assim, pode-se dizer que a demanda é determinada pela necessidade dos usuários que deve ser atendida, e não pelo desejo do produtor em vender mais.

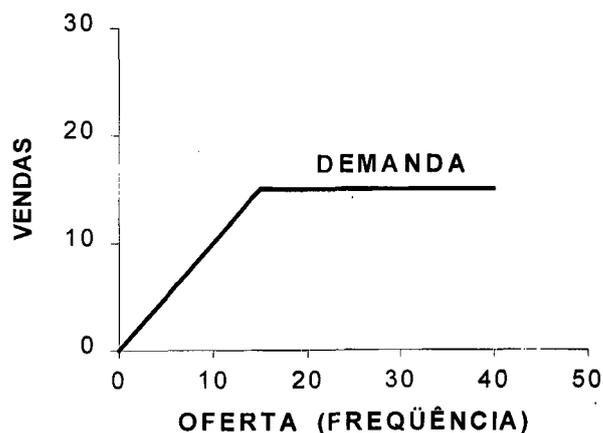


GRÁFICO 1.1 - Função de vendas

Em diversos trabalhos existentes, para se determinar a demanda entre duas localidades usou-se uma função, por exemplo, do tipo do modelo apresentado pelo PAESC, onde a frequência é uma das variáveis explicativas:

$$PAX_{ij} = 89.847E-04 \times (POP_i \times POP_j)^{0,4073} \times F^{0,6294} \times [(t \text{ vôo})/(t \text{ rod})]^{-1,543}$$

onde:

PAX_{ij} = fluxo de passageiros entre i e j;

POP_i = população total da cidade i (hab);

POP_j = população total da cidade j (hab);

$t \text{ vôo}$ = tempo de duração da viagem pelo transporte aéreo entre i e j (min);

$t \text{ rod}$ = tempo de duração da viagem por transporte rodoviário entre i e j (min);

F = frequência semanal: número de vôos em um sentido entre i e j (vôos/sem).

Pode-se observar pela expressão acima, que dependendo do valor da frequência semanal, pode-se obter diferentes valores de demanda. Por este modelo, quanto

maior a frequência, maior será a demanda, que poderá ser ilimitada na medida em que se aumente a frequência indefinidamente.

Obtém-se com isto uma incoerência, na medida em que a realização de vôos é que deve ser justificada pelo atendimento às necessidades dos usuários, e não ao contrário, como sugere a expressão apresentada no PAESC.

No modelo proposto neste trabalho, a frequência se justifica pela existência ou não de demanda, o que equivale a dizer que, determinada a demanda (existente ou reprimida), pode-se ou não atendê-la através da implantação de uma ligação aérea e a definição da sua respectiva frequência.

Considerando-se isto, a idéia principal para o presente trabalho seria produzir um modelo de alocação de demanda onde seria avaliado o peso da concorrência modal sobre o transporte aéreo, sem utilizar a frequência como uma variável explicativa da demanda.

1.5 Estrutura do trabalho

O presente trabalho foi dividido em:

Capítulo I – introdução do tema, abrangendo a importância, origem, objetivo, justificativa e estrutura do trabalho.

Capítulo II – revisão geral da literatura existente sobre os modelos de alocação de demanda que fundamentam o presente trabalho.

Capítulo III – proposição do modelo aqui desenvolvido para a alocação de demanda, explicando a rede utilizada.

Capítulo IV – definição da coleta dos dados, do ajuste do modelo, dos resultados obtidos e análise de cenários utilizando-se o modelo do trabalho.

Capítulo V – apresentação das conclusões, recomendações e sugestões.

Capítulo II

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Considerações Iniciais

A influência exercida pelo transporte aéreo no desenvolvimento de uma região é muito grande, promovendo um estreito intercâmbio entre os grandes centros e as cidades do interior do país e ainda, dessas cidades entre si [III PDSAC, 1989]. O desenvolvimento econômico, aliado a rápida urbanização observada em um grande número de cidades brasileiras, gerou um aumento na demanda de transporte aéreo, com conseqüente necessidade de expansão dos aeroportos.

Além do tratamento global que visa estimular a utilização eficiente da rede de aeroportos como um todo, faz-se necessário realizar o planejamento individual de cada aeroporto. A infra-estrutura aeroportuária, tem características que a tornam indutora no processo de desenvolvimento urbano. Seu funcionamento exige a instalação de toda uma infra-estrutura básica (luz, água, telefone, estradas, etc), que configura o sítio do aeroporto como um local com elevado potencial de urbanização.

2.2 Modelos de alocação de demanda

2.2.1 - Introdução

A alocação da demanda pode ser feita através de duas abordagens distintas. A primeira delas considera modelos de previsão de demanda, que podem ser:

→ **modelos de regressão**, onde duas ou mais variáveis estão relacionadas uma com a outra numa população e, através da análise de regressão, se tem como resultado uma equação matemática que descreve o relacionamento entre elas, o que pode ser utilizado para estimar ou prever valores futuros de uma variável, quando se conhece ou se supõe conhecidos valores da outra variável, e/ou

→ **séries temporais**, que consistem num conjunto cronológico (ordenado no tempo) de observações. A análise de tais dados ordenados tem por objetivo determinar se eles apresentam algum padrão não aleatório, que poderá ser usado para predições futuras [STEVENSON, 1981].

A outra abordagem envolve modelos de **alocação de fluxo em redes de transporte**. Considera-se que os sistemas de transportes não operam sobre um espaço bi-dimensional contínuo, mas sim ao longo de vias ou rotas específicas que, interligadas, formam uma rede [NOVAES, 1989].

2.2.2 - Modelos de regressão

Sempre que se quer estudar determinada variável em função de outras faz-se uma análise de regressão.

Pode-se dizer que a análise de regressão tem por objetivo descrever, através de um modelo matemático, a relação entre duas ou mais variáveis, partindo de n observações das mesmas.

A variável sobre a qual deseja-se fazer uma estimativa recebe o nome de 'variável dependente' e as outras recebem o nome de 'variáveis independentes'.

Usa-se a análise de correlação para selecionar quais as variáveis independentes que realmente tem influência sobre a variável dependente e qual o peso desta influência.

O modelo de regressão simples só é aplicável a relações que incluem uma única variável independente. Quando se estende o modelo a mais de uma variável independente, fala-se do modelo de regressão múltipla. Este modelo é uma ampliação natural do modelo de regressão simples que pode ser facilmente generalizado de modo a ser aplicado ao caso de regressão múltipla [VIEIRA, 1992].

a) Regressão Simples

A teoria econômica preocupa-se sobretudo com relações entre variáveis. A econometria se preocupa em testar as proposições teóricas incorporadas nestas relações e em estimar os parâmetros nelas envolvidos. Na econometria trata-se

exclusivamente com relações estocásticas. A forma mais simples de relação estocástica entre duas variáveis X e Y , chama-se *modelo de regressão linear simples*, e é descrito formalmente por [KMENTA, 1990] do seguinte modo:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \xi_i$$

onde:

Y_i	=	variável dependente;
X_i	=	variável independente;
ξ_i	=	perturbação estocástica;
α e β	=	parâmetros da regressão (desconhecidos).

b) Regressão Múltipla

Existem casos em que se quer relacionar três ou mais variáveis. Há ainda uma única variável dependente, porém duas ou mais variáveis independentes [STEVENSON, 1981]. Quando o modelo se estende a mais de uma variável independente, fala-se do modelo de regressão múltipla. A teoria é uma extensão da análise de regressão linear simples e novamente tem por objetivo estabelecer uma equação que possa ser usada para prever os valores de Y para valores dados das diversas variáveis independentes. Estas variáveis independentes adicionais tem a finalidade de melhorar a capacidade de predição, em confronto com a regressão linear simples.

Sua formulação matemática é a seguinte:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \xi_i$$

onde:

i	=	$1, \dots, N$;
k	=	$1, \dots, K$
N	=	número de observações;
K	=	número de variáveis independentes;
Y_i	=	valor da variável dependente na i -ésima observação;
X_{ik}	=	valor da k -ésima variável independentes, na i -ésima observação;
β_0	=	constante de regressão;

β_i = coeficientes parciais de regressão da k -ésima variável;

ξ_i = perturbação estocástica da i -ésima observação.

Para a estimação dos parâmetros da regressão α e β_i , pode-se usar vários métodos, tais como o dos mínimos quadrados e o da máxima verossimilhança [KMENTA, 1990].

2.2.3 Método dos Mínimos Quadrados

O princípio da estimação dos mínimos quadrados envolve a minimização da soma dos desvios ao quadrado, dos valores observados a partir da média. Isto é, tem-se que encontrar o valor da média que faça a soma exigida tão pequena quanto possível. No caso, minimiza-se a soma S , dada por:

$$S = \sum_{i=1}^n [Y_i - \alpha - \beta X_i]^2$$

Resolvendo-se esta minimização (maiores detalhes observe-se KMENTA, 1990), obtém-se as seguintes soluções para α e β :

$$\hat{\beta} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$
$$\hat{\alpha} = \frac{1}{n} (\sum y_i) - \hat{\beta} \frac{1}{n} (\sum x_i)$$

O valor de $\hat{\alpha}$ mede o ponto de interseção e o valor de $\hat{\beta}$, a inclinação da linha de regressão amostral.

2.2.4 Método da Máxima Verossimilhança [SHEFFI, 1985]

O método da máxima verossimilhança está baseado na idéia relativamente simples de que diferentes populações geram amostras diferentes, e de que é mais provável que determinada amostra venha de determinada população, do que de outra. Para achar os estimadores de máxima verossimilhança (aqueles que geram com maior freqüência, a amostra observada), tem-se que determinar a função de máxima verossimilhança para as observações da amostra, e então maximizá-la com relação aos parâmetros desconhecidos.

Como exemplo, considere-se um processo de chegada aleatórias de automóveis, em uma interseção. Estas chegadas seguem um processo de Poisson e os tempos (headways) entre as sucessivas chegadas de cada um dos carros seguem uma distribuição exponencial negativa. A função densidade de probabilidade, H , considerando um único 'headway', é dada por:

$$f_H(h) = \lambda e^{-\lambda h}$$

onde λ é um parâmetro desta distribuição. Os dados coletados para a determinação de λ em determinada interseção incluiriam N medidas independentes de 'headways' h_1, h_2, \dots, h_N . Assim, a função densidade de probabilidade conjunta, considerando-se a amostra inteira seria:

$$f_{H_1, H_2, \dots, H_N}(h_1, h_2, \dots, h_N) = \prod \lambda e^{-\lambda h_n}$$

Como, no caso, os dados são conhecidos e λ não, esta função pode ser vista como uma função de λ . A função resultante, $L(\lambda)$, é conhecida como função de verossimilhança e é dada por:

$$L(\lambda) = \prod \lambda e^{-\lambda h_n}$$

O método da máxima verossimilhança consiste na maximização da probabilidade de observação dos dados, conseqüentemente, o valor de λ que maximiza $L(\lambda)$ é o estimador de máxima verossimilhança para o problema. Maiores detalhes poderão ser encontrados em [SHEFFI, 1985].

2.2.5 Séries temporais

'Uma série temporal é um conjunto de dados quantitativos, ordenados segundo o tempo de ocorrência' [MOREIRA, 1975]. O número de passageiros de uma determinada linha aérea, ordenado conforme os meses do ano é um exemplo de série temporal.

a) Objetivo da análise das séries temporais.

Alguns economistas acreditam que a análise das séries temporais capacita-os a construir modelos, mostrando o comportamento da economia e indicando os principais fatores que determinam os estímulos e as recessões. Com tais modelos torna-se possível projetar, pelo menos em um curto período à frente, os acontecimentos que afetarão o nível da atividade econômica como um todo ou em algum setor em particular. Portanto um dos objetivos da análise das séries temporais é projetar o que será seu comportamento no futuro, com base em como ela se comportou no passado [KARMEL e POLASEK, 1974].

b) Elementos das séries temporais

As séries temporais são influenciadas por forças de naturezas diversas. Algumas dessas forças agem continuamente, outras atuam em intervalos, outras ainda, surgem por acaso. Assim, deve-se decompô-las segundo esses tipos de forças. Esta decomposição constitui a análise das séries temporais e encontra grande aplicação na previsão dos movimentos econômicos em geral ou de uma empresa em particular.

Os movimentos, também denominados elementos das séries temporais podem ser agrupados em:

- tendência secular que é um movimento de longo prazo, refletindo o crescimento, a estagnação e o declínio de um fenômeno qualquer ou de toda a economia;
- movimentos periódicos, que podem ser de duas espécies: em primeiro lugar, os movimentos associados com a variação sazonal ou estacional. Estas variações se caracterizam por obedecerem a padrões ou flutuações de certa regularidade, durante os mesmos meses de anos sucessivos. São, por exemplo, eventos de periodicidade anual, como o aumento das vendas no comércio antes do Natal, da venda de livros e materiais didáticos quando inicia o ano letivo. Apesar disso, dados sazonais podem apresentar movimentos mais ou menos periódicos em torno da tendência, chamados de movimentos cíclicos e conhecidos como ciclos econômicos;

→ movimentos erráticos, que são movimento aleatórios provocados por eventos casuais inexplicáveis através dos três tipos de forças anteriormente explicados. Têm origem em fatos imprevisíveis como guerras, catástrofes naturais como terremotos, avanços tecnológicos entre outros.

c) Suposições básicas na análise das séries temporais

O movimento das séries temporais são olhados como sendo compostos pelos elementos acima e procura-se determinar a magnitude de cada um deles separadamente, mostrando como o movimento dos componentes isolados se juntam formando o movimento das séries. Pode-se mostrar uma tendência econômica geral através da equação:

$$T = t + s + c + i$$

onde: T = variável dependente da série temporal, que pode receber a denominação de tendência geral;

t = tendência secular;

s = variações sazonais;

c = variações cíclicas;

i = variações irregulares.

Para dados anuais, não aparecem as variações sazonais. Pode-se usar uma hipótese alternativa, analisando-se pelas razões das variações ao invés de analisar pelos desvios em relação à média, como segue:

$$T = t * s * c * i$$

d) Determinação da tendência

Existem vários métodos para a determinação da tendência T , entre eles:

→ Método gráfico

O objetivo imediato da estimação da tendência de uma série temporal é descrever o movimento geral da mesma. Primeiramente, coloca-se sempre a

série em um gráfico. Uma forma simples de se obter a tendência consiste em traçar-se uma linha atravessando a série.

→ **Método das médias móveis**

Constitui-se de tentativas de suavizar as variações das séries, através de um processo de médias sucessivas. Oferece a vantagem de minimizar a influência de valores extremos muito altos ou muito baixos. Existem porém, muitas desvantagens. Não permite análise profunda da série, nem pode ser usado para projeções. As médias, a maioria das vezes, não podem ser atualizadas. O processo supõe que os ciclos sejam uniformes em duração e que as forças e variações cíclicas sejam regulares. Por último, a não ser no caso da tendência geral cuja direção é uma linha reta, o processo das médias leva a uma linha localizada acima ou abaixo da linha real da variável da série temporal.

→ **Método dos mínimos quadrados**

É um processo matemático para se determinar a tendência geral. Uma vez que considera as variações cíclicas como elas realmente são, permite previsões e projeções. Está basicamente explicado na seção 2.2.3.

2.3 Modelos de alocação de fluxo em redes de transportes

2.3.1 Conceituação do problema

O termo rede é comumente usado para descrever uma estrutura que inclui dois tipos de elementos: um conjunto de pontos e um conjunto de segmentos de linha conectando estes pontos [SHEFFI, 1985].

Matematicamente, pode-se definir rede (grafo) como sendo um conjunto de nós (ou vértices, ou pontos) e um conjunto de ligações (ou arcos, ou arestas) conectadas a estes nós. Um sub-conjunto dos nós da rede serve como pontos de origem de viagem, enquanto outro conjunto de nós (possivelmente diferente) serve como destino de viagem [DAVIS, 1994]. A cada arco da rede é associado uma direção de fluxo e uma impedância que afeta o fluxo neste arco. Somente

arcos podem ser associados com impedâncias. Os nós representam somente a interseção dos arcos e não são associados com impedância ou fluxo. A unidade de medida desta impedância vai depender da natureza da rede e dos fluxos nos arcos.

Quando o fluxo envolve pessoas, usa-se o termo 'nível de serviço' ao invés de impedância. A um alto nível de serviço está associada uma baixa impedância. O nível de serviço de transporte pode ser medido em termos de tempo de viagem, conveniência de horário, confiança, segurança, conforto, espaço percorrido, acessibilidade ao serviço e muitos outros fatores. [SHEFFI, 1985]

Muitos dos componentes do nível de serviço não são fixos, são dependentes do fluxo, e este valor depende do grau de uso do sistema de transporte. Por exemplo, considere uma linha de ônibus conectando dois pontos em uma área urbana. Se muitos usuários escolhem usar esta linha, os ônibus ficarão congestionados, o que acarretará um aumento no tempo de espera, e diminuirá a probabilidade de encontrar um assento vazio. O nível de serviço baixará com o aumento da clientela (considerando-se que o preço seja mantido). Pode-se analisar esta situação usando-se duas funções: 1) uma função de performance, que descreve como o nível de serviço se deteriora com o aumento do volume de passageiros, e 2) uma função de demanda, que descreve como este volume cresce com o melhoramento do nível de serviço. Estas funções são definidas para uma dada situação em termos de estrutura de preços, horários, equipamentos e assim por diante.

2.3.2 Interpretação econômica da função de performance

Para entender melhor estas duas funções, considere-se a existência, no mercado econômico, de dois grupos interagindo para determinado produto: os produtores e os consumidores. O comportamento dos produtores é caracterizado através de uma função de oferta e o comportamento dos consumidores através de uma função de demanda. A primeira expressa a quantidade de bens que o produtor produz como uma função do preço do produto. Quando o preço aumenta torna-se viável produzir mais, aumentando a quantidade ofertada. Já a função de demanda descreve o comportamento dos consumidores em relação a quantidade de produto consumido e seu preço. Com o aumento do preço, o consumo

diminui. Existe um ponto, chamado ponto de equilíbrio, onde a quantidade produzida é totalmente consumida, e o mercado se estabiliza. Deve-se porém considerar que o preço não é o único fator determinante da quantidade consumida. Existem muitos outros atributos que influenciam este consumo e muitos destes atributos não são constantes, porém uma função desta quantidade.

Considere-se, por exemplo, uma linha de ônibus operada por dois concorrentes. Se o preço de um deles for mais baixo, um grande número de usuários tenderão a utilizar-se daquela linha. Com o crescimento do número de passageiros, os ônibus circularão mais lotados, ocasionando maior tempo de espera por parte dos usuários. Neste ponto, o número de passageiros adicional é influenciado não só pelo preço da passagem, mas também pelo tempo de espera. O operador pode determinar somente o preço. Para um dado preço, o volume de usuários será determinado por dois fatores: o tempo de espera, que é influenciado pelo número de usuários esperando o ônibus e a disposição dos usuários de esperar, que determina a demanda por ônibus naquela linha.

Suponha que o preço da passagem para uma determinada linha seja fixo e conhecido. Para este dado preço, pode-se caracterizar a situação através de duas funções. A primeira é a função de demanda, que determina o número de usuários utilizando-se de ônibus por unidade de tempo como uma função do tempo de espera. A segunda relaciona o tempo de espera e a taxa de chegada dos ônibus ao ponto. Esta segunda função não pode ser vista como uma função da oferta de ônibus, e não determina o comportamento de nenhum agente econômico. Ela simplesmente descreve um fenômeno físico, no caso o atraso relacionado com a fila formada para se utilizar o ônibus. Esta é a chamada função de performance.

2.3.3 Representação da rede de transporte

A figura 2.1 representa uma rede com 4 nós e 6 arcos conectando estes nós. Cada arco da figura está associado a uma direção de fluxo, o que conduz a uma rede direcionada. Pode-se dizer que esta rede é tipicamente 'conectada'. Em outras palavras, é possível ir de um nó a outro seguindo um 'caminho' (ou uma 'rota') através da rede. Um caminho é uma seqüência de arcos direcionados que

conduzem de um nó a outro. A impedância ao longo do caminho é a soma das impedâncias ao longo dos arcos incluídos no caminho. Um par de nós pode ser conectado por mais de um caminho. Em grandes redes pode-se ter grande número de caminhos conectando cada par de nós.

O processo de planejamento de transporte é, usualmente, baseado em uma partição da área em zonas de tráfego [SHEFFI, 1985]. O tamanho e o número de zonas de tráfego variam conforme alguns fatores. Cada zona de tráfego é representada por um nó conhecido como centróide. A representação de uma rede pode incluir muitos outros nós, representando, por exemplo, interseções.

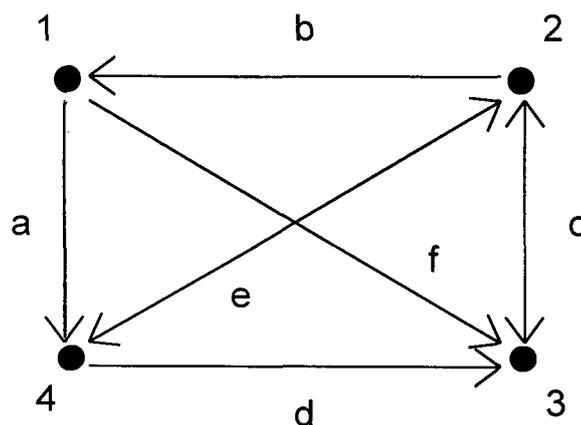


Fig. 2.1 - Representação de uma rede de transporte

Os centróides, contudo, são aqueles nós onde o tráfego se origina ou se destina. Uma vez definido um conjunto de centróides, o desejo de movimento sobre uma rede de transporte pode ser expresso em termos de uma matriz origem-destino. Esta matriz especifica o fluxo entre cada centróide de origem e cada centróide de destino na rede.

2.3.4 Modelos de equilíbrio do usuário

a) Conceito de equilíbrio do usuário

Pode-se encarar o fluxo padrão em uma rede como resultado de dois mecanismos competitivos. De um lado, os usuários do sistema (motoristas,

passageiros, etc...) tentam escolher a rota que minimiza a desutilidade associada com transporte. Isto significa que quando os viajantes escolhem eles próprios sua rota, eles pesquisam qual a rota de menor custo entre a origem e o destino. Esta pesquisa termina quando nenhum viajante pode diminuir seu custo trocando unilateralmente para outra rota [DAVIS, 1994]. Por outro lado, a desutilidade associada com a viagem não é fixa, depende em parte, do grau de utilização do sistema de transporte [SHEFFI, 1985].

Assume-se 'tempo de viagem generalizado' como medida do nível de serviço, podendo significar custo, tempo de viagem, função de performance, função de utilidade, confiança, distância percorrida, etc...

Considera-se uma rede de transporte em equilíbrio, quando o sistema se estabiliza em um novo ponto (de equilíbrio) onde não ocorrem mais trocas significativas.

Aqui, a noção de equilíbrio é paralela a noção física de estado de equilíbrio, que é o estado no qual não existem forças (no caso, na rede) que tentem empurrar o sistema para qualquer outro estado. Quando o sistema está desequilibrado, existem forças que tendem a empurrar o sistema na direção do estado de equilíbrio. Por exemplo, o fluxo em uma rede de transporte é empurrado para o equilíbrio pelo mecanismo de troca de rota.

Pode-se definir fluxos de equilíbrio e os correspondentes tempos de viagem generalizados através da rede, como sendo a iteração entre as rotas escolhidas entre todos os pares O-D, por um lado, e de outro, as funções de performance de todos os arcos da rede.

A função de performance relaciona o tempo de viagem generalizado em cada arco, com o fluxo existente neste arco [SHEFFI, 1985]. Em outras palavras, ela descreve como o nível de serviço se deteriora, com o aumento do volume de tráfego. Assim, o tempo de viagem generalizado em cada um dos caminhos conectando uma origem a um destino, é uma função do fluxo total de tráfego devido ao congestionamento.

b) Condição de equilíbrio (UE) e condição de equilíbrio estocástico (SUE) do usuário

A escolha de viagem feita pelo motorista nas rotas entre sua origem e seu destino, será realizada em função do fluxo (conseqüentemente, tempo de viagem generalizado) em cada arco da rede. Em outras palavras, a decisão do usuário é conseqüência da existência de uma rede de transporte, das funções de performance nos arcos desta rede e de uma matriz origem-destino.

Este problema é conhecido como alocação de tráfego e, para resolvê-lo, tem-se que saber as regras pelas quais os motoristas escolhem determinada rota. Estas regras podem ser vistas como uma função ou o processo que determina a demanda por viagem sobre os caminhos. A interação entre as rotas escolhidas entre todos os pares O-D, de um lado, e as funções de performance em todos os arcos da rede, de outro, determinam os fluxos de equilíbrio e os correspondentes tempos de viagem através da rede.

É razoável admitir que cada motorista tenta minimizar seu tempo de viagem entre sua origem e seu destino. Este tempo entre cada par O-D varia conforme o fluxo no arco, o que significa que cada tempo de viagem entre cada par da rede muda com as mudanças de fluxo nos arcos. A medida em que cada usuário vai escolhendo sua rota, os tempos de percurso nas vias se modificam, o que pode fazer com que um caminho menos congestionado, que antes não era interessante, passe a ser considerado, originando uma troca de rota por parte dos motoristas. O equilíbrio é alcançado quando nenhum viajante consegue melhorar seu tempo de viagem, pela troca unilateral de rota. Esta é a *condição de equilíbrio do usuário* (UE).

Esta não é a única definição de equilíbrio do usuário e existem pressupostos para este caso, que não podem ser sempre mantidos, como o fato de que, para que o motorista escolha a rota que lhe proporcionará menor tempo de viagem, ele tenha que ter todas as informações sobre os fluxos nas rotas, por exemplo. Assume-se ainda que todos os indivíduos se comportarão de maneira igual na escolha. Pode-se mudar isto, fazendo distinção entre o tempo de viagem percebido individualmente e o tempo de viagem real. O tempo de viagem percebido pode ser visto como uma variável aleatória distribuída através da população de motoristas, significando que cada motorista pode perceber um

tempo de viagem diferente sobre um mesmo arco. O tempo de viagem real já depende das condições (existência ou não de congestionamento, por exemplo) da rodovia. Neste caso, conseqüentemente, o equilíbrio será alcançado quando nenhum viajante acreditar que seu tempo possa ser melhorado pela troca unilateral de rota. Esta definição caracteriza a *condição de equilíbrio estocástico do usuário* (SUE).

Observa-se, portanto, que na condição de equilíbrio do usuário (UE ou SUE), para cada par O-D, o tempo de viagem em todos os caminhos usados deve ser igual ou menor que o tempo de viagem que seria experimentado por um único veículo em qualquer caminho não utilizado ou, em outras palavras, *'cada usuário tenta minimizar o próprio tempo de viagem, escolhendo a rota de menor duração entre a origem e o destino'* [WARDROP, in SHEFFI, 1985]. Isto implica em que, no equilíbrio, os caminhos que conectam cada par O-D possam ser divididos em dois grupos: um que inclui todos os caminhos que transportam fluxo entre a origem e o destino, tendo todos o mesmo tempo de viagem, e outro que inclui os caminhos que não transportam fluxo, cujo tempo de viagem seria, ao menos, tão alto quanto o tempo nos caminhos do primeiro grupo.

c) Formulação matemática do modelo de equilíbrio do usuário [SHEFFI, 1985]

O problema da atribuição de equilíbrio consiste em encontrar todos os fluxos nos arcos que satisfaçam os critérios de equilíbrio do usuário, quando todas as taxas de viagem O-D tenham sido apropriadamente distribuídas. Pode-se obter o padrão de fluxo nos arcos resolvendo o seguinte modelo não-linear (pode-se demonstrar, aplicando as condições de Kuhn-Tucker, que o ponto de mínimo deste modelo, satisfaz as condições de equilíbrio de Wardrop):

$$\min z(x) = \sum_a \int_0^{x_a} t_a(w) dw \quad \text{Eq. 2.1}$$

sujeito a:

$$\sum_k f_k^{rs} = q_{rs} \quad \forall r, s \quad \text{Eq. 2.1a}$$

$$f_k^{rs} \geq 0 \quad \forall k, r, s \quad \text{Eq. 2.1b}$$

$$x_a = \sum_r \sum_s \sum_k f_k^{rs} \delta_{a,k}^{rs} \quad \forall a \quad \text{Eq. 2.1c}$$

onde:

- t_a = função do tempo de viagem no arco a ;
- f_k^{rs} = fluxo no k -ésimo caminho, que conecta o par O-D $r-s$;
- q_{rs} = demanda existente entre a origem r e o destino s ;
- $\delta_{a,k}^{rs}$ = é igual a 1, se o arco a pertence ao k -ésimo caminho entre o par O-D $r-s$, e é igual a zero em caso contrário.

Aqui, a função objetivo $z(x)$ é a soma das integrais das funções de performance nos arcos. Não tem nenhuma interpretação econômica ou comportamental, devendo ser olhada somente como uma construção matemática utilizada para resolver problemas de equilíbrio. A equação 2.1a representa um conjunto de restrições de conservação de fluxo e garante que o fluxo em todos os caminhos que conectam cada par O-D, seja igual a taxa de viagem entre o par. A restrição 2.1b assegura que a solução do problema seja fisicamente significativa. Como a função objetivo é formulada em termos de fluxos nos arcos e as restrições são formuladas em termos de fluxo nos caminhos, a equação 2.1c expressa os fluxos nos arcos em termos de fluxos nos caminhos. Significa que o fluxo em cada arco é a soma dos fluxos sobre todos os caminhos que utilizam aquele arco. Para maiores detalhes sobre o assunto, sugere-se pesquisa em [SHEFFI, 1985].

d) Redes e super-redes [SHEFFI, 1985]

O processo convencional de planejamento de transporte inclui quatro passos: quando viajar, para onde ir, por qual modo e por qual rota (na prática, na sua grande maioria, modelados separadamente). Em uma super rede, pode-se fazer uma análise conjunta de muitas dimensões de escolha de viagem (que incluem as decisões sobre os quatro passos citados acima), de uma maneira unificada pela formulação de um modelo de equilíbrio com componentes de demanda variável (geração de viagens), divisão modal, escolha de destino e de rota.

Para formular e resolver esses quatro passos simultaneamente, usa-se uma representação modificada de uma rede, uma super rede, onde, além de incluir arcos e nós representando meios físicos tais como rodovias, inclui-se, também, arcos e nós representando várias escolhas de viagem. Resumindo, amplia-se a rede básica através da adição de arcos virtuais (dummy), que representam diversas dimensões de escolha. Em outras palavras, a definição de uma super rede corresponde a um problema conjunto de geração e distribuição de viagem, divisão modal e alocação de viagens.

Nos modelos de super redes, a geração de viagens, a distribuição das viagens e a divisão modal são dadas por funções de demanda apropriadas, enquanto a alocação de viagens satisfaz os critérios de equilíbrio do usuário.

Verifique a Figura 2.2. Nela estão considerados conjuntamente, durante o período da viagem, os quatro passos citados acima: quando viajar, por qual modal, para onde ir e qual rota escolher. O fluxo padrão resultante das escolhas dos viajantes considerando todas as quatro dimensões citadas, pode ser analisado como um problema de atribuição de equilíbrio em uma super rede.

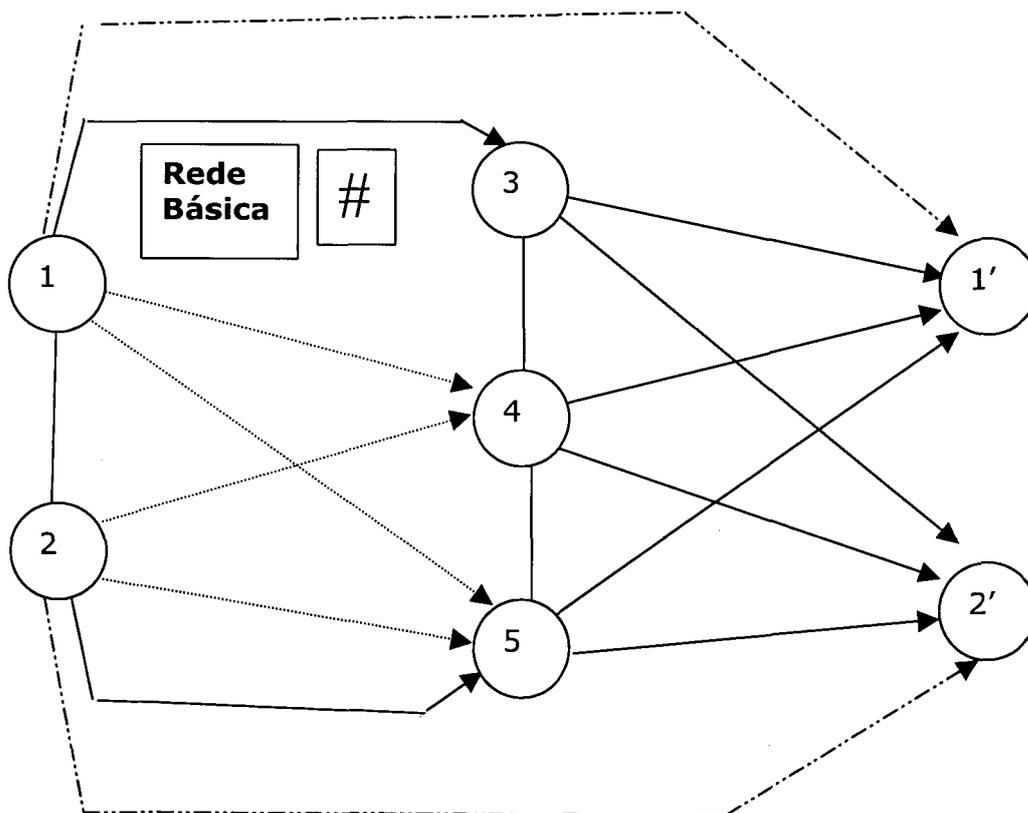


Figura 2.2 – Super rede para um programa conjunto de geração de viagens, divisão modal, distribuição de viagens e alocação de rota.

Neste exemplo, a super rede inclui duas origens e três destinos. Os nós de origem 1 e 2 são conectados aos nós de destino 4 e 5 através de arcos de transporte coletivo (tracejados). Os nós de destino (3, 4 e 5) estão conectados com a origem, através de nós virtuais específicos de destino (1' e 2'). Para representar a escolha de rota, adiciona-se na super rede, arcos virtuais deixando as origens 1 e 2 e chegando aos destinos 1' e 2'.

A super rede mais simples inclui somente a rede básica de automóveis. Nela, o problema padrão de UE requer a especificação completa da matriz de viagens O-D, onde assume-se que o número de viagens de carro entre cada par O-D é fixo e conhecido, além de não ser influenciado pelo nível de serviço de transportes.

Esta rede básica pode ser estendida em muitas direções, três das quais são: modelos de atribuição de equilíbrio com demanda variável, divisão modal e distribuição de viagens (destinos).

Na formulação com demanda variável, assume-se que os fluxos O-D são encontrados por uma função que depende do nível de serviço entre a origem e o destino. O problema pode ser resolvido com uma formulação de excesso de demanda, a qual conduz a uma representação de super rede. Ao invés de especificar o número de viagens O-D, o modelo de demanda variável requer a especificação de uma função de demanda O-D. Neste modelo, o total de viagens O-D potenciais podem ser atribuídas a rede, ou não totalmente atribuídas, se o tempo de viagem entre a origem e o destino for muito grande.

O problema padrão UE de alocação de rota pode ser visto como um modelo de escolha pelo motorista, da rota que seguirá entre a origem e o destino. Na formulação com demanda variável, é considerada uma outra dimensão adicional: a escolha de não viajar ou utilizar-se de um modo alternativo de viagem. A escolha da rota pelo motorista, resulta em um problema de demanda variável. Já a decisão de viajar ou não, causa um problema conjunto de alocação de viagens e divisão modal.

Neste modelo conjunto também se assume que o fluxo entre cada origem e cada destino é fixo e conhecido. O fluxo O-D na rede básica, contudo, depende da divisão de viagens entre os modais (por exemplo, automóveis e transporte coletivo), como encontrado em uma função de divisão modal especial. Como no

modelo de demanda variável, o número de viagens entre cada par O-D (e também na divisão modal) depende somente do nível de serviço entre o par O-D em estudo, e não do nível de serviço entre a origem e outro destino diferente. A metodologia de solução pode ser baseada em várias representações de super redes, dependendo do modelo de alocação de rota utilizado para o transporte coletivo.

A competição entre os pares O-D é modelada explicitamente como no modelo desmembrado de escolha de destino e alocação de rota. É considerada somente a rede de automóveis. Os dados de entrada devem incluir o número total de viagens de automóveis originadas em cada nó. As taxas de viagem O-D são determinadas pelo modelo, de acordo com o nível de serviço entre cada origem e todos os possíveis destinos. O problema pode ser resolvido usando a representação de super rede.

Num modelo separado de alocação de rota, distribuição de viagens e divisão modal, as constantes de entrada incluem somente o número total de viagens originadas em cada nó. As distribuições destas viagens entre os vários destinos e a divisão entre as viagens de automóvel e de transporte coletivo são determinadas endogenamente pelo modelo. Estas variáveis aparecem como fluxos em vários componentes de uma super rede apropriada. Ele requer, contudo, que as funções de divisão modal e escolha de destino sejam especificadas.

Diferentemente do citado acima, um modelo de super rede com geração de viagens, divisão modal, escolha de destino e escolha de rota não requer taxas constantes de viagem como entrada de dados. Ao invés, requer a especificação de um modelo de geração de viagens em adição a um modelo de divisão modal e um modelo de distribuição de viagens. Todos estes modelos são então formulados como funções de performance sobre arcos virtuais em uma super rede apropriada, e resolve-se o problema de equilíbrio usando um algoritmo de diagonalização. Cada iteração deste algoritmo requer a solução de um programa matemático de UE equivalente sobre a super rede. Os resultados desta análise incluem o fluxo de viagens geradas em cada nó de origem, o fluxo entre cada origem e cada destino, por modal, bem como o fluxo em cada arco das redes de automóveis e transporte coletivo. Incluem também os tempos de viagem em

todos os arcos da super rede. Maiores detalhes e explicações podem ser obtidos junto a bibliografia citada.

É importante salientar que o modelo acima é um modelo geral, que em determinadas situações (casos particulares) pode ser simplificado. Esta situação completa normalmente se aplica a redes urbanas onde o fator de congestionamento é bastante relevante. Em redes rodoviárias, existe uma série de simplificações que podem ser consideradas, uma vez que as estradas regionais são muito menos suscetíveis ao congestionamento, por exemplo, não sendo o fluxo que determina a velocidade com que cada motorista poderá andar. Nestas redes regionais, tem-se uma particularização do modelo acima, onde as funções de performance não são mais tão influenciadas pela variação do fluxo.

2.3.5 Modelo de previsão de demanda com o uso de redes [Sheffi, 1985]

Sabe-se que a análise de equilíbrio de uma rede de transportes requer uma grande quantidade de dados de entrada. Com estes dados, pode-se estimar modelos de demanda por viagem ou geração de viagens, equações de distribuição de viagem e de divisão modal. Com estes modelos, gera-se a matriz O-D, que consiste nos dados de entrada do processo de alocação de tráfego.

Os dados obtidos desta maneira podem ser usados para estimar as funções de demanda requeridas para uma análise conjunta de várias dimensões de escolha de viagem. Em outros casos, contudo, o interesse da análise encontra-se em atribuir o tráfego através de uma matriz O-D fixa. Isto é aplicável quando os efeitos dos cenários analisados na própria matriz O-D são desprezíveis ou independem do tempo de viagem no equilíbrio e podem ser rapidamente calculados. Nestes casos, pode-se estimar a matriz O-D diretamente dos fluxos nos arcos sem, primeiramente, estimar uma série de modelos de demanda por viagem.

Suponha que a rede observada esteja em equilíbrio, ou seja, os fluxos nos arcos e os tempos de viagem observados representam as condições de equilíbrio do usuário observadas. O objetivo é encontrar a matriz O-D que, quando atribuída à rede, através de qualquer método de equilíbrio do usuário, apresente os

tempos de viagem O-D encontrados iguais aos tempos de viagem observados. O método de solução está baseado nos conceitos de minimização.

Considere o seguinte programa de minimização equivalente ao problema de equilíbrio do usuário:

$$\min z(\underline{x}, \underline{q}) = \sum_a \int_0^{x_a} t_a(x) dx - \sum_{rs} \tilde{u}_{rs} \times q_{rs} \quad \text{Eq. 2.2}$$

sujeito a:

$$\sum_k f_k^{rs} = q_{rs}; \quad \forall r, s \quad \text{Eq. 2.2a}$$

$$f_k^{rs} \geq 0; \quad \forall k, r, s \quad \text{Eq. 2.2b}$$

onde:

- x_a = fluxo no arco a ;
- \tilde{u}_{rs} = tempo de viagem observado entre a origem r e o destino s ;
- t_a = tempo de viagem no arco a ;
- q_{rs} = número de viagens entre o par O-D r - s ;
- f_k^{rs} = fluxo no caminho k , que conecta a origem r ao destino s ;

A solução desse problema de minimização, porém, não é única (verifique [SHEFFI, 1998]). Existem várias matrizes O-D que podem reproduzir um dado conjunto de observações de tempos de viagem. Os critérios para definir estas matrizes são muitos. Um deles consiste em definir a matriz mais próxima da matriz objetivo. A matriz objetivo é definida através de estudos existentes ou pesquisas de coleta de dados. Como esta matriz não é precisa o suficiente para servir como matriz de entrada, utiliza-se o programa de minimização abaixo para encontrar a matriz objetivo que melhor reproduza os tempos de viagem O-D observados.

$$\min z(X, q) = \sum_{rs} (q_{rs} - \tilde{q}_{rs})^2 \quad \text{Eq. 2.3}$$

sujeito a:

$$\sum_k f_k^{rs} = q_{rs} \quad \forall r, s \quad \text{Eq. 2.3a}$$

$$f_k^{rs} \geq 0 \quad \forall r, s \quad \text{Eq. 2.3b}$$

$$\sum_a \int_b^{x_a} t_a(w)dw - \sum_{rs} \tilde{u}_{rs} q_{rs} \leq \eta^* \quad \text{Eq. 2.3c}$$

onde:

- q_{rs} = número de viagens entre o par O-D $r-s$;
- \tilde{q}_{rs} = dados de entrada da matriz objetivo;
- f_K^{rs} = fluxo no caminho k , que conecta a origem r ao destino s ;
- t_a = tempo de viagem no arco a ;
- \tilde{u}_{rs} = tempo de viagem observado entre a origem r e o destino s ;
- η^* = valor ótimo da função objetivo da Eq. 2.2.

A função objetivo deste programa minimiza a diferença entre as taxas de viagem O-D observadas e os valores encontrados. Já as restrições (2.3a) e (2.3b), garantem que a solução é viável, enquanto a restrição (2.3c) assegura que as taxas de viagem que resolvem o programa de minimização (2.3) são solução ótima do programa (2.2). Maiores detalhes, consulte [SHEFFI, 1985].

Solucionando-se o problema, chega-se a uma matriz O-D desenvolvida através dos tempos de viagem observados e uma dada 'matriz O-D objetivo'. Encontrar-se-á a matriz O-D mais próxima da 'matriz O-D objetivo' que, quando atribuída a rede, reproduza rigorosamente o tempo de viagem O-D observado.

2.4 Modelos aplicados à localização e dimensionamento de infraestrutura aeroviária.

2.4.1 Modelo do PAESC [1989]

Conforme relata [Martins, 1993], *'a finalidade dos Planos Aeroviários Estaduais está em servir de instrumento macro diretor para o desenvolvimento dos aeroportos que compõem a rede estadual, estabelecendo seu crescimento conforme a demanda por transporte aéreo.'*

Têm como resultado final, propostas de desenvolvimento para horizontes temporais geralmente de cinco, dez e vinte anos, que compatibilizam a capacidade ofertada pelos diferentes componentes funcionais aeroportuários com os volumes de tráfego para estes horizontes.'

'É dada maior ênfase a aviação regional e geral, destacando-se seu processo evolutivo e suas perspectivas de crescimento' [PAESC].

Entende-se por aviação regional aquela que atua como elemento de aglutinação e distribuição da demanda gerada em diversas localidades, apoiados em cidades de maior influência regional. Ela procura promover ligações entre as cidades interioranas e os principais pólos regionais e estaduais. Suas linhas são operadas de maneira irregular, sendo bastante influenciadas pelas condições meteorológicas, pelas flutuações na demanda e pela concorrência oferecida pelos outros meios de transporte existentes.

Já a aviação geral é composta por quatro tipos básicos: os táxis aéreos (aviação não regular), a aviação privada, os serviços especializados (aviação agrícola, aerofotogrametria, etc...) e a aviação aerodesportiva (ultraleves, etc...). Suas rotas são constituídas de ligações transitórias e aleatórias, com vôos bastante irregulares, sem freqüência ou horário definidos. Utilizam-se de aeronaves leves, monomotoras ou bimotoras, e, algumas vezes, de pequenos jatos (tipo Lear-jet, Citation...).

Para a elaboração do modelo do PAESC, onde se encontram as diretrizes para o planejamento da infra estrutura regional do Estado de Santa Catarina, considerou-se um procedimento do tipo '*pool*' de '*cross-section*' com '*time-serie*', tendo como objetivo principal do modelo de demanda encontrado, a determinação do fluxo anual de passageiros (variável dependente), que efetivamente tem origem na cidade *i* e destino na cidade *j*, sem considerar os passageiros em trânsito nessas cidades.

Como base de dados, considerou-se uma composição de todas as ligações operadas desde a criação do SITAR - Sistemas Integrados de Transporte Aéreo Regional, em 1975, que dividiu o Brasil em cinco regiões, permitindo em cada uma, a operação da aviação regional por uma destas cinco empresas: NORDESTE, RIO-SUL, TABA, TAM E VOTEC. Para a elaboração do PAESC, os dados foram fornecidos pela RIO-SUL, operadora autorizada na região sul.

Justificou-se a utilização de tal procedimento baseando-se na carência muito grande de dados, o que não permitiu o uso de séries históricas, uma vez que o período de operação era inferior a quinze anos, impedindo a projeção segura do volume de passageiros, além de se considerar também o fato de o número de ligações para um corte no tempo ser muito pequeno para a estimação de um modelo com bases estatísticas confiáveis.

O modelo proposto no PAESC foi o seguinte:

$$PAX_{ij} = 89.847E-04 \times (POP_i \times POP_j)^{0,4073} \times F^{0,6294} \times [(t \text{ vôo})/(t \text{ rod})]^{-1,543}$$

onde:

- PAX_{ij} = fluxo de passageiros entre i e j;
- POP_i = população total da cidade i (hab);
- POP_j = população total da cidade j (hab);
- $t \text{ vôo}$ = tempo de duração da viagem pelo transporte aéreo entre i e j (min);
- $t \text{ rod}$ = tempo de duração da viagem por transporte rodoviário entre i e j (min);
- F = freqüência semanal (número de vôos em um sentido entre i e j (vôos/sem)).

Os resultados obtidos nos testes estatísticos foram os seguintes:

$$R^2 = 0,79$$

$$F = 54,94$$

$$n = 48$$

Analisando-se os coeficientes da equação proposta, pôde-se observar como cada fator influência o cálculo potencial de demanda:

- encontrou-se alta sensibilidade para a razão entre os tempos de vôo aéreo e rodoviário. Segundo o PAESC, isto agiria de forma negativa sobre a demanda, podendo retratar, por exemplo, melhoria nas rodovias pavimentadas (o que leva a uma diminuição no tempo de viagem), ou até um aumento no número de escalas de uma rota (com o conseqüente aumento do tempo de viagem naquela rota), o que provocaria uma redução no número de passageiros no transporte aéreo, pois tal fato faria com que os usuários preferissem utilizar o modo rodoviário;

- verificou-se também grande sensibilidade em relação a frequência, que conforme o PAESC, demonstra ser o fator positivo de maior relevância. Cresce em igual proporção ao valor do serviço oferecido. Isto garante certa estabilidade ao mercado, com relação à oferta, na aviação regional;
- o elemento de menor influência encontrado foi o potencial sócio-econômico das cidades envolvidas. Alegam isto ocorrer porque os municípios da região têm crescimento muito acelerado, o que não é acompanhado pelo crescimento do número de passageiros transportados pela aviação regional. Assim, nenhum dado econômico foi aplicado ao modelo.

2.4.2 Modelos de equações simultâneas na previsão de demanda e de oferta em ligações aéreas de passageiros [RODRIGUES, 1995]

O objetivo deste estudo foi *'desenvolver, apresentar, validar e exemplificar a utilização de um novo modelo para a previsão de demanda e de oferta, nas ligações aéreas de passageiros'*.

O método utilizado foi o de Sistemas de Equações Simultâneas em conjunto com o modelo de regressão simples.

Nos modelos de equações simultâneas existe mais de uma equação – uma para cada uma das variáveis endógenas (aquelas cujos valores são determinados pelo modelo). Porém, diferente dos modelos com uma equação, nestes não é possível estimar os parâmetros de uma equação sem considerar as demais equações dos sistema.

a) O modelo proposto

Considerando a hipótese de existência, nas linhas consideradas para este modelo, de ligação principal (aquela onde assume-se a hipótese de que o ofertador tomará por base, para o ajuste da oferta na linha, a ligação pertencente a mesma que apresente o maior volume de passageiros transportados) e ligações secundárias (definidas como aquelas que compõem uma linha sem serem as de maior volume de passageiros transportados), o

modelo para aviação regional proposto no trabalho, consistirá na aplicação sucessiva de dois 'sub-modelos', que são:

1. modelo econométrico de equações simultâneas para o conjunto das ligações principais, onde ocorre simultaneidade de oferta e demanda, e
2. modelo econométrico com uma só equação (de demanda) para ligações secundárias, onde a oferta é exógena, ou seja, pré-determinada.

O modelo de equações simultâneas é composto de duas equações. Uma trás para o modelo o comportamento da demanda, sendo semelhante à equação utilizada nos modelos de uma equação. A outra refere-se à oferta.

$$D_{ij} = f(S_{ij}, R_{ij}, C_{ij}, O_{ij})$$

$$O_{ij} = f(RL_{ij}, C_{ij}, D_{ij})$$

Onde:

D_{ij} = demanda entre a cidade i e a cidade j , no período de tempo de interesse (número de passageiros transportados entre i e j , em um dado intervalo de tempo;

S_{ij} = produto dos valores em i e em j , de uma variável sócio-econômica das cidades. O objetivo é representar o potencial do mercado consumidor (população, energia elétrica consumida, renda disponível, etc.);

R_{ij} = 'resistência' ao deslocamento do passageiro entre i e j (tarifa, distância, tempo de vôo, etc.);

C_{ij} = introduz no modelo as conseqüências da existência de um modal competidor, podendo haver uma variável para cada modal considerado (ex.: tempo de deslocamento de i para j , tarifa, freqüência, etc... dos modais concorrentes considerados no modelo);

O_{ij} = variável endógena relativa à oferta de transporte aéreo na ligação principal (e, por definição, na linha), poderá ser: freqüência, assento ofertado, etc;

RL_{ij} = variável pré-determinada, exógena, que expressa a resistência ao incremento da oferta na linha (da qual ij é a ligação principal), exemplos: comprimento total da linha e tempo total de vôo;

I, j = localidade conectadas por uma ligação principal.

Para calibração do modelo usar-se-á um conjunto de dados históricos resultantes da associação entre 'cross-section' de diferentes anos sucessivos. Justifica-se a

utilização obrigatória de dados de vários anos sucessivos porque, ao se calibrar o sistema, busca-se conhecer o comportamento do mercado em sua procura de equilíbrio entre demanda e oferta, porém dados de um único período de tempo nada informarão sobre a dinâmica do mercado.

Para as ligações secundárias basta um modelo com uma única equação de demanda, semelhante a primeira equação do sistema apresentado acima.

2.4.3 Modelo em estágios sob condições de incerteza [NASCIMENTO, 1996]

Neste trabalho desenvolveu-se metodologia para ser utilizada na seleção das unidades que farão parte de um sistema aeroportuário a nível regional. Desenvolveu-se um modelo para o planejamento aeroportuário em estágios, garantindo-se que o sistema proposto resulte num benefício máximo por recurso investido.

A demanda foi projetada para diversos horizontes de planejamento ao longo de vinte anos, considerando-se as condições de incerteza em torno da projeção.

Em resumo, o modelo fornece prazos ótimos de revisão do sistema aeroportuário, e a localização e tamanho das unidades, considerando-se sempre maximizar o atendimento da demanda, minimizando os recursos investidos.

Para projeção da demanda considerou-se a metodologia usada no PAESC. Para a localização das unidades considerou-se o modelo de localização de facilidades alternativo proposto por [VELOZ, in NASCIMENTO, 1996], reformulando-o para um caso de Programação Fracional, utilizando metodologia proposta por [BITRAN E NOVAES, in NASCIMENTO, 1996].

O programa geral de Programação Fracional foi representado da seguinte maneira:

$$\text{Max } L = \frac{\alpha_0 + \langle \alpha, X \rangle}{\beta_0 + \langle \beta, X \rangle} \quad \text{Eq. 2.4}$$

sujeito a:

$$AX \leq b \quad \text{Eq. 2.4 a}$$

$$X \geq 0 \quad \text{Eq. 2.4 b}$$

onde,

$$\begin{aligned} \langle \alpha, X \rangle &= \text{produto escalar entre os vetores} \\ &\alpha = \{ \alpha_1, \alpha_2, \text{K}, \alpha_n \} \text{ e } X = \{ x_1, x_2, \text{K}, x_n \} ; \\ \langle \beta, X \rangle &= \text{produto escalar entre os vetores} \\ &\beta = \{ \beta_1, \beta_2, \text{K}, \beta_n \} \text{ e } X = \{ x_1, x_2, \text{K}, x_n \} . \end{aligned}$$

2.5 Considerações finais

No Capítulo II fez-se uma revisão da bibliografia existente sobre o assunto do trabalho, seguindo-se uma apresentação dos modelos do PAESC, do Modelo de equações simultâneas na previsão de demanda e de oferta em ligações aéreas de passageiros e do Modelo em estágios sob condições de incerteza, modelos estes desenvolvidos para aplicações em planejamento aeroportuário.

Já no próximo capítulo apresentar-se-á o modelo proposto neste trabalho, sua performance, seus resultados, limitações e problemas.

Capítulo III

3. MODELO PROPOSTO PARA ALOCAÇÃO DE DEMANDA

3.1 Considerações iniciais

O modelo proposto é composto de duas redes. Uma rede rodoviária, que inclui os deslocamentos terrestres para chegar ou sair dos aeroportos, onde pode-se determinar um tempo mínimo de viagem, e uma rede aérea, de onde retira-se uma matriz de mínimo custo (custo aqui significando tempo de viagem), de aeroporto para aeroporto. Imaginariamente pode-se dizer que existe uma ligação aérea de um aeroporto da rede para qualquer outro (também da rede).

Jogando-se a matriz dos tempos entre aeroportos sobre a rede viária, monta-se uma super rede, onde pode-se determinar o modo mais rápido de deslocamento entre uma dada origem e um dado destino, calculando-se o tempo de viagem entre um local e outro, considerando-se também a possibilidade de se utilizar um arco aéreo, se ele existir.

3.2 Definição da rede

3.2.1 Definição da rede de transporte rodoviário

Para montagem da rede rodoviária, todos os municípios dos três estados do sul do Brasil foram agrupados em micro regiões, tomando-se como município pólo de cada uma delas, aquele com maior número de habitantes. As cidades polarizadoras de cada micro região, foram ligadas através de rodovias, representando cada cidade um centróide da rede e cada trecho de rodovia, um arco. Procurou-se utilizar somente rodovias asfaltadas interligando cada micro região. Foram identificados os pontos de confluência das rodovias, representando, cada interseção encontrada, um nó da rede (veja Anexo 1).

Definidos quais os nós ou centróides da rede e encontradas as possíveis conexões entre eles, atribuiu-se a cada arco gerado uma impedância, representando tempo de viagem e que foi encontrada através da distância rodoviária entre estes nós ou centróides [Guia Rodoviário Quatro Rodas, 1994].

No grafo rodoviário (Anexo II) também constam os aeroportos que compõem a rede aérea, com as distâncias rodoviárias do centro da cidade próxima a cada um deles, retiradas da Time-table de Dez/93 fornecida pela VARIG/RIO SUL, empresa operadora do sistema aéreo regional do sul do Brasil, à época.

A título de exemplo apresenta-se abaixo uma situação fictícia de entrada de dados (Figura 3.1). O grafo rodoviário está composto pelos seguintes tipos de nós:

centróides - designados por códigos do tipo MRPR0001, são os nós responsáveis pela geração de demanda; representam as micro regiões que compõem a área em estudo;

nós - designados por códigos do tipo NOPR0001, que representam entroncamentos de rodovias;

aeroportos - designados por códigos compostos por três letras, por exemplo, XAP (Chapecó), e que representam os aeroportos componentes do sistema.

Nos Quadros 3.1 e 3.2 abaixo, relacionam-se os nós utilizados na Figura 3.1 com seus respectivos códigos, os aeroportos citados na mesma figura e seus códigos.

MICRO REGIÃO/NÓ	
CIDADE ou NOME/ESTADO	CÓDIGO
Foz do Iguazu (PR)	MRPR0001
Curitiba (PR)	MRPR0002
Paranaguá (PR)	MRPR0003
Nó (PR)	NOPR0001
Florianópolis (SC)	MRSC0001
Osório (RS)	MRRS0001
Porto Alegre (RS)	MRRS0002

Quadro nº3.1 - Micro regiões e nós

AEROPORTO	
NOME/ESTADO	CÓDIGO
Foz do Iguacu (PR)	FOZ
Curitiba (PR)	CWB
Florianópolis (SC)	FLN
Porto Alegre (RS)	POA

Quadro nº 3.2 – Aeroportos utilizados

A rede pode ser definida pelas seguintes informações:

MICRO REGIÃO		TEMPO DE VIAGEM
ORIGEM	DESTINO	
MRPR0001	NOPR0001	120
MRPR0001	MRSC0001	600
NOPR0001	MRPR0002	480
MRPR0002	MRPR0003	60
MRPR0002	MRSC0001	240
MRSC0001	MRRS0001	390
MRSC0001	MRRS0002	420
MRRS0001	MRRS0002	120
FOZ	MRPR0001	30
CWB	MRPR0002	30
FLN	MRSC0001	30
POA	MRRS0002	60

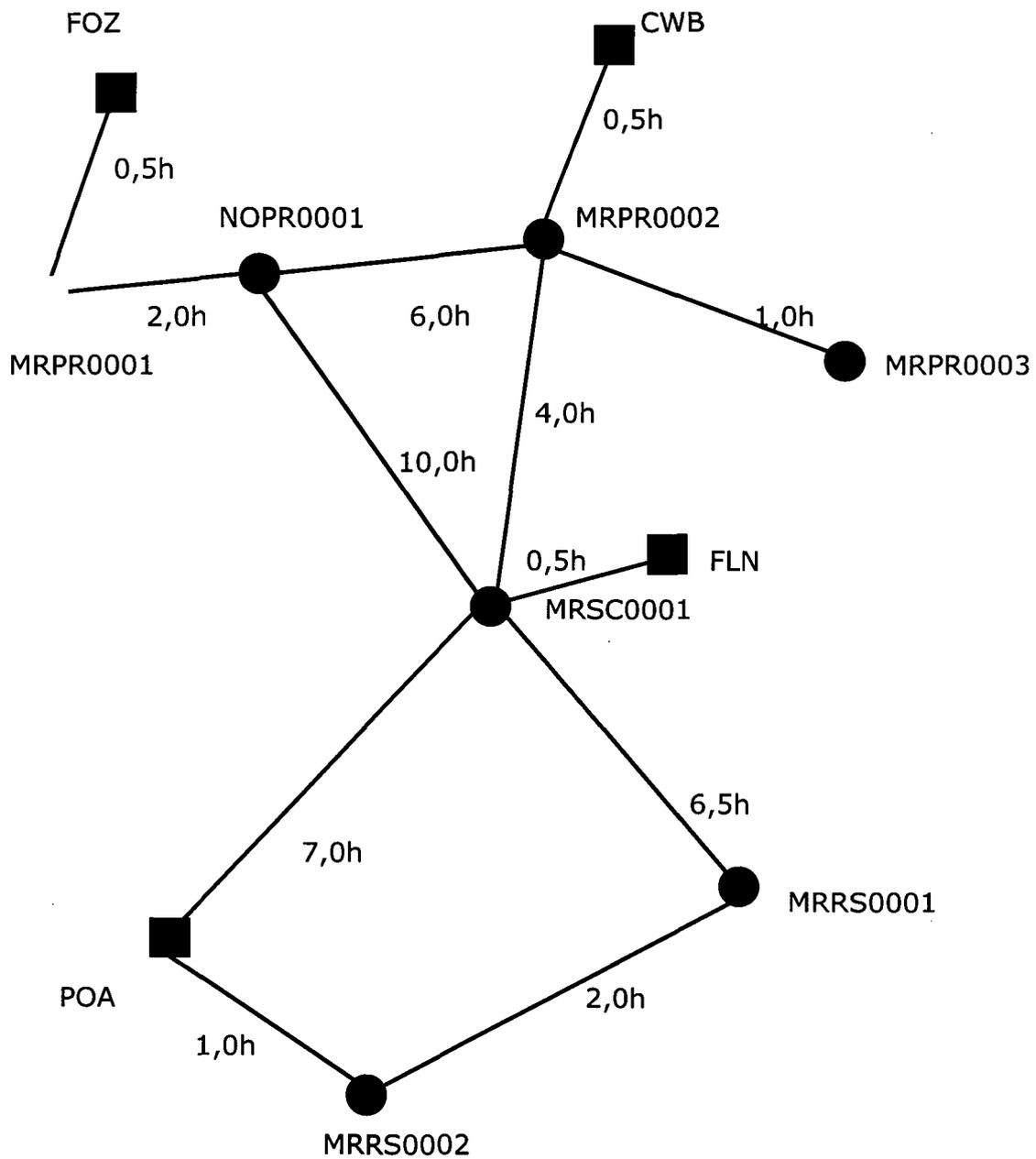
Quadro nº 3.3 – Rede fictícia

Pode-se então definir, matematicamente, o grafo rodoviário como:

$$(X, A)$$

onde: X = conjunto união de todos os tipos de nós;

A = conjunto união de todos os arcos de ligação entre os nós.



LEGENDA

- Micro região/Nó
- Aeroporto

FIGURA 3.1 Rede rodoviária fictícia

3.2.2 Definição da rede de transporte aéreo

Para compor a rede de transporte aéreo regional, buscou-se, junto a RIO SUL, quais os vôos operados pela empresa na área de estudo. Utilizou-se para isto a Time-table de Dez/93, que apresenta todos os vôos internacionais, nacionais domésticos e regionais operados pela VARIG e pela RIO SUL no Brasil. Fazem parte da rede aérea, todos os vôos nacionais domésticos e regionais, operados na Região Sul.

A título de exemplo, suponha o seguinte trecho fictício da Time-table :

RG110 1234567
FOZ CWB 08:00 10:00
CWB FLN 10:30 11:15
FLN POA 11:45 12:45

RG111 1234567
POA FLN 13:30 14:30
FLN CWB 14:45 15:30
CWB FOZ 16:00 18:00

SL112 246
FOZ POA 07:00 10:00
POA FLN 10:30 11:30
FLN CWB 12:00 12:45
CWB FOZ 13:00 15:00

Nesta tabela são representados três vôos com o seguinte detalhamento:

1. **Vôo nº RG 110**, com frequência diária (1234567), origem em Foz do Iguaçu e destino em Porto Alegre, com escalas em Curitiba e Florianópolis. É operado com saídas da Foz às 08:00 horas, chegadas em Curitiba às 10:00, saídas às 10:30 e chegadas em Florianópolis às 11:15, saídas às 11:45 e chegadas em Porto Alegre às 12:45 horas.
2. **Vôo nº RG 111**, com frequência diária (1234567), origem em Porto Alegre e destino em Foz do Iguaçu, com escalas em Florianópolis e Curitiba. É operado com saídas de Porto Alegre às 13:30 horas, chegadas em Florianópolis

às 14:30, saídas às 14:45, chegadas em Curitiba às 15:30 e saídas às 16:00 com chegadas em Foz às 18:00 horas.

3. **Vôo nº SL 112**, com frequência às segundas, quartas e sextas (246), origem e destino em Foz do Iguaçu e escalas em Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba. É operado com saídas da Foz às 07:00 horas, chegadas em Porto Alegre às 10:00 e saídas às 10:30, chegadas em Florianópolis às 11:30, saídas às 12:00 e chegadas em Curitiba às 12:45, saídas às 13:00 e chegadas em Foz do Iguaçu às 15:00 horas.

Existem, no grafo, quatro tipos diferentes de nós. Cada aeroporto tem um nó de embarque e um de desembarque correspondente. A composição de um horário e um local de saída representa outro nó. Um outro horário e um local de chegada, representa o quarto tipo de nó. Os nós estão interligados através de arcos. Todo nó de embarque está conectado a um nó de saída. Todo o nó de desembarque recebe um arco que o conecta a um nó de chegada. Todo o horário de chegada está conectado a um nó de saída. Os nós de saída de um aeroporto tem um arco saindo e que incide sobre um nó de chegada em outro aeroporto, que corresponde a um vôo da Time-table, de acordo com os horários e locais de saída e chegada. Por último, as possibilidades de conexões, se existirem, são também definidas a partir de arcos, desde que as partidas sejam posteriores as chegadas, com intervalo de tempo suficiente para possibilitar a conexão (mais de 20 minutos).

Os tempos de viagem são obtidos conforme o tipo de nó e o arco de conexão. Entre o nó de embarque e o nó de saída o tempo é constante, e é definido pelo tempo que as operadoras solicitam aos passageiros que cheguem ao aeroporto, antes do vôo. Entre o nó de chegada e o nó de desembarque, também é considerado um tempo constante, definido como sendo o tempo gasto com o desembarque e desembaraço das bagagens. Já entre os nós de chegada e os nós de saída em um mesmo aeroporto e entre os nós de saída de um aeroporto e os nós de chegada em outro, chega-se ao tempo através da diferença entre os respectivos horários de viagem. Os tempos para conexões foram estipulados como sendo de no mínimo uma hora entre o vôo de chegada e o de saída.

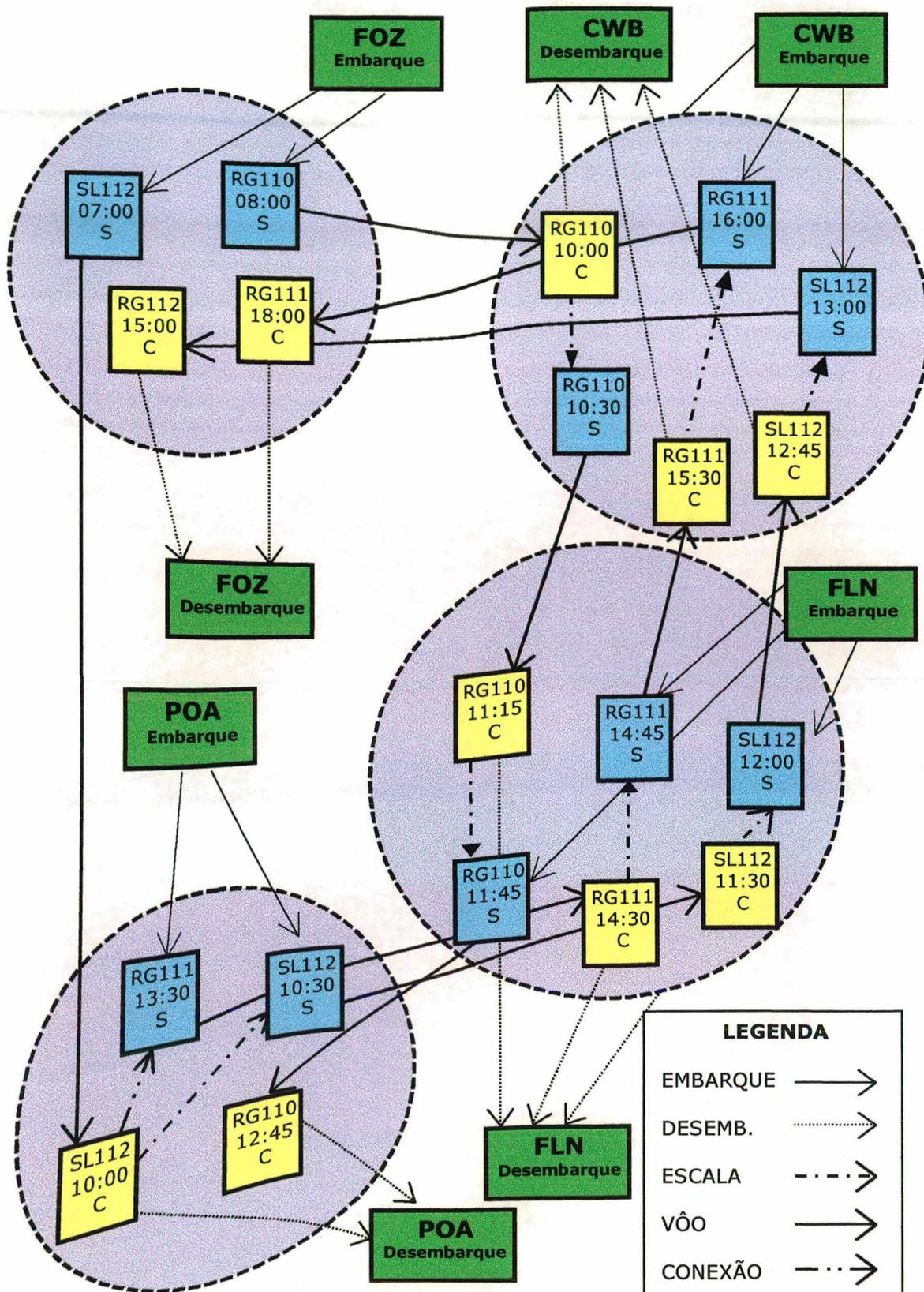


Figura 3.2 - Rede Aérea Fictícia

Pode-se então definir, matematicamente, o grafo aéreo como:

$$G=(X,A) \quad \text{Eq. 3.1}$$

$$X = \{X_e, X_d, X_s, X_c\} \quad \text{Eq. 3.2}$$

onde:

X_e = conjunto de nós de embarque;

X_d = conjunto de nós de desembarque;

X_s = conjunto de nós de saída;

X_c = conjunto de nós de chegada.

$$A = (A_e, A_d, A_c, A_v, A_s) \quad \text{Eq. 3.3}$$

onde:

A_e = conjunto dos arcos que representam embarques;

A_d = conjunto dos arcos que representam desembarques;

A_c = conjunto dos arcos que representam conexões;

A_v = conjunto dos arcos que representam vôos;

A_s = conjunto dos arcos que representam escalas.

3.3 Determinação dos caminhos mínimos entre os pares O-D

Na determinação dos caminhos mínimos entre os pares O-D, utilizou-se o algoritmo de Floyd que se baseia na modificação iterativa de matrizes formadas a partir de uma matriz de custo, associada a uma rede. Nesta rede se indicam custos infinitos para os arcos não existentes e custos nulos para os laços. Cada matriz gerada atribui custos menores ou iguais aos seus correspondentes anteriores. Assim, o algoritmo pesquisa novos caminhos, sempre comparando-

os com os já analisados e, além de encontrar os caminhos de mínimo custo, também fornece as rotas associadas a estes caminhos [BEZERRA, 1995].

Este processo encontra-se amplamente debatido na literatura existente, é bastante conhecido, além de já ter sido utilizado em diversos trabalhos da área de transportes. Assim, optou-se por não descrevê-lo no presente caso.

Foram feitas, no presente trabalho, algumas considerações para a determinação do caminho mínimo entre os pares O-D, tais como:

- a) partiu-se do fato de que o usuário, ao viajar para uma outra localidade, escolha o modal avaliando o tempo de viagem de cada um deles, e decidindo-se pelo modo que lhe permita chegar mais rápido. Porém, simplificou-se este trabalho, adotando-se que, se ao chegar a empresa transportadora para verificar as alternativas de viagem existentes, o usuário constatar que a melhor alternativa (escolhida previamente) entre todas não está disponível, ele não reveja de imediato a mudança de modo, porém escolha viajar utilizando-se da segunda melhor alternativa daquele modal, mesmo que esta leve um tempo um pouco maior. Assim, o modo de viagem é escolhido antes de escolher o horário. Sua opção está muito mais relacionada com o tempo mínimo da primeira alternativa, que seria a expectativa que ele possui com relação ao tempo gasto na viagem, do que com a segunda opção;
- b) utilizou-se um tempo de viagem fixo em relação a variação de fluxo para cada uma das redes. Tal estratégia foi baseada no fato de que a rede rodoviária regional montada para o trabalho, não é tão suscetível a variação de fluxo por congestionamento como uma rede urbana, o que faz com que o tempo de viagem na rodovia não aumente consideravelmente, se existir aumento da demanda. Já na rede aérea, o tempo de viagem depende basicamente da rota utilizada para cada voo, o que depende do número de aeronaves naquela rota, porém é independente do número de passageiros a bordo de cada uma delas;
- c) encontrou-se o tempo mínimo entre cada par O-D, tanto na rede rodoviária como na aérea, através da utilização do Algoritmo de Floyd, bastante usado na prática. Para determinar o tempo na rede viária, desconsiderou-se os arcos aéreos e aplicou-se o algoritmo somente nos arcos rodoviários. Quando se usa a rede rodoviária e a rede aérea conjuntamente, também tem-se um

tempo mínimo como solução do problema de Floyd que, eventualmente, poderá contemplar arcos aéreos. Quanto maior for a diferença de tempo entre o modo rodoviário e o aéreo, maior será a tendência do indivíduo escolher viajar de avião. Porém se a diferença for pequena, considerando-se o custo do transporte em cada um dos modais, maior será a tendência de escolher a rota rodoviária;

- d) outra simplificação importante feita no trabalho, aconteceu quando da junção da rede rodoviária e da aérea. Admitiu-se que o modal aéreo para o deslocamento entre duas localidades só seria escolhido se, para chegar ao aeroporto de origem, o usuário se deslocasse por uma distância terrestre máxima de até três horas. Caso esta distância fosse maior, este modal estaria descartado;
- e) na montagem da rede aérea foi também considerada a distância necessária para deslocamento entre o centro da cidade onde se localiza o aeroporto e o próprio aeroporto, conseguida na Time-table fornecida pela RIO SUL, empresa aérea que operava na região sul do Brasil, à época do trabalho, a nível regional;
- f) considerou-se também que, se o usuário se decidir pelo modal aéreo, só efetuará deslocamento terrestre no início ou no fim da viagem, dificilmente durante a mesma. Descartou-se portanto, a hipótese de existir a possibilidade de mudança de modal entre aeroportos de conexão;
- g) adotou-se também como regra que, as pessoas que fazem viagens curtas (a nível regional, caso do presente estudo) procuram sair e chegar ao destino no mesmo dia. Isto é uma consideração bastante razoável uma vez que não se está trabalhando com viagens, por exemplo, para o exterior. Por isso, a possibilidade de uma conexão com um voo no outro dia foi descartada;
- h) além disso, adotou-se o uso de viagens redondas (ida + volta). Para tal, considerou-se que o aeroporto de desembarque na ida, seria o mesmo de embarque na volta e vice-versa;
- i) não foi considerado o tipo de aeronave utilizada. Isto geraria, numa primeira análise, dois tipos de impacto: 1) cada aeronave tem uma velocidade definida, gerando diferenças no tempo de viagem entre uma origem e um destino qualquer. Se o tipo de aeronave for trocado, por exemplo, para uma

aeronave maior, com maior velocidade, o impacto do tempo de viagem afetará diretamente a rede e a escolha do usuário (quando considera o tempo total da viagem), o que seria bastante interessante considerar; 2) o tipo de aeronave também pode influenciar a demanda, uma vez que influência na escolha feita pelo usuário. Pode-se dizer que, quanto maior a aeronave, maior o número de usuários que se sentem seguros em utilizá-la e vice-versa;

j) é importante também, ser colocado que, no presente trabalho, não se considerou os horários de viagem das transportadoras VASP e TRANSBRASIL, só da RIO-SUL e da VARIG, apesar de nos dados de fluxo, tirados do Anuário Estatístico [CAer, 1992], serem considerados os passageiros destas empresas.

3.4 Modelo de previsão de demanda

3.4.1 Escolha do modelo

Para escolha das variáveis a serem utilizadas no modelo, iniciou-se pela checagem dos dados escolhidos para a avaliação da função (a obtenção dos dados encontra-se explicada no próximo capítulo). Foram utilizados vários elementos, inclusive dados relacionados a ligações telefônicas entre as várias localidades que compõem o modelo.

Não se encontrou justificativa para a permanência desta variável, principalmente pelo fato de só se ter conseguido um dado muito isolado, um registro de uma hora por mês, sendo ainda o segundo maior valor obtido na coleta. Acredita-se que, devido a este registro não ser adequado para o trabalho em questão (apesar da sistemática de coleta de dados da TELESC ser adequada para verificação do congestionamento das linhas telefônicas, motivo pelo qual os dados são coletados), a variável não respondeu como era esperado.

3.4.2 Modelo utilizado

Parte-se de uma estimativa inicial de fluxo nos arcos, obtida do fluxo entre aeroportos, fornecido pelo [Anuário Estatístico do Comando da Aeronáutica, 1992]. Só estão contemplados aeroportos que possuem linhas regulares.

A demanda foi calculada como função de uma série de parâmetros. Ajustou-se esta função, não com observações de demanda, mas com observações de fluxo em arco. Matematicamente a demanda é dada por:

$$D_{ij}^{d,a} = \frac{F_i \cdot F_j}{[TR_{ij}^{rod}]^{10}} \cdot \frac{e^{U_d}}{\sum_{k=1..7} e^{U_k}} \cdot \frac{e^{U_{ij}^{m,d}}}{\sum_{k=1..2} e^{U_{ij}^{k,d}}} \quad \text{Eq. 3.4}$$

onde:

$$F_i = \alpha_1 \cdot POP_i + \alpha_2 \cdot IND_i + \alpha_3 \cdot COM_i + \alpha_4 \cdot SERV_i \quad \text{Eq. 3.4.a}$$

$$U_d = \begin{cases} \alpha_5 & \text{se } d \text{ é domingo} \\ \alpha_6 & \text{se } d \text{ é um dia útil} \\ \alpha_7 & \text{se } d \text{ é sábado} \end{cases} \quad \text{Eq. 3.4.b}$$

$$U_{ij}^{m,d} = \alpha_8 \cdot TR_{ij}^d + \alpha_9 \cdot TA_{ij}^d \quad \text{Eq. 3.4.c}$$

$m = 1$ modo aéreo

$m = 2$ modo rodoviário

onde:

- α_j = coeficientes de calibração;
- i = origem;
- j = destino;
- POP_i = População da micro região;
- IND_i = Valor bruto da produção industrial;
- COM_i = Receita de vendas de mercadorias;
- $SERV_i$ = Total da receita em serviços;
- F_i = fator de geração/atração de viagem na origem i ;
- F_j = fator de geração/atração de viagem no destino j ;

U_{ij}^k = utilidade associada ao deslocamento de um indivíduo da origem i para o destino j , no dia k ;

TR = tempo de viagem pelo modo rodoviário;

TAR = tempo de viagem por rodovia necessário para chegar ao aeroporto de origem mais o tempo de viagem também por rodovia necessário para deslocamento entre o aeroporto de destino e o destino final da viagem, para viagens pelo modal aéreo;

TAA = tempo de viagem aéreo propriamente dito.

Obs.: Dados de indústria(IND_i), comércio (COM_i) e serviço ($SERV_i$) extraídos do Censo Econômico de 1985, realizado pelo IBGE e dados sobre população (POP_i) extraído do Censo Populacional de 1991, também realizado pelo IBGE.

As variáveis foram escolhidas considerando-se:

- **Indústria, comércio, serviços e população de cada micro região:** tem-se associado a cada origem um volume de demanda, que depende, no caso, da população, da quantidade de indústrias, do comércio e dos serviços de cada micro região. Presume-se existir uma quantidade potencial de movimentos que dependam destas variáveis, para cada local. Assim, considera-se que quanto maior for a população da micro região, mais pessoas vão se deslocar de um lugar para o outro. Caso seja implantada uma indústria, espera-se que a atividade industrial gerada a partir de tal fato, exerça aumento na demanda por transporte da localidade. O mesmo se espera com relação as variáveis de comércio e serviços. Em resumo, considera-se que, mantendo-se as outras variáveis fixas e variando-se uma delas de cada vez, haja um incremento na demanda por transporte.
- **Tempo rodoviário:** considera-se a existência de uma ligação entre o tempo rodoviário e a demanda por transporte. Suponha-se que seja implantada uma via rápida entre duas localidades. Isto diminuirá o tempo de viagem rodoviário entre estas localidades, além de modificar substancialmente outros fatores, tais como custo da viagem, conforto de contar com um carro a disposição no destino, etc..., o que gerará uma modificação na escolha do modal. Com a diminuição do tempo rodoviário decairá o tráfego aéreo, já que, devido a implantação desta via rápida, muitos usuários passarão a se deslocar por via terrestre.

→ **Tempo aéreo:** existe, também, uma ligação entre o tempo aéreo e a demanda. Considere-se, por exemplo, a implantação de um voo direto entre duas localidades onde já existia ligação aérea, porém com paradas intermediárias (voo com escalas). A modificação no tempo de viagem atrairá passageiros para o modal aéreo, o que também influenciará na demanda.

Obs.: no presente trabalho, utiliza-se o recurso de dividir o parâmetro 'tempo aéreo' em duas variáveis: 'tempo aéreo rodoviário' e 'tempo aéreo aéreo'. Isto porque sabe-se que existe grande diferença entre viajar duas horas de carro para chegar ao aeroporto e mais uma hora de avião para chegar ao destino ou viajar uma hora de carro para chegar ao aeroporto e duas de avião para chegar ao destino, apesar de as duas opções serem efetuadas num mesmo intervalo de tempo (três horas).

3.5 Método de ajuste do modelo

Ajustou-se o modelo através do *Método dos Mínimos Quadrados* que consiste (dada uma rede rodoviária, uma rede aérea e buscando determinar a demanda entre um par ij) na minimização da soma das diferenças entre o fluxo observado (dado) e o fluxo calculado com a utilização do modelo de demanda, aplicando-se a todos os pares O-D do estudo:

$$Y = \sum_{kl} \left(F_{kl}^{obs} - \sum_{ij} (D_{ij}) \xi_{ij}^{kl} \right)^2 \quad \text{Eq. 3.5}$$

onde: F_{kl}^{obs} = fluxo observado na rota aérea kl , que conecta um par O-D;

D_{ij} = demanda calculada entre cada para O-D.

ξ_{ij}^{kl} = 0, se o arco não faz parte do caminho e 1, caso contrário.

O problema foi resolvido utilizando-se programação não linear. Usou-se os algoritmos de Newton e do Gradiente, métodos bastante conhecidos na literatura.

Foi feita outra consideração importante durante o ajuste do modelo. Sabe-se que o presente estudo se desenvolve nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio

Grande de Sul. Porém, considerou-se a cidade de São Paulo como um pólo gerador de viagem.

Dentro da rede, São Paulo foi tratado como um nó (centróide) que atrai o movimento de todos os outros nós para os outros municípios do Brasil, não constantes do trabalho. Praticamente considerou-se que todo o movimento aéreo para o norte do país ou para o exterior, vindo do sul, passe por São Paulo. Por isto foi dado um tratamento diferente a esta localidade. Os dados relativos a cidade de São Paulo foram ajustados pelo próprio modelo, devido a dificuldade encontrada para coletar e reunir os dados de todas as outras regiões do Brasil, em um prazo viável.

3.6 Considerações Finais

Neste Capítulo foi apresentado um modelo baseado em estrutura de redes cujo ajuste utiliza técnicas de otimização de programação não linear (algoritmos de Newton e do Gradiente).

No próximo Capítulo serão apresentados os resultados obtidos pelo modelo e seus comentários.

Capítulo IV

4. RESULTADOS OBTIDOS

4.1 Considerações iniciais

Em relação a área de estudo foram coletados diversos dados, tais como: população, nível de atividade industrial, comercial e de serviços, dados relativos ao transporte aéreo e, também, a malha viária da Região Sul.

Com os dados coletados foi aplicado o modelo apresentado no capítulo III, para dois cenários distintos. O primeiro cenário corresponde a situação do tráfego aéreo existente na Região Sul em 1993, enquanto que o segundo cenário analisado refere-se a situação da mesma região no ano de 1995. A diferença básica entre os dois cenários analisados reside no fato de que no segundo foi inserido na programação das empresas de transporte aéreo regional o aeroporto de Blumenau (SC).

Nos estudos realizados, o primeiro cenário foi utilizado para calibrar os parâmetros do modelo de demanda. Após calibrado, o modelo foi utilizado para prever a demanda gerada com a implantação das rotas regionais criadas com a inserção do aeroporto de Blumenau.

4.2 Obtenção dos dados

4.2.1 Dados relativos a população

Os dados referentes a população municipal total (urbana + rural) foram extraídos do Censo Demográfico realizado em 1991, pela Fundação IBGE e correspondem a população residente em cada município em 01 de setembro de 1991.

Inicialmente, optou-se por utilizar a divisão em micro regiões polarizadas do Estado de Santa Catarina, num total de 22 (vinte e duas), apresentadas pela

Secretaria do Planejamento e Fazenda do Estado de Santa Catarina - SEPLAN, e que já apresentava os municípios pólos definidos. Porém, como na divisão da SEPLAN já tinham sido desmembrados os municípios instalados em 01 de janeiro de 1993, portanto criados após o Censo de 91 (o que traria maior dificuldades na obtenção dos dados), decidiu-se utilizar a divisão do IBGE, num total de 20 (vinte) micro-regiões, colocando-se como município pólo aquele com maior número de habitantes.

No decorrer do trabalho, detectou-se a necessidade de ampliar a região de estudo, incluindo-se então, não somente o Estado de Santa Catarina, porém toda a Região do Sul do Brasil, além do pólo de São Paulo, considerado a ligação da região em estudo com o restante do Brasil.

4.2.2 Dados referentes a atividade industrial

Os dados referentes à atividade industrial, comercial e de serviços foram extraídos do Censo Econômico de 1985, do IBGE, tendo sido coletados por município e estão explicados abaixo.

Como dado referente a atividade industrial, utilizou-se a variável econômica do IBGE, 'Valor Bruto da Produção' que foi coletada *'levando-se em conta o destino final de um produto fabricado por um estabelecimento: ele pode ser vendido, transferido para outro estabelecimento da empresa (para consumo ou venda), estocado, distribuído gratuitamente ou incorporado ao ativo imobilizado do próprio estabelecimento. A soma desses valores e dos serviços industriais prestados à própria empresa, ou a outras empresas, é uma medida da produção industrial. Essa medida da produção deverá ser ainda valorada a preços de mercado, considerando-se o Custo das Mercadorias Vendidas - CVM, dado este definido em cada estabelecimento do seguinte modo: valor das vendas mais o das transferências efetuadas, menos o das transferências recebidas, balizado pela variação dos estoques inicial e final'*.

4.2.3 Dados referentes a atividade comercial

Para representar os dados referentes a atividade comercial, a variável escolhida foi 'Receita de Vendas de Mercadorias', que refere-se a receita auferida com as

vendas de mercadorias. Não estão incluídos na receita de vendas os valores de impostos, quando estes forem recuperáveis.

4.2.4 Dados referentes a atividades de serviços

Para os dados sobre atividades de serviços, determinou-se como variável o 'Total da Receita em Serviços', *'que refere-se às receitas de prestação de serviços, acrescidas das receitas suplementares. As receitas de prestação de serviços correspondem as receitas da(s) atividade(s) de serviços desenvolvidas pelo estabelecimento. Ela é discriminada segundo grupos de atividades de prestação de serviços, para efeito de classificação do estabelecimento. Como receitas suplementares considerou-se incentivos, subvenções e complementações recebidas, revenda de mercadorias e outras receitas (aluguéis, alienações de bens, etc.)'*.

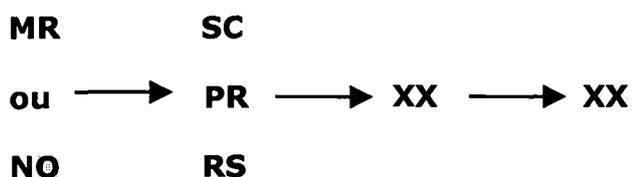
No **ANEXO I** apresenta-se cada município com a micro região correspondente, o município pólo em negrito, número de habitantes, dados sobre Valor Bruto da Produção, Receita de Vendas de Mercadorias e Total da Receita em Serviços.

4.2.5 Dados relativos a rede de transporte

a) Definição da rede de transporte rodoviário

Conforme já descrito anteriormente, todos os municípios da região de estudo, foram localizados em uma micro região, tomando-se como polo, aquele município com maior número de habitantes. As cidades polarizadoras de cada micro região, foram consideradas como centróides geradores de tráfego da rede. Além destes centróides, foram identificados outros pontos notáveis (interseções), constituindo, juntamente com os centróides, os nós da rede. Estes nós se conectam através de arcos que representam as rodovias da região em estudo.

Codificou-se cada nó (centróide e interseções) da seguinte maneira:



Nesta codificação, **MR** ou **NO** indica ser o nó uma micro-região ou uma interseção. Utilizou-se **SC**, **PR** ou **RS**, conforme a localização da micro região em cada estado. No caso do polo de São Paulo, adotou-se a sigla **SP**. A seguir, dois números identificam o quadrante no qual se localiza o centróide ou nó; os dois últimos números identificam o centróide ou nó dentro do quadrante, sendo uma numeração para os centróides e outra para os nós. Por exemplo MRSC3704 representa a micro região de Florianópolis, em Santa Catarina, que é a micro região de nº 04, situada no quadrante 37 do Mapa 3.2 - Rede Rodoviária.

Chegou-se ao tempo de viagem em cada arco, achando-se a distância rodoviária entre nós ou centróides, através do mapa apresentado pelo Guia Rodoviário Quatro Rodas. Definidos os nós e centróides da rede, verificou-se quais as conexões possíveis entre eles, atribuindo-se a cada arco uma impedância. Esta impedância representa o tempo estimado de viagem, tendo sido obtido a partir da distância percorrida em cada arco, e da velocidade média adotada para o percurso. Adotou-se as seguintes velocidades, conforme o tipo de rodovia (utilizou-se a legenda adotada pelo Guia Quatro Rodas):

RODOVIA	VELOCIDADE (km/h)
Federal (asfalto, pista única)	70
Estadual (asfalto, pista única)	60
Municipal Pavimentada (asfalto)	50
Municipal Não Pavimentada (terra)	40
Entre a cidade e o aeroporto	60

Quadro nº 4.1 – Velocidades utilizadas conforme o tipo de rodovia

Para algumas rodovias, em particular, tal como a BR-282, adotou-se valores especiais de velocidade. Seguem alguns exemplos.

RODOVIA	VELOCIDADE
BR 282 e BR 116 (em SC)	60
BR 290 (Freeway, pista dupla, no RS)	90
BR 376 (pista dupla, no PR)	80

Quadro nº 4.2 – Velocidades utilizadas para rodovias especiais

Localizou-se também no grafo rodoviário, os aeroportos que compõem a rede aérea, buscando-se as distâncias entre os aeroportos e as micro regiões correspondentes na Time-table de Dez/93, fornecida pela VARIG/RIO SUL, empresa operadora do sistema na área de estudo.

b) Definição da rede de transporte aéreo regional

Para compor a rede de transporte aéreo regional, buscou-se, junto a RIO SUL, determinar quais os vôos operados pela empresa na área de estudo. Através da Time-table de Dez/93, que apresenta todos os vôos operados pela VARIG e pela RIO SUL, internacionais e nacionais domésticos e regionais, com os horários, escalas, freqüências de vôo e aeronaves, montou-se a rede da seguinte maneira:

VÔO	DIAS DA SEMANA	Origem	Destino	Hora saída	Hora Chegada
RG110	23456	SAO	POA	7:00	08:35
SL782	17	SAO	JOI	12:00	13:00
		JOI	NVG	13:15	13:40
		NAV	POA	13:55	15:15

Quadro nº 4.3 – Quadro de dados da rede utilizada no trabalho (exemplo)

onde:

VÔO RG110 = indica que o vôo é operado pela VARIG (linhas internacionais e nacionais domésticas), prefixo RG vôo nº 110;

VÔO SL782 = indica que o vôo é operado pela RIO SUL (linhas nacionais regionais), prefixo SL vôo nº 782;

DIAS DA SEMANA = referem-se à freqüência de operação daquele vôo. O número 1 indica que o vôo é operado

aos domingos, o número 2, às segundas-feiras, o número 3, às terças-feiras, e assim por diante, até o número 7 que se refere aos vôos operados aos sábados.

- ORIGEM** = indica qual o aeroporto de origem. Os códigos de cada aeroporto estão apresentados abaixo;
- DESTINO** = indica o aeroporto de destino;
- HORA DE SAÍDA** = indica o horário de saída do vôo do aeroporto de origem;
- HORA DE CHEGADA** = indica o horário de chegada do vôo no aeroporto de destino.

Para facilitar a identificação de cada aeroporto, resolveu-se adotar a codificação usada pelas empresas de transporte aéreo (código composto de três letras), Quadro nº 4.4, exceção feita à São Paulo, onde utilizou-se um código fictício, composto também de três letras (SAO), já que, como dito anteriormente, este pólo representa o efeito provocado por todos os demais municípios do Brasil, que não compõem o presente estudo. Os aeroportos com seus códigos estão relacionados no Quadro nº 4.4.

No Mapa 3.3 - Localização dos Aeroportos, apresenta-se a rede aérea com todos os centróides e arcos que representam os aeroportos e rotas.

Número	Código	Cidades
1	CAC	Cascavel (PR)
2	CXJ	Caxias do Sul (RS)
3	XAP	Chapecó (SC)
4	CCM	Criciúma (SC)
5	CWB	Curitiba (PR)
6	FLN	Florianópolis (SC)
7	IGU	Foz do Iguaçu (PR)
8	JOI	Joinville (SC)
9	LAJ	Lages (SC)
10	LDB	Londrina (PR)
11	MGF	Maringá (PR)
12	NVT	Navegantes (SC)
13	PFB	Passo Fundo (RS)
14	PET	Pelotas (RS)
15	PGZ	Ponta Grossa (PR)
16	POA	Porto Alegre (RS)
17	RIG	Rio Grande (RS)
18	RIA	Santa Maria (RS)
19	LVB	Santana do Livramento (RS)
20	GEL	Santo Ângelo (RS)
21	TOW	Toledo (PR)
22	URG	Uruguaiana (RS)
23	SAO	São Paulo (SP)

Quadro nº 4.4 - Código dos Aeroportos

4.3 Ajustamento do modelo

4.3.1 Resultados obtidos

Conforme citado anteriormente, o modelo proposto foi aplicado considerando dois cenários distintos. Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos com o aplicação do modelo para cenário do ano de 1993, quando o aeroporto de Blumenau ainda não estava inserido nas rotas regionais. Com o ajustamento do modelo de demanda, através da utilização do método de mínimos quadrados, conforme a metodologia descrita no capítulo 3, obteve-se os seguintes resultados:

Resultado da Função Objetivo = 1,6042E-02

Variável	Resultado	Gradiente
X ₁	POP	3,3391E-03
X ₂	IND	-4,4984E-04
X ₃	COM	-2,0537E-03
X ₄	SERV	5,5525E-02
X ₅	DOMINGO	3,0996E-04
X ₆	DIA ÚTIL	-6,4156E-02
X ₇	SÁBADO	6,7571E-04
X ₈	TR	1,0183E-04
X ₉	TAR	2,1655E-01
X ₁₀	TAA	6,9921E-02
X ₁₁	POP PÓLO	2013,3900E-01
X ₁₂	IND PÓLO	-1967,4200E-01
X ₁₃	COM PÓLO	-10,3314E-01
X ₁₄	SERV PÓLO	-2,8052E-01

Tabela 4.1 - Resultados para as variáveis de calibração do modelo de demanda, considerando as informações do cenário 1 (sem Blumenau)

Substituindo-se estes valores no modelo proposto, chega-se a seguinte formulação matemática:

$$D_{ij}^{d,a} = \frac{F_i \times F_j}{[TR_{ij}^{rod}]^{6,9921E-02}} \times \frac{e^{U_d}}{\sum_{k=1 \wedge 7} e^{U_k}} \times \frac{e^{U_{ij}^{m,d}}}{\sum_{k=1 \wedge 2} e^{U_{ij}^{k,d}}} \quad (\text{Eq. 4.1})$$

onde:

$$F_i = F_j = 3,3391E - 03 \times POP_i - 4,4984E - 04 \times IND_i - 2,0537E - 03 \times COM_i + 5,5525E - 02 \times SERV_i \quad (\text{Eq. 4.1a})$$

$$U_d = \begin{cases} \alpha_5 = 3,0996E - 04 & \text{se } d \text{ é domingo} \\ \alpha_6 = -6,4156E - 02 & \text{se } d \text{ é um dia útil} \\ \alpha_7 = 6,7571E - 04 & \text{se } d \text{ é sábado} \end{cases} \quad (\text{Eq. 4.1b})$$

$$U_{ij}^{m,d} = 1,0183E - 04 \times TR_{ij}^d + 2,1655E - 01 \times TA_{ij}^d \quad (\text{Eq. 4.1c})$$

$m = 1$ modo aéreo
 $m = 2$ modo rodoviário

Obs.:

1. A parcela correspondente ao tempo aéreo TA é nula, no modo rodoviário.
2. O modo aéreo contempla a parcela correspondente ao tempo necessário para o deslocamento até o aeroporto (TR), mais a parcela correspondente ao tempo aéreo propriamente dito (TA), que corresponde ao tempo que o usuário gasta durante a viagem no avião.
3. O tempo de espera no aeroporto está computado na montagem da rede.

Os valores obtidos para as variáveis X_{11} , X_{12} , X_{13} e X_{14} representam, respectivamente, os valores relativos a população, a atividade industrial, comercial e de serviços, que foram ajustados pelo modelo, para o pólo São Paulo.

4.3.2 Análise dos resultados obtidos para cada variável

a) Fator geração/atração de viagens (variáveis x_1 , x_2 , x_3 e x_4)

Observa-se, através do resultado obtido, que a variável correspondente ao fator de geração/atração de viagem mais representativa é a relativa a atividades de serviços (x_4).

Este fato já era esperado, considerando-se que, para atender a demanda por serviços das diversas micro-regiões da área de estudo, principalmente os serviços mais especializados, dá-se preferência a consultores e profissionais categorizados, contratados em outros centros, o que acaba gerando viagens.

Já na indústria, uma produção grande não significa necessariamente a realização de viagens dos funcionários. O grande transporte que existe, neste caso, é do produto em si, que normalmente é feito por via terrestre. Além disto, parte das viagens que atendem à indústria, caracterizam-se como viagens de serviço (representantes comerciais, consultores, etc).

Por outro lado, sabe-se também que uma forte atividade comercial no local onde vivem os usuários, faz com que os mesmos evitem viajar. Se a cidade for um grande centro comercial, maior será a tendência dos habitantes de não se deslocarem para outras regiões, pois encontram na cidade de origem tudo o que necessitam.

Além disto, estas duas componentes (indústria e comércio) atraem serviço na própria localidade, agindo, desta forma, como um elemento de atenuação das viagens que se originam em função da própria atividade de serviço. Em outras palavras a existência de uma forte atividade de serviços em uma localidade qualquer, com pouca atividade comercial e industrial, tende a ser exportada para outras localidades.

Quanto a componente população, obteve-se um fator positivo, embora não muito expressivo, se comparado com a influência das outras três componentes, apesar de que se espera, normalmente, que o aumento de população de uma região provoque um aumento na procura por viagens naquela região. Na Tabela nº 4.2 são apresentadas as parcelas que dão origem aos fatores de geração e atração de viagens para algumas das micro regiões da área de estudo.

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	INDÚSTRIA	COMÉRCIO	SERVIÇOS	FATOR
Porto Alegre	9,8616E-03	-1,6403E+01	-5,5046E+01	2,0378E+02	132,3439
Curitiba	6,6742E-03	-1,1987E+01	-3,3365E+01	1,2570E+02	80,3545
Florianópolis	1,7721E-03	-3,1404E-01	-5,2513E+00	3,5281E+01	29,7174
Paranaguá	5,8380E-04	-4,9102E-01	-7,0633E+00	2,7565E+01	20,0117
Foz do Iguaçu	1,0597E-03	-2,4241E-01	-5,0556E+00	1,6137E+01	10,8401
Caxias do Sul	1,7787E-03	-4,4356E+00	-6,2514E+00	2,0928E+01	10,2427
Londrina	1,8120E-03	-1,8299E+00	-1,2374E+01	2,3071E+01	8,8686
Rio Grande	7,6447E-04	-1,3424E+00	-3,5239E+00	1,3392E+01	8,5263
Blumenau	1,4758E-03	-4,9530E+00	-6,0475E+00	1,9187E+01	8,1883
Tubarão	9,9374E-04	-5,3519E-01	-1,9246E+00	8,0400E+00	5,5812
Criciúma	9,2927E-04	-1,2699E+00	-2,0028E+00	8,1848E+00	4,9129
Itajaí	9,2392E-04	-5,6373E-01	-5,9341E+00	1,0949E+01	4,4517
Joinville	1,7613E-03	-4,8180E+00	-4,1823E+00	1,3345E+01	4,3469
Canela	6,6302E-04	-1,1298E+00	-1,9018E+00	6,9094E+00	3,8784

Tabela nº 4.2 - Parcelas que dão origem aos fatores de geração e atração de viagens para algumas das micro regiões da área de estudo

b) Resultados obtidos em relação ao dia em que é realizado o vôo (variáveis x_5 , x_6 e x_7).

Outra análise efetuada pelo modelo, diz respeito ao dia da semana em que o vôo é realizado. Foram utilizadas três variáveis: x_5 , para os casos em que os vôos

são operados aos domingos, x_6 , para vôos operados em dias úteis (de segunda a sexta- feira) e x_7 , quando os vôos são operados aos sábados.

Os valores das variáveis x_5 , x_6 e x_7 atuam de modo a ponderar a escolha do usuário em relação ao dia da semana preferencialmente escolhido. De acordo com os resultados obtidos, e analisando a expressão (Eq. 4.1b) obtém-se o seguinte quadro:

DIA DA SEMANA	VARIÁVEL	VALOR	EXP.(VALOR)	PROBABILIDADE
Domingo	X5	3,10E-04	1,0003	34 %
Dias úteis	X6	-6,42E-02	0,9379	32 %
Sábado	X7	6,76E-04	1,0007	34 %
TOTAL			2,9388	100 %

Quadro nº 4.5 – Resultados obtidos na escolha do usuário em relação ao dia da semana

De acordo com os valores apresentados neste quadro, observa-se que não existe um fator de discriminação relevante por parte do usuário em relação a escolha do dia da semana. Deve-se ressaltar, entretanto, que isto não significa dizer que nos sábados e domingos haverá o mesmo número de viagens sendo realizadas. De fato, existem outros aspectos, tais como, a própria composição da tabela de horários, que determinam a diferença no fluxo de passageiros nos diversos dias da semana.

c) Resultados obtidos com relação a escolha do modo de viagem

Na determinação da probabilidade de escolher o modal rodoviário ou o aéreo, constata-se que uma pequena variação do tempo de viagem atribuída ao modal rodoviário não afeta tanto quanto a mesma variação atribuída ao modal aéreo. Considerando-se o preço da passagem rodoviária em relação ao da aérea (bem maior), nota-se que uma pequena variação no tempo de viagem aérea vai custar bem mais caro do que a mesma variação de tempo no modal rodoviário.

$$U_{ij}^{m,d} = 1,0183 E - 04 \times TR_{ij}^d + 2,1655 E - 01 \times TA_{ij}^d \quad (\text{Eq. 4.1c})$$

No resultado encontrado, verifica-se que foi dado um peso maior ao coeficiente do modal aéreo em relação ao modal rodoviário, o que vem de encontro ao citado acima: uma hora de viagem a mais, no modo rodoviário não influencia quase nada; já uma hora a mais no aéreo, fará o usuário pensar duas vezes

antes de viajar, considerando-se o incremento no preço da passagem, ocasionado por esta hora a mais.

4.3.3 Valores calculados para o fluxo entre aeroportos

No anexo III - Tabela resumo dos resultados obtidos, relacionam-se os pares O-D (aeroportos) para os quais existe demanda observada de passageiros, e que após o ajuste do modelo, apresentaram fluxo.

A fim de verificar o comportamento do modelo foi feita uma análise de regressão entre o valor calculado pelo modelo e o valor observado. Para esta regressão obteve-se os seguintes resultados:

$$Y = -0,000064036 + 0,949264 X$$

R² ajustado: 0,95

F: 9545,95

N: 529 observações

De acordo com as estatísticas acima conclui-se que o grau de ajustamento obtido entre valores de demanda observada e de demanda calculada para os diversos pares O-D, é bastante satisfatório, tendo em vista que teoricamente, a solução ideal seria obtida com um coeficiente de correlação linear e o parâmetro de inclinação da reta ajustada iguais à unidade, e o parâmetro de interseção com o eixo dos Y igual a zero.

4.3.5 Modelo simplificado

Analisando os resultados obtidos no modelo desenvolvido, foi verificado que a parcela de contribuição da variável população (x_1), para o fator de geração/atração de viagens era pouco significativa. Assim, eliminou-se este fator e passou-se a trabalhar apenas com as três outras parcelas.

Observou-se, também, não haver necessidade de quatro variáveis ajustadas pelo programa para o pólo (São Paulo). Com isso, introduziu-se no modelo uma única variável a ser calibrada, representando este pólo.

Matematicamente, no modelo simplificado, definiu-se a demanda da seguinte forma:

$$D_{ij}^{d,a} = \frac{F_i \times F_j}{[TR_{ij}^{rod}]^{x_9}} \times \frac{e^{U_d}}{\sum_{K=1 \wedge 7} e^{U_K}} \times \frac{e^{U_{ij}^{m,d}}}{\sum_{K=1 \wedge 2} e^{U_{ij}^{K,d}}} \quad (\text{Eq. 4.2})$$

onde:

$$F_i = F_j = x_1 \times IND_i + x_2 \times COM_i + x_3 \times SERV_i \quad (\text{Eq. 4.2a})$$

$$U_d = \begin{cases} x_4 & \text{se } d \text{ é domingo} \\ x_5 & \text{se } d \text{ é um dia útil} \\ x_6 & \text{se } d \text{ é sábado} \end{cases} \quad (\text{Eq. 4.2b})$$

$$U_{ij}^{m,d} = x_7 \times TR_{ij}^d + x_8 \times TA_{ij}^d \quad (\text{Eq. 4.2c})$$

$m = 1$ modo aéreo

$m = 2$ modo rodoviário

Assim, utilizando-se o modelo simplificado, chegou-se ao seguinte resultado:

Função Objetivo = 1.5655 E-02

Variável	Resultado	Gradiente
x_1 IND	-3,2492 E-04	1,3742 E-03
x_2 COM	-1,7106 E-03	1,8408 E-03
x_3 SERV	5,4677 E-02	-1,1968 E-
x_4 DOMINGO	4,5441 E-02	8,6665 E-04
x_5 DIA ÚTIL	-2,3629 E-01	-1,5679 E-
x_6 SÁBADO	4,1318 E-02	7,0131 E-04
x_7 TR	-3,1625 E-03	8,2843 E-04
x_8 TAR	2,5781 E-01	-1,0399 E-
x_9 TAA	4,3177 E-02	-4,6390 E-
x_{10} IND, COM, SERV PÓLO	7,6332 E-01	-1,3595 E-

Tabela 4.3 - Resultados para as variáveis de calibração do modelo de demanda, considerando o modelo simplificado

O valor obtido para a variável x_{10} representa o fator de atratividade gerado pelas atividades industrial, comercial e de serviços, que foi determinado pelo próprio modelo, para a localidade de São Paulo.

No anexo IV (Tabela resumo dos resultados obtido - modelo simplificado), relacionam-se os pares O-D (aeroportos) para os quais existe demanda observada de passageiros, e que após a aplicação do modelo simplificado

apresentaram fluxo. É importante observar os valores obtidos para o aeroporto de Blumenau (SC), apresentados abaixo.

Como a melhor alternativa para os usuários que desejassem viajar pelo modal aéreo, na época em que as linhas aéreas regionais regulares não operavam no aeroporto de Blumenau, era se deslocar até o aeroporto de Navegantes pelo modal rodoviário e aí, então, iniciar a viagem aérea, relacionou-se, também, os pares O-D referentes ao aeroporto de Navegantes.

Origem	Destino	Fluxo observado	Fluxo calculado (Cenário 1)	Fluxo Calculado (Cenário 2)
Blumenau	Curitiba	0	0	3.569
Blumenau	Florianópolis	0	0	448
Blumenau	Porto Alegre	0	0	3.470
Blumenau	São Paulo	0	0	20.855
Curitiba	Blumenau	0	0	3.524
Curitiba	Navegantes	2.280	5.585	2.020
Florianópolis	Blumenau	0	0	673
Joinville	Navegantes	288	6.845	3.083
Navegantes	Curitiba	1.717	5.422	1.925
Navegantes	Florianópolis	1.659	0	0
Navegantes	Joinville	121	2.295	2.295
Navegantes	Porto Alegre	2.944	8.453	4.432
Navegantes	São Paulo	62.965	30.983	9.765
Porto Alegre	Blumenau	0	0	3.008
Porto Alegre	Navegantes	3.303	8.387	4.410
São Paulo	Blumenau	0	0	20.971
São Paulo	Navegantes	63.371	25.909	8.987

TABELA nº 4.4 - Fluxos calculados pelo modelo, utilizando-se os dois cenários (passageiros/ano)

Na análise de regressão efetuada para verificar o comportamento do modelo, chegou-se aos seguintes parâmetros:

$Y = 0,0003033 + 0,99809 X$, onde Y representa os fluxos observados e X os calculados pelo modelo;

R^2 ajustado: 0,9488

F: 9803,94

N: 529 observações

Pelos resultados estatísticos obtidos, pode-se concluir que o grau de ajustamento entre os valores de demanda observada e de demanda calculada para os diversos pares O/D é bastante satisfatório, também para o modelo simplificado, pois teoricamente, a solução ideal contemplaria um coeficiente de correlação linear e o parâmetro de inclinação da reta ajustada iguais a unidade e o parâmetro de interseção com o eixo dos Y igual a zero.

4.4 Análise de cenários com o uso do modelo

Para exemplificar a possibilidade de análise de cenários com a utilização do modelo proposto, considerou-se a inclusão do aeroporto de Blumenau e das rotas que o atendem.

Escolheu-se este aeroporto em particular, porque na época em que foram coletados os dados utilizados no modelo, esta localidade não operava com a aviação regular (RIO SUL, TAM, PANTANAL, HELISUL, INTERBRASIL, etc... empresas que operam as linhas regionais), porém somente com a aviação geral.

Algum tempo após, aquele aeroporto começou a operação de rotas regulares e passou a apresentar uma demanda bastante significativa, como mostrado no Anexo V - Estatística do Movimento de Passageiros.

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que o modelo reagiu bem a inclusão de uma nova alternativa (nova rota), porém deve-se considerar a existência de alguns aspectos não modelados e que podem ter interferido neste trabalho, entre os quais:

- o tipo de avião utilizado pela aviação regional (turbo hélices e aviões de menor porte), o que direciona a escolha do viajante oriundo de Blumenau a favor do Aeroporto de Navegantes que também opera com jatos (no caso da inclusão do aeroporto de Blumenau);
- a preferência do passageiro em relação a empresa operadora da linha aérea (no aeroporto de Blumenau a linha regional era operada apenas pela TAM);
- possibilidade de conexões existentes em Navegantes, um aeroporto de maior porte, com várias linhas operando, gerando mais freqüências e aumentando o leque de horários disponíveis para o usuário, bem como aumentando a variedade de destinos em operação, o que permite uma

melhor escolha do aeroporto terminal. No [PAESC, 1989], a proposta de desenvolvimento para o Aeroporto de Blumenau considerou *'a proximidade de um aeroporto com a infra estrutura de Navegantes, ..., indicam como solução mais adequada a utilização do Aeroporto de Navegantes a partir do segundo horizonte de planejamento'* (1998) *'na operação de aeronaves do tipo EMB-120 Brasília ou de maior porte.*

Assim, apenas a adequação e o zoneamento do Aeroporto de Blumenau serão necessários, uma vez que a infra-estrutura hoje implantada em Navegantes já atende perfeitamente às necessidades da aviação regional regular a partir do segundo horizonte de planejamento na operação de aeronaves do tipo EMB-120 Brasília ou de maior porte.'

Isto apesar de *'a unidade de Blumenau apresentar uma das mais fortes demandas da aviação regional registradas no Estado'* e devido ao fato de *'sua infra-estrutura não suportar o nível de classificação determinado, IIC, de caráter regional, que solicita a operação de aeronaves do tipo EMB-110 Bandeirante no primeiro horizonte e EMB-120 Brasília, nos subseqüentes.'*

- Outro aspecto importante a considerar é a topografia do aeroporto de Blumenau, que restringe a operação de aeronaves de maior porte naquela pista, podendo atuar fortemente na escolha modal por parte do usuário, levando-o a considerar a possibilidade de um deslocamento mais longo por via terrestre, caso exista um aeroporto com melhores condições topográficas em um município próximo.

Nos modelos desenvolvidos em outros trabalhos, considerando-se uma localidade não atendida por rotas aéreas existentes, não é possível determinar-se o que aconteceria com a demanda, com a inclusão de um aeroporto em determinada rota, pois, nestes modelos, a freqüência é utilizada para explicar a demanda. No modelo aqui desenvolvido, é possível verificar-se o comportamento da demanda com a inclusão de escala(s) em uma ou mais rotas existentes ou com a operação de uma nova linha, além de ser possível diagnosticar a existência de demanda reprimida e avaliar a possibilidade de ser construído um novo aeroporto em qualquer outra micro-região do sul do Brasil.

Na Tabela 4.5 apresenta-se um resumo entre os valores de fluxos observados e encontrados pelo modelo e os previstos pelo modelo do PAESC.

AEROPORTO	RESUMO DOS FLUXOS DE PASSAGEIROS (EMBARQUE + DESEMBARQUE)				
	OBSERVADO 1992 E 1993	MODELO (cenário1)	MODELO (cenário2)	PAESC (Previsão 1998)	PAESC (Previsão 2008)
Blumenau		0	56.518	31.633	64.831
Cascavel		3.908	3.973		
Criciúma	4.955	32.829	32.829	21.154	63.074
Curitiba	645.746	623.968	624.078		
Caxias do Sul	13.027	46.407	46.397		
Florianópolis	222.968	184.372	186.614		
Santo Ângelo	4.380	1.638	1.638		
Foz do Iguaçu	230.154	59.638	59.638		
Joinville	69.731	42.369	34.845		
Lages	5.315	38.433	38.577	8.860	13.696
Londrina	100.546	69.950	69.928		
Santana do Livramento	183	9.920	10.004		
Maringá	31.993	31.903	31.861		
Navegantes	138.657	93.879	36.917	18.835	44.135
Pelotas	4.055	34.099	34.099		
Passo Fundo	2.216	6.379	6.389		
Ponta Grossa	2.166	5.254	5.254		
Porto Alegre	745.069	779.605	779.080		
Santa Maria	16.972	10.179	10.176		
Rio Grande	3.294	35.584	35.592		
São Paulo		1.479.843	1.479.461		
Toledo	0	7.930	7.945		
Uruguaiana	5.985	15.179	15.260		
Chapecó	12.245	20.624	20.698	19.282	37.327

Tabela 4.5. - Movimento estatístico obtido pelo modelo aqui apresentado e obtido pelo modelo do PAESC

Apesar das diferenças observadas em alguns fluxos encontrados (Tabela 4.5), a análise de regressão dos valores observados com os ajustados pelo modelo apresentou bastante aderência entre os fluxos observado e calculado, mostrando existir coerência entre os dados.

4.5 Considerações finais

Durante a elaboração deste trabalho, para chegar a definição do modelo acima, foram testados outros modelos, alguns incluindo os mesmos dados do modelo escolhido, porém utilizando outra formulação matemática. Outros modelos testados incluíram dados, por exemplo, referentes a comunicação (número de ligações telefônicas), porém não apresentaram resultados significativamente melhores.

Capítulo V

5. CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES

5.1. Conclusões:

- a) Um dos principais problemas, quando do estudos de modelos matemáticos, encontra-se na difícil coleta de dados que os justifiquem .

No presente trabalho, minimizou-se isto, utilizando-se fatores sociais e macro-econômicos de fácil obtenção. Com isso objetivou-se possibilitar a aplicação do presente trabalho em outras regiões, facilitando-se a coleta dos dados necessários.

Porém, é importante considerar-se o fato de ter-se coletados dados de rotas somente das empresas VARIG (linhas domésticas) e RIO-SUL (linhas regionais), uma vez que, como já dito anteriormente, as linhas regionais à época, eram operadas pela RIO-SUL, empresa do conglomerado VARIG, e devido ao fato de a coleta de dados ter sido feita somente junto a esta empresa.

Em contra partida, os dados de demanda foram colhidos através do Anuário Estatístico do Comando da Aeronáutica e contemplam todas as operadoras do sistema.

- b) Outro ponto importante a considerar, foi a estrutura das redes rodoviária e aérea, que também objetivou facilitar a aplicação do trabalho a outras localidades, através da simples inserção de outros nós na rede atual. O mesmo foi aplicado em relação a definição dos horários de vôo, também estruturados de maneira a facilitar a inclusão de outros horários.
- c) Para o presente trabalho foram pesquisados outros modelos aplicados ao transporte aéreo. Neles constatou-se a utilização da freqüência como uma das variáveis explicativas da demanda, o que não é apropriado. Nestes modelos, a demanda tende para valores ilimitados, na medida em que a freqüência aumenta. No modelo proposto, se utiliza uma função

independente da frequência, determinando-se a quantidade de vôos pelos horários apresentados na Time-table das empresas operadoras, utilizando-se, portanto, frequências realmente em operação. Mesmo que o número de horário aumente de forma ilimitada, ainda assim, a demanda permanece dentro de valores compatíveis com os parâmetros sócio-econômicos da região em estudo.

Já no PAESC, um dos modelos pesquisados, observa-se que *'a frequência considerada foi resultado de uma ponderação pelo número de assentos existentes no 'MIX' de aeronaves operadoras, ou seja, uma frequência de FOKKER corresponde a 2,75 frequências de BANDEIRANTE que é o avião mais utilizado na aviação regional (BANDEIRANTE = 16 assentos, FOKKER = 44 assentos).'*

A variável explicativa 'frequência' utilizada no PAESC, consiste na variável F (*'frequência semanal - número de vôos em um sentido entre i e j em vôos/sem'*), elevada a um expoente igual a 0,6294.

$$PAX_{ij} = \Lambda * (F)^{0.6294} * \Lambda$$

Assim, para uma frequência F=2, a parcela que multiplicará as outras parcelas da equação será igual a 1,546922. Já para F=3, a parcela passará a ser 1,996642, para F=4, será 2,392966.... e se continuarmos indefinidamente, obteremos uma frequência ilimitada (tenderá a ∞).

- d)** Na técnica utilizada para o reajuste, ressalta-se o fato de que, para aeroportos de pequeno porte, dado que o objetivo é minimizar o erro entre o fluxo de passageiros observado e o calculado, existe sempre penalizações em termos de precisão, considerando-se que um erro pequeno pode traduzir-se num percentual bastante elevado.

Por outro lado, considerando-se o volume total de passageiros transportados, conclui-se que o erro encontrado não foi significativo. Para aeroportos de grande porte, com volume de passageiros maior, tem-se um resultado melhor. Excetua-se no presente caso, o aeroporto de Foz do Iguaçu, pois não considerou-se a particularidade de ser uma cidade de fronteira, com um comércio não contabilizado (Cidad del Este) bastante expressivo, além de uma atividade turística relevante. Tal fato, com certeza, elevaria muito a demanda de passageiros do aeroporto de Foz do

Iguaçu, mascarando a tendência geral do programa para realizar o ajuste e mudando o comportamento da curva. Isto também é aplicável a regiões com porte muito diferente das demais (São Paulo, Curitiba e Porto Alegre), que direcionam o ajuste em detrimento das regiões menores.

Entretanto, conforme foi visto nas seções 4.3 e 4.4, os resultados obtidos apresentaram no seu comportamento geral uma grande aderência com os resultados observados, de acordo com a análise de regressão.

- e) No período de realização do trabalho, foram aplicados 'planos econômicos' pelo Governo Federal que precisam ser considerados, pois influenciaram diretamente na escolha do usuário. Um dos itens que pesa na escolha do modal aéreo são as tarifas cobradas pelas operadoras, quando comparadas a outro modal. Assim, a aplicação de 'planos econômicos' pode ter prejudicado o crescimento da demanda, considerando-se que o modal aéreo é o que apresenta as tarifas mais altas. Na inclusão do Aeroporto de Blumenau, isto apresenta mais um agravante que é o fato de as tarifas das linhas regionais regulares, que são as que operam naquela unidade, serem ainda mais altas do que as praticadas nas linhas domésticas regulares, que operam com aviões de maior porte.

Ainda assim e apesar dos aspectos não modelados, conclui-se que o modelo mostrou-se sensível a modificações de cenário, sem que fosse necessário definir frequências e, sem considerar a utilização de séries históricas. A análise aqui realizada foi efetuada única e exclusivamente utilizando-se redes de transporte.

Conclui-se ainda que mudanças de cenário podem ser avaliadas de forma sistemática sobre o sistema do modelo, e não somente em função de um único aeroporto da rede. O modelo também deixa bem claro que a principal parte da demanda é justificada pelo setor serviços e apresenta um melhor ajuste para os aeroportos com maior fluxo de passageiros.

5.2. Recomendações

- a) É importante considerar no presente trabalho, a grande diferença existente entre os anos de coleta dos dados da rede e dos anuários estatísticos utilizados. Os dados sociais e macro econômicos foram

retirados dos censos de 1991 e 1985, respectivamente, enquanto os anuários utilizados correspondem aos anos de 1992 e 1993.

- b)** Recomenda-se considerar a aplicação do modelo em mercados 'considerados' totalmente atendidos. Foi descartada a hipótese da existência de demanda reprimida. O que se levou em conta foi a existência de passageiros que se deslocam de uma localidade nos arredores da localidade de origem i , para irem até determinado destino j . Porém o fato de que exista outro aeroporto gerador de viagens em outra cidade nas redondezas e que não seja utilizado por falta de horários de vôo, por exemplo, suficientes para atender esta demanda, não foi considerado. Isto aumenta a demanda da localidade de origem i , já que há demanda reprimida naquele aeroporto com pouca oferta de vôos.

5.3. Sugestões

- a)** Seria interessante analisar o modelo considerando-se que o passageiro optaria por utilizar o aeroporto mais próximo de sua residência, e dali partiria no primeiro vôo disponível, mesmo que isto se materializasse em um tempo maior para chegar ao destino. O presente modelo contempla o deslocamento do usuário até um aeroporto que se situe a, no máximo, três horas distante de sua cidade.
- b)** Outro item não contemplado foi a aeronave utilizada em cada vôo. Existem várias considerações que podem ser feitas: 1) o tamanho da aeronave pode ser um repressor de demanda (sabe-se existir certo receio ao uso de aeronaves menores, por parte do passageiros); 2) a troca da tecnologia utilizada em um determinado vôo, com a implantação, por exemplo, de aeronaves com maior capacidade de carga paga e/ou movidas a reação, pode atuar como um gerador do crescimento da demanda de determinada rota. Poderia ser feito algum tipo de estudo sobre o assunto.
- c)** Outra consideração que não foi feita no trabalho e que seria interessante repensar, seria com relação ao comportamento dos municípios com grande comércio e/ou potencial turístico (caso de Foz do Iguazu, por

exemplo), que não foram tratados diferenciadamente neste caso, e não reagiram da maneira esperada.

- d)** Uma outra sugestão seria a utilização de Modelos de Preferência Declarada para avaliar alguns itens a serem incorporados e/ou modificados no modelo, tais como: 'custo' da viagem, análise de demanda reprimida existente, troca de tecnologia (aeronave) e o tempo de deslocamento até o aeroporto, entre outros.

Capítulo VI

6. Bibliografia

Anuário Estatístico do Movimento de Passageiro - Comando da Aeronáutica - CAer, 1992.

Anuário Estatístico do Movimento de Passageiro - Comando da Aeronáutica - CAer, 1993.

BEN AKIVA, M. & LERMAN, S. R. - *Disaggregate Travel and Mobility Choice Models and Measures of Accessibility* - Proceedings, 3rd Internacional Conference on Behavioral Travel Modelling, Adelaide, Austrália, 1978

BEZERRA, O. B. - *Localização de Postos de Coleta para escoamento de Produtos Extrativistas - Um Estudo de Caso Aplicado ao Babaçu* - Tese de Mestrado, UFSC, 1995.

BOAVENTURA NETO, P. O. - *Teoria e Modelo de Grafos* - Ed. Edgar Blucher, São Paulo, 1979.

DAVIS, G. A. - *Exact Local Solution of the Continuous Network Design Problem via Stochastic User Equilibrium Assignment* - Transportation Research, 28B, 61-75 - 1994.

DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL/CAer - *III Plano de Desenvolvimento do Sistema de Aviação Civil* - III PDSAC - 1989.

FLORIAN. M. - *A Traffic equilibrium Model of Travel by Car and Public Transit Modes* - Transportation Science 11(2) pag. 166-179, 1977.

FRANK, M. & WOLF, P. - *An Algorithm for Quadratic Programming* - Naval Research Logistics Quarterly 3(1-2), pág. 95-110, 1956.

GEOECONOMIA DE SANTA CATARINA - *Dados Básicos* - Secretaria do Planejamento e Fazenda, Diretoria de Geografia, Cartografia e Estatística - 1994.

GUIA RODOVIÁRIO QUATRO RODAS - *Edição 20 anos* - Editora Abril SA, 1994.

HOFFMANN, R. & VIEIRA - *ANÁLISE DE REGRESSÃO Uma introdução à Econometria* - Editora Hucitec, 2ª edição, 1987.

HORONJEFF, R. - *Aeroportos - Planejamento e Projeto* - Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional - USAID, Rio de Janeiro, 1966.

IBGE - *Anuário Estatístico do Brasil* - 1991.

IBGE - Atlas Nacional do Brasil, *Mapa de Divisão Político-Administrativa* - Ministério da Economia Fazenda e Planejamento, Fundação IBGE - Diretoria de Geociências - 2ª Edição, Esc. 1:10.000.000 - 1992.

IBGE - *Censo Econômico* - 1985.

INSTITUTO DE AVIAÇÃO CIVIL - IAC/CAer - *Demanda Detalhada dos Aeroportos Brasileiros* - 1999.

INSTITUTO DE AVIAÇÃO CIVIL - IAC/CAer - *Plano Aeroviário do Estado do Amazonas* - PAEAM - 1992.

INSTITUTO DE AVIAÇÃO CIVIL - IAC/CAer - *Plano Aeroviário do Estado de Santa Catarina* - PAESC - 1989.

KARMEL, P.H. & POLASEK. M. - *Estatística Geral e Aplicada para Economistas* - São Paulo, Editora Atlas AS, 1974.

KMENTA, J. - *Elementos de econometria - Teoria Econométrica Básica*. Editora Atlas AS, 1990.

LEBLANC, L. J. & MORLOK, K. & PIERSKALLA, W. - *Na Efficient Approach to Solving the Road Network Equilibrium Traffic Assignment Problem* - Transportation Research 9(5), pág 309-318, 1975.

LUENBERGER, D. J. - *Introduction to Linear and Nonlinear Programming* - Addison-Wesley, Reading, Mass, 1973.

MARTINS, G.M. - *Um modelo hub-hierárquico para redes aeroportuárias* - Dissertação de mestrado, COPPE-UFRJ, 1993.

MUNERA, F. L-P. - *Aeropuertos* - Tercera Edicion, Vol 1, Ed. Paraninfo, Madrid, España, 1970.

NASCIMENTO, D. B. - *Planejamento Aeroportuário em Estágios sob Condição de Incerteza* - Dissertação de Mestrado, UFSC, 1996.

RODRIGUES, A. L. - *PROJETO: Utilização de Modelos de Equações Simultâneas na Previsão de Demanda e de Oferta em Ligações Aéreas de Passageiros. Estudo de Caso: A Aviação Regional na Amazônia.* Relatório Final - Instituto de Aviação Civil/IAC, Rio de Janeiro, RJ, 1995.

ROSSETTI, J. P. - *Introdução à Economia* - Editora Atlas, 10ª edição, 1984.

SANTOS, E. A. - *Mercado para aeronaves de transporte aéreo regional* - Agência ITA Brasil, Centro Técnico Aeroespacial/CTA, 1992.

SHEFFI, Y. - *URBAN TRANSPORTATION NETWORKS: Equilibrium Analysis with Mathematical Programming Methods* - Prentice-Hall, Inc., 1985.

SHEFFI, Y. & DAGANZO, C. F. - *Hypernetworks and Supply-Demand Equilibrium Obtained With Disaggregate Demand Models* - Transportation Research Records nº 673 PAG 113-121, 1978

STEVENSON, W. J. *Estatística Aplicada à Administração* - Editora Harper & Row do Brasil, 1981.

VIEIRA. H. - *Modelagem de um terminal de Contêineres com a utilização de análise de regressão, séries temporais e redes de Petri* - Dissertação de Mestrado, UFSC, 1992.

ZANGWILL, W. I. - *Nonlinear Programming: A Unified Approach* - Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1969.

ANEXO I

Divisão dos municípios por micro região, dados de população, valor bruto da produção, receita de vendas de mercadorias e receitas em serviços

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
1	1	<i>Arangua</i>	MRSC3710	48.244	154.284.229	318.626.984	29.194.853
2	1	Jacinto Machado	MRSC3710	11.515	15.838.359	11.563.700	1.652.875
3	1	Maracaja	MRSC3710	4.640	10.698.351	20.189.872	1.576.787
4	1	Melero	MRSC3710	9.749	21.738.819	18.186.056	2.416.629
5	1	Praia Grande	MRSC3710	7.523	6.927.038	11.196.480	1.379.416
6	1	Santa Rosa do Sul	MRSC3710	7.327			
7	1	Sao Joao do Sul	MRSC3710	8.927	4.478.476	15.474.352	2.320.200
8	1	Sombrio	MRSC3710	22.270	72.046.808	54.846.508	10.282.780
9	1	Timbe do Sul	MRSC3710	5.690	7.825.142	6.979.838	1.908.162
10	1	Turvo	MRSC3710	12.452	38.629.050	38.977.196	5.432.801
	1	TOTAL		138.337	334.464.272	496.040.986	56.164.503
11	2	<i>Apiuna</i>	MRSC2718	7.733			
12	2	Ascurra	MRSC2718	6.161	44.395.134	6.508.704	1.358.452
13	2	Benedito Novo	MRSC2718	6.336	16.015.791	17.131.777	1.326.646
14	2	<i>Blumenau</i>	MRSC2718	211.862	7.375.176.411	1.983.676.645	271.467.673
15	2	Botuvera	MRSC2718	4.288	4.337.079	3.183.023	1.404.783
16	2	Brusque	MRSC2718	57.931	1.645.220.030	328.052.043	26.179.726
17	2	Doutor Pedrinho	MRSC2718	2.995			
18	2	Gaspar	MRSC2718	35.612	844.943.249	287.388.282	12.570.198
19	2	Guabiruba	MRSC2718	9.896	32.717.925	6.962.404	1.119.046
20	2	Indaial	MRSC2718	30.089	334.696.053	110.628.755	13.308.665
21	2	Luiz Alves	MRSC2718	6.446	16.111.557	6.005.538	871.457
22	2	Pomerode	MRSC2718	18.790	129.150.670	54.211.407	4.336.535
23	2	Rio dos Cedros	MRSC2718	8.640	34.005.938	13.317.856	1.577.236
24	2	Rodeio	MRSC2718	9.374	65.807.448	14.489.677	2.429.131
25	2	Timbo	MRSC2718	23.829	465.944.298	113.139.271	7.612.697
	2	TOTAL		441.982	11.010.521.583	2.944.695.382	345.562.245
26	3	<i>Anita Garibaldi</i>	MRSC3706	11.021	4.184.821	20.513.821	3.127.940
27	3	Bom Jardim da Serra	MRSC3706	4.152	8.483.752	5.347.837	531.793
28	3	Bom Retiro	MRSC3706	7.255	3.473.037	16.143.498	964.136
29	3	Campo Belo do Sul	MRSC3706	12.813	35.517.867	11.508.594	3.323.196
30	3	Celso Ramos	MRSC3706	3.459			
31	3	Correia Pinto	MRSC3706	17.112	349.225.246	17.839.525	12.407.869
32	3	Lages	MRSC3706	151.100	609.476.512	1.532.402.380	65.239.729
33	3	Otacílio Costa	MRSC3706	14.580	464.347.482	122.015.417	4.645.225
34	3	Sao Joaquim	MRSC3706	22.284	24.075.493	81.084.215	7.735.580
35	3	Sao Jose do Cerrito	MRSC3706	11.596	1.210.581	6.068.381	767.150
36	3	Urubici	MRSC3706	11.481	12.370.661	22.637.181	5.641.352
37	3	Urupema	MRSC3706	2.474			
	3	TOTAL		269.327	1.512.365.452	1.835.560.849	104.383.970

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
38	4	<i>Canoinhas</i>	MRSC2712	55.229	230.171.615	385.824.504	10.110.016
39	4	<i>Irineópolis</i>	MRSC2712	9.761	2.368.458	14.928.175	798.854
40	4	<i>Itaopólis</i>	MRSC2712	26.216	32.713.735	29.045.483	2.719.202
41	4	<i>Mafra</i>	MRSC2712	47.056	154.380.605	320.027.327	8.473.055
42	4	<i>Major Vieira</i>	MRSC2712	7.304	440.078	8.903.012	476.748
43	4	<i>Monte Castelo</i>	MRSC2712	8.605	12.767.649	12.286.306	1.097.931
44	4	<i>Papanduva</i>	MRSC2712	16.222	11.517.357	52.114.930	3.175.607
45	4	<i>Porto União</i>	MRSC2712	29.798	58.858.039	109.655.599	9.664.616
46	4	<i>Timbo Grande</i>	MRSC2712	4.974	331.556.455	12.324.275	4.034.262
47	4	<i>Tres Barras</i>	MRSC2712	15.606	834.773.991	945.109.611	40.550.291
		TOTAL		220.771	1.123.911	14.223.170	1.605.406
48	5	<i>Agua de Chapéco</i>	MRSC2609	6.445	4.249.259	31.230.305	1.208.115
49	5	<i>Caibi</i>	MRSC2609	7.426	8.542.977	59.813.337	3.284.090
50	5	<i>Campo Ere</i>	MRSC2609	26.264	1.385.165	33.320.621	1.627.791
51	5	<i>Caxambu do Sul</i>	MRSC2609	8.531	1.612.222.707	744.235.321	56.243.430
52	5	<i>Chapéco</i>	MRSC2609	122.889	6.684.977	40.539.360	2.781.150
53	5	<i>Coronel Freitas</i>	MRSC2609	11.882	10.266.318	94.890.990	2.989.238
54	5	<i>Cunha Pora</i>	MRSC2609	10.775	39.605.169	107.272.681	4.806.464
55	5	<i>Iraceminha</i>	MRSC2609	5.737	4.731.205	41.974.703	1.653.456
56	5	<i>Maravilha</i>	MRSC2609	24.111	743.096	27.004.825	1.505.897
57	5	<i>Modelo</i>	MRSC2609	9.783	7.012.459	123.719.107	3.482.787
58	5	<i>Nova Erechim</i>	MRSC2609	3.112	18.915.699	77.573.484	4.962.990
59	5	<i>Palmitos</i>	MRSC2609	17.734	10.279.827	52.703.965	2.504.798
60	5	<i>Pinhalzinho</i>	MRSC2609	10.663	36.158.724	49.986.876	2.067.890
61	5	<i>Quilombo</i>	MRSC2609	19.358	36.914.942	81.033.833	7.573.379
62	5	<i>Sao Carlos</i>	MRSC2609	12.224	10.669.179	60.314.452	1.084.526
63	5	<i>Sao Lourenço do Oeste</i>	MRSC2609	23.152	1.809.505.614	1.639.837.030	99.381.407
64	5	<i>Saudades</i>	MRSC2609	9.069	1.334.977.983	350.229.825	25.096.337
65	5	<i>Serra Alta</i>	MRSC2609	3.861	249.092	5.233.817	225.151
66	5	<i>União do Oeste</i>	MRSC2609	7.242	8.103.034	13.227.826	1.187.715
		TOTAL		340.258	1.809.505.614	11.695.796	2.900.506
67	6	<i>Concordia</i>	MRSC2608	64.298	3.428.971	6.518.324	291.673
68	6	<i>Ípira</i>	MRSC2608	4.772	437.196	9.447.484	1.428.388
69	6	<i>Ipumirim</i>	MRSC2608	7.256	127.370	1.765.955	340.648
70	6	<i>Irani</i>	MRSC2608	7.596			
71	6	<i>Ita</i>	MRSC2608	8.412			
72	6	<i>Lindoia do Sul</i>	MRSC2608	5.282			
73	6	<i>Peritiba</i>	MRSC2608	3.192			
74	6	<i>Piratuba</i>	MRSC2608	4.907			
75	6	<i>Pres. Castelo Branco</i>	MRSC2608	1.797			

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
76	6	Seara	MRSC2608	18.087	325.474.756	44.373.693	4.908.940
77	6	Xavantina	MRSC2608	4.961	1.016.233	7.249.445	827.169
	6	TOTAL		130.560	1.676.800.000	459.606.967	38.027.338
78	7	<i>Criçuma</i>	MRSC3708	146.162	1.762.937.709	749.504.478	82.366.820
79	7	Forquilha	MRSC3708	14.058			
80	7	Icara	MRSC3708	38.212	59.168.047	83.725.131	11.036.640
81	7	Lauro Muller	MRSC3708	13.941	103.153.369	25.460.220	2.910.647
82	7	Morro da Fumaca	MRSC3708	12.362	136.337.951	22.368.208	3.518.276
83	7	Nova Veneza	MRSC3708	10.358	53.698.286	8.861.031	1.359.198
84	7	Sideropolis	MRSC3708	13.373	248.088.308	17.144.503	2.778.582
85	7	Urussanga	MRSC3708	29.835	459.671.147	68.166.432	43.436.557
	7	TOTAL		278.301	2.823.054.817	975.230.003	147.406.720
86	8	Abdon Batista	MRSC2717	3.239			
87	8	<i>Campos Novos</i>	MRSC2717	42.813	132.152.482	222.159.248	7.061.849
88	8	Curitibanos	MRSC2717	42.179	137.463.736	179.975.050	13.342.425
89	8	Ponte Alta	MRSC2717	4.750	1.701.506	9.731.037	781.527
90	8	Santa Cecilia	MRSC2717	12.618	124.276.991	25.541.735	3.428.435
	8	TOTAL		105.599	395.594.715	437.407.070	24.614.236
91	9	Antonio Carlos	MRSC3704	5.625	1.968.091	5.963.351	311.578
92	9	Biguaçu	MRSC3704	34.027	135.308.916	53.985.971	8.949.963
93	9	<i>Florianopolis</i>	MRSC3704	254.941	213.995.159	1.569.003.345	525.253.354
94	9	Gov. Celso Ramos	MRSC3704	9.630	17.662.812	5.630.940	1.147.324
95	9	Palhoca	MRSC3704	68.298	73.592.294	69.017.936	8.589.529
96	9	Paulo Lopes	MRSC3704	5.541	2.463.818	12.542.445	964.675
97	9	S Amaro da Imperatriz	MRSC3704	13.323	3.271.019	28.647.558	10.846.639
98	9	Sao Jose	MRSC3704	139.318	249.847.056	812.214.652	79.344.918
	9	TOTAL		530.703	698.109.165	2.557.006.198	635.407.980
99	10	Balneário Camboriu	MRSC2719	40.233	25.128.922	178.596.576	51.535.993
100	10	Barra Velha	MRSC2719	13.229	5.548.557	35.324.110	3.233.115
101	10	Camboriu	MRSC2719	25.716	20.854.168	34.579.051	2.434.883
102	10	Ihota	MRSC2719	9.440	269.872.436	5.449.738	107.423
103	10	<i>Itajaí</i>	MRSC2719	119.631	753.518.768	2.465.862.647	108.041.940
104	10	Itapema	MRSC2719	12.161	2.362.239	37.545.791	15.482.412
105	10	Navegantes	MRSC2719	23.605	100.698.725	40.615.343	7.499.295
106	10	Penha	MRSC2719	13.123	52.214.567	11.590.794	801.787
107	10	Picarras	MRSC2719	7.933	526.121	50.028.012	2.391.441
108	10	Porto Belo	MRSC2719	11.626	22.446.596	29.875.280	5.655.454
	10	TOTAL		276.697	1.253.171.099	2.889.467.342	197.183.743
109	11	Agrolândia	MRSC3702	7.199	14.183.778	21.954.664	1.696.753
110	11	Atalanta	MRSC3702	3.708	1.559.115	6.985.086	450.107

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
111	11	Imbuia	MRSC3702	4.623	236.707	5.114.017	738.659
112	11	Ituporanga	MRSC3702	21.162	24.107.628	81.513.751	5.367.434
113	11	Petrolândia	MRSC3702	7.067	4.738.044	11.203.322	1.191.754
114	11	Vidal Ramos	MRSC3702	7.589	2.383.695	10.896.448	1.197.666
		TOTAL		51.348	47.208.967	137.667.288	10.642.373
115	12	Agua Doce	MRSC2715	7.126	12.275.203	21.045.706	1.055.936
116	12	Arroio Trinta	MRSC2715	3.336	3.634.291	8.446.153	1.101.513
117	12	Cacador	MRSC2715	52.668	574.384.729	191.696.334	20.354.524
118	12	Capinzal	MRSC2715	13.694	420.248.208	68.350.940	6.105.066
119	12	Catanduvas	MRSC2715	12.167	424.133.583	28.337.551	2.345.638
120	12	Erval Velho	MRSC2715	4.626	4.515.698	8.068.096	542.617
121	12	Fraiburgo	MRSC2715	26.667	160.405.202	113.495.177	28.553.695
122	12	Herval D'Oeste	MRSC2715	17.855	211.370.465	25.597.546	3.439.629
123	12	Ibicare	MRSC2715	3.935	2.775.706	10.366.188	580.872
124	12	Jabora	MRSC2715	4.407	3.220.283	7.493.623	640.297
125	12	Joacaba	MRSC2715	28.144	559.612.784	333.616.504	33.511.211
126	12	Lacerdópolis	MRSC2715	2.084	4.617.997	8.979.416	587.843
127	12	Lebon Régis	MRSC2715	10.807	24.443.264	12.804.532	1.238.550
128	12	Matos Costa	MRSC2715	4.990	10.054.651	2.597.734	660.751
129	12	Ouro	MRSC2715	6.977	3.510.581	17.873.392	1.371.097
130	12	Pinheiro Preto	MRSC2715	2.362	14.091.843	2.180.348	433.358
131	12	Rio das Antas	MRSC2715	5.754	6.997.943	7.565.463	420.635
132	12	Salto Veloso	MRSC2715	3.512	64.822.896	6.037.743	447.475
133	12	Tangara	MRSC2715	11.782	30.470.477	41.542.419	969.790
134	12	Treze Tilias	MRSC2715	4.021	35.717.769	7.583.395	961.286
135	12	Videira	MRSC2715	36.206	1.700.361.364	706.146.854	22.957.918
		TOTAL		263.120	4.271.664.937	1.629.825.114	128.279.701
136	13	Araquari	MRSC2716	16.068	28.018.461	11.318.058	3.786.312
137	13	Corupa	MRSC2716	10.394	39.830.477	22.702.959	2.316.840
138	13	Garuva	MRSC2716	8.771	15.307.055	13.411.135	3.306.086
139	13	Guaramirim	MRSC2716	17.629	174.890.878	47.057.982	3.726.751
140	13	Itapoa	MRSC2716	3.988			
141	13	Jaraguá do Sul	MRSC2716	76.994	2.476.785.959	356.773.837	33.527.005
142	13	Joinville	MRSC2716	346.332	7.393.684.031	1.503.538.846	159.768.132
143	13	Massaranduba	MRSC2716	11.145	59.018.149	22.154.113	3.943.215
144	13	Sao Francisco do Sul	MRSC2716	29.558	510.680.482	57.493.300	29.401.613
145	13	Schroeder	MRSC2716	6.605	12.305.921	2.021.890	574.703
		TOTAL		527.484	10.710.521.413	2.036.472.120	240.350.657
146	14	Agronômica	MRSC3701	3.766	2.271.771	4.491.534	852.082
147	14	Aurora	MRSC3701	6.070	1.099.372	5.533.896	262.486

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
148	14	Dona Emma	MRSC3701	3.620	5.558.251	5.119.645	262.945
149	14	Ibirama	MRSC3701	13.784	147.361.735	66.568.249	7.313.550
150	14	Jose Boiteux	MRSC3701	4.043			
151	14	Laurentino	MRSC3701	4.336	15.086.516	10.987.430	1.553.968
152	14	Lontras	MRSC3701	7.582	6.737.571	13.225.590	1.404.608
153	14	Pouso Redondo	MRSC3701	11.423	44.309.019	18.362.379	1.750.547
154	14	Presidente Getulio	MRSC3701	11.348	81.140.220	50.105.808	2.439.799
155	14	Presidente Nereu	MRSC3701	2.774	155.480	3.131.871	493.294
156	14	Rio do Campo	MRSC3701	6.819	6.357.495	13.824.718	2.415.717
157	14	Rio do Oeste	MRSC3701	6.966	14.478.388	11.387.604	2.412.541
158	14	Rio do Sul	MRSC3701	45.668	327.997.948	446.301.124	35.396.448
159	14	Salete	MRSC3701	7.088	35.080.806	11.502.512	1.644.391
160	14	Taio	MRSC3701	19.379	79.880.494	66.078.738	6.238.400
161	14	Trombudo Central	MRSC3701	8.315	124.416.466	10.919.442	1.430.464
162	14	Vitor Meireles	MRSC3701	6.206	1.145.346	6.649.068	704.616
163	14	Witmarsum	MRSC3701	3.653	893.076.878	744.189.608	66.575.856
	14	TOTAL		172.840			
164	15	Campo Alegre	MRSC2714	10.032	39.129.300	9.744.961	1.716.095
165	15	Rio Negrinho	MRSC2714	28.479	332.953.173	66.558.076	10.628.133
166	15	Sao Bento do Sul	MRSC2714	50.303	1.141.045.843	198.691.431	18.027.228
	15	TOTAL		88.814	1.513.128.316	274.994.468	30.374.456
167	16	Anchieta	MRSC2610	9.603	6.192.595	23.685.421	2.553.926
168	16	Descanso	MRSC2610	17.030	8.780.307	77.670.842	1.964.600
169	16	Dionisio Cerqueira	MRSC2610	13.673	581.765	29.253.046	1.644.081
170	16	Guaraciaba	MRSC2610	12.441	5.850.334	29.820.025	787.091
171	16	Guarujá do Sul	MRSC2610	4.777	1.705.330	12.058.584	1.427.315
172	16	Ipora do Oeste	MRSC2610	7.718			
173	16	Itapiranga	MRSC2610	21.363	199.766.505	106.033.451	4.854.841
174	16	Mondai	MRSC2610	16.443	14.461.093	79.629.196	3.439.081
175	16	Palma Sola	MRSC2610	8.857	10.068.796	14.463.853	404.261
176	16	Romelandia	MRSC2610	9.413	3.810.021	16.750.466	1.802.938
177	16	Sao Jose do Cedro	MRSC2610	17.677	8.135.841	54.378.198	3.293.829
178	16	Sao Miguel do Oeste	MRSC2610	42.247	270.611.736	362.350.487	14.309.933
179	16	Tunapolis	MRSC2610	5.546			
	16	TOTAL		186.788	529.964.323	806.093.569	36.481.896
180	17	Agua Formosa	MRSC3705	4.612	296.866	1.402.346	2.619.396
181	17	Alfredo Wagner	MRSC3705	9.793	1.272.540	12.135.559	1.778.791
182	17	Anitapolis	MRSC3705	3.569	1.936.447	4.719.751	1.699.220

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
183	17	Rancho Queimado	MRSC3705	2.346	2.353.147	2.404.400	266.786
184	17	Sao Bonifácio	MRSC3705	3.380	2.457.248	3.369.987	1.635.766
	17	TOTAL		23.700	8.316.248	24.032.043	7.999.959
185	18	Angelina	MRSC3703	6.260	862.000	5.373.887	196.013
186	18	Canelinha	MRSC3703	8.081	25.649.304	9.680.602	2.401.698
187	18	Leoberto Leal	MRSC3703	4.278	502.269	3.626.562	136.000
188	18	Major Garcino	MRSC3703	3.804	1.368.157	3.191.955	99.445
189	18	Nova Trento	MRSC3703	9.157	4.599.105	15.217.868	934.341
190	18	Sao Joao Batista	MRSC3703	12.710	347.320.404	38.390.127	3.452.821
191	18	Tijucas	MRSC3703	19.638	147.743.710	45.777.788	3.546.532
	18	TOTAL		63.928	528.044.949	121.258.789	10.766.850
192	19	Armazem	MRSC3709	6.099	5.140.192	7.765.401	1.687.218
193	19	Braco do Norte	MRSC3709	16.528	65.708.001	81.033.197	4.654.888
194	19	Garopaba	MRSC3709	9.907	2.616.138	6.546.696	2.875.180
195	19	Grao Para	MRSC3709	5.361	1.606.858	5.873.424	273.121
196	19	Gravatal	MRSC3709	8.274	1.106.998	6.830.282	11.812.248
197	19	Imarui	MRSC3709	15.427	3.324.165	6.653.951	640.363
198	19	Imbituba	MRSC3709	30.986	403.015.565	74.529.455	38.764.615
199	19	Jaguaruna	MRSC3709	18.433	17.404.125	25.887.369	4.728.675
200	19	Laguna	MRSC3709	44.813	41.282.195	86.272.343	18.834.888
201	19	Orleaes	MRSC3709	20.022	42.401.090	51.496.224	4.284.020
202	19	Pedras Grandes	MRSC3709	5.058	19.195.525	2.938.311	598.077
203	19	Rio Fortuna	MRSC3709	4.171	4.195.993	7.339.391	186.081
204	19	Santa Rosa de Lima	MRSC3709	1.896	394.139	705.448	54.154
205	19	Sao Ludgero	MRSC3709	5.989	15.086.271	9.170.092	1.322.464
206	19	Sao Martinho	MRSC3709	3.381	538.080	1.592.099	239.533
207	19	Treze de Maio	MRSC3709	6.203	24.275.844	5.283.505	257.606
208	19	Tubarao	MRSC3709	95.058	542.438.705	557.235.630	53.586.869
	19	TOTAL		297.606	1.189.729.884	937.152.818	144.800.000
209	20	Abelardo Luz	MRSC2607	19.240	23.285.386	73.658.443	5.747.272
210	20	Faxinal dos Guedes	MRSC2607	9.277	31.349.988	39.167.019	1.965.505
211	20	Galvao	MRSC2607	7.060	1.477.739	21.520.568	973.730
212	20	Marema	MRSC2607	6.621			
213	20	Ponte Serrada	MRSC2607	12.250	58.896.415	21.679.736	3.958.174
214	20	Sao Domingos	MRSC2607	14.115	7.941.212	60.841.445	3.507.642
215	20	Vargeao	MRSC2607	2.780	4.911.895	6.160.403	949.419
216	20	Xanxere	MRSC2607	37.447	160.361.966	316.728.638	14.996.436
217	20	Xaxim	MRSC2607	21.295	456.191.071	81.362.283	4.979.132
	20	TOTAL		130.085	744.415.672	621.118.535	37.077.310

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
218	21	<i>Apucarana</i>	MRPR1704	94.914	987.304.584	1.003.678.172	45.474.223
219	21	<i>Arapongas</i>	MRPR1704	64.531	700.931.545	566.269.748	23.583.415
220	21	<i>California</i>	MRPR1704	7.311	7.298.091	15.425.134	1.386.010
221	21	<i>Cambira</i>	MRPR1704	9.802	565.227	21.710.709	892.272
222	21	<i>Jandaia do Sul</i>	MRPR1704	18.571	113.291.498	176.867.902	8.659.816
223	21	<i>Marilândia do Sul</i>	MRPR1704	13.749	96.350.440	70.220.371	2.304.762
224	21	<i>Sabaudia</i>	MRPR1704	5.294	1.769.488	25.453.531	852.997
	21	TOTAL		214.172	1.907.510.873	1.879.625.567	83.153.495
225	22	<i>Assaí</i>	MRPR1706	20.292	156.152.266	182.724.898	10.764.650
226	22	<i>Jataizinho</i>	MRPR1706	10.430	303.407.438	26.672.367	3.876.077
227	22	<i>Rancho Alegre</i>	MRPR1706	4.506	390.917	7.619.485	847.111
228	22	<i>Santa Cecília do Pavao</i>	MRPR1706	8.650	297.350	15.111.506	1.204.557
229	22	<i>Jerônimo da Serra</i>	MRPR1706	13.280	347.302	21.405.860	698.913
230	22	<i>Sao Sebastiao Amoreira</i>	MRPR1706	7.967	584.784	22.996.701	1.339.162
231	22	<i>Uraí</i>	MRPR1706	13.284	38.841.574	38.956.491	2.103.379
	22	TOTAL		78.409	500.021.631	315.487.308	20.833.849
232	23	<i>Astorga</i>	MRPR1702	22.432	246.956.380	144.628.099	5.082.744
233	23	<i>Atalaia</i>	MRPR1702	4.131	258.954	15.040.807	588.631
234	23	<i>Cafeara</i>	MRPR1702	2.398	125.000	3.010.921	125.000
235	23	<i>Centenário do Sul</i>	MRPR1702	14.271	94.222.138	68.730.784	2.948.165
236	23	<i>Colorado</i>	MRPR1702	18.973	193.369.532	59.043.009	4.976.591
237	23	<i>Florida</i>	MRPR1702	2.096	3.059.364	4.805.350	126.712
238	23	<i>Guaraci</i>	MRPR1702	5.548	6.289.374	13.376.342	652.752
239	23	<i>Iguaracu</i>	MRPR1702	5.710	259.965	20.682.504	760.822
240	23	<i>Itaguaje</i>	MRPR1702	5.054	12.747.919	7.612.030	965.218
241	23	<i>Jaguapita</i>	MRPR1702	10.613	10.743.350	54.471.976	2.660.880
242	23	<i>Lobato</i>	MRPR1702	3.763	2.783.806	6.979.554	909.316
243	23	<i>Lupionópolis</i>	MRPR1702	4.458	1.750.000	5.794.511	953.735
244	23	<i>Mandaguacú</i>	MRPR1702	14.694	30.855.541	66.498.304	2.543.547
245	23	<i>Munhoz de Melo</i>	MRPR1702	3.625	6.894.041	3.703.625	320.255
246	23	<i>Nossa Senhora das Graças</i>	MRPR1702	3.481	169.163	3.907.683	363.249
247	23	<i>Nova Esperança</i>	MRPR1702	24.197	49.584.955	106.085.687	8.007.397
248	23	<i>Presidente Castelo Branco</i>	MRPR1702	3.634	125.000	2.084.488	380.409
249	23	<i>Santa Fe</i>	MRPR1702	8.709	48.210.522	26.462.645	1.749.354
250	23	<i>Santa Inês</i>	MRPR1702	2.046	130.571	1.105.801	325.700
251	23	<i>Santo Inácio</i>	MRPR1702	5.514	21.914.054	16.589.213	1.936.402
252	23	<i>Uniflor</i>	MRPR1702	2.662	342.008	2.886.448	393.924
	23	TOTAL		168.009	730.791.637	633.499.781	36.770.803

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
253	24	Araruna	MRPR1606	12.370	56.383.750	19.020.991	1.697.154
254	24	Barbosa Ferraz	MRPR1606	18.366	8.704.588	90.910.723	3.905.179
255	24	Campo Mourão	MRPR1606	82.280	647.118.756	922.321.235	39.138.637
256	24	Corumbatai do Sul	MRPR1606	6.640			
257	24	Engenheiro Beltrão	MRPR1606	14.654	30.415.624	242.545.107	3.062.711
258	24	Fenix	MRPR1606	5.975	13.686.028	107.275.591	937.276
259	24	Iretama	MRPR1606	15.810	590.117	53.773.446	2.879.476
260	24	Luiziana	MRPR1606	9.101			
261	24	Mambore	MRPR1606	16.032	4.686.510	211.596.519	3.539.885
262	24	Peabiru	MRPR1606	14.157	22.337.186	106.934.404	4.499.220
263	24	Quinta do Sol	MRPR1606	5.590	222.708	10.847.994	664.575
264	24	Roncador	MRPR1606	17.573	23.897.125	79.576.589	2.291.068
265	24	Terra Boa	MRPR1606	14.244	51.567.057	36.362.924	2.090.881
	24	TOTAL		232.792	859.609.449	1.881.165.523	64.706.062
266	25	Ampere	MRPR2603	13.186	6.453.452	35.561.068	1.905.289
267	25	Capanema	MRPR2603	19.372	21.899.772	126.028.934	8.013.079
268	25	Perola do Oeste	MRPR2603	12.254	2.446.180	37.445.650	789.138
269	25	Planalto	MRPR2603	15.097	1.558.852	67.170.413	2.263.143
270	25	Pranchita	MRPR2603	8.595	2.645.792	36.505.312	567.871
271	25	Realeza	MRPR2603	17.112	12.164.292	118.502.838	4.161.833
272	25	Santa Izabel do Oeste	MRPR2603	12.502	1.193.605	51.673.198	3.163.838
	25	TOTAL		98.118	48.361.945	472.887.413	20.854.191
273	26	Boa Vista Aparecida	MRPR2602	10.369	663.015	16.667.618	1.263.918
274	26	Braganey	MRPR2602	8.058	411.051	18.073.530	1.348.739
275	26	Cafelandia	MRPR2602	8.089	100.875.287	220.056.561	1.807.115
276	26	Campo Bonito	MRPR2602	5.046			
277	26	Capitao Leonidas Marques	MRPR2602	17.825	993.245	49.433.741	1.883.257
278	26	Cascavel	MRPR2602	192.884	708.616.447	2.688.164.120	142.317.952
279	26	Catanduvas	MRPR2602	9.802	20.079.183	60.153.183	1.771.875
280	26	Corbelia	MRPR2602	22.803	8.617.941	203.373.168	5.183.096
281	26	Guaraniacu	MRPR2602	25.996	6.166.711	92.994.737	4.973.470
282	26	Ibema	MRPR2602	6.089			
283	26	Lindoeste	MRPR2602	6.876			
284	26	Nova Aurora	MRPR2602	15.486	13.199.219	185.842.180	2.800.340
285	26	Santa Tereza do Oeste	MRPR2602	6.114			
286	26	Tres Barras Parana	MRPR2602	14.961	2.253.128	24.968.126	7.063.699
	26	TOTAL		350.398	861.875.227	3.559.726.964	170.413.461
287	27	Adrianopolis	MRPR2705	8.936	121.479.833	7.758.784	498.871
288	27	Cerro Azul	MRPR2705	20.990	10.768.505	10.941.634	688.501
	27	TOTAL		29.926	132.248.438	18.700.418	1.187.472

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
289	28	<i>Cianorte</i>	MRPR1603	49.849	217.515.461	407.393.526	15.476.813
290	28	Cidade Gaucha	MRPR1603	8.465	52.201.739	25.565.845	1.404.267
291	28	Guaporema	MRPR1603	2.290	1.750.000	2.952.602	200.545
292	28	Indianópolis	MRPR1603	6.743	64.576.205	8.633.752	979.899
293	28	Japura	MRPR1603	8.111	12.333.070	28.498.581	1.752.801
294	28	Jussara	MRPR1603	6.044	73.731.220	78.683.279	1.416.517
295	28	Rondon	MRPR1603	8.635	29.278.704	19.174.863	2.404.902
296	28	Sao Tome	MRPR1603	5.117	9.153.997	10.635.586	1.905.924
297	28	Tapejara	MRPR1603	12.052	88.456.589	21.796.592	2.037.420
298	28	Tuneiras do Oeste	MRPR1603	11.463	977.660	10.727.335	942.707
	28	TOTAL		118.769	549.974.645	614.061.961	28.521.795
299	29	Abatia	MRPR1707	10.240	16.758.312	18.523.028	1.456.462
300	29	Andira	MRPR1707	19.554	135.956.596	240.365.900	8.558.851
301	29	Bandeirantes	MRPR1707	34.232	302.491.940	281.419.235	15.737.581
302	29	Congonhinhas	MRPR1707	7.773	279.976	11.780.326	1.030.596
303	29	<i>Cornelio Procopio</i>	MRPR1707	46.622	531.989.403	777.072.724	22.463.429
304	29	Itambaraca	MRPR1707	9.708	456.798	16.572.642	900.740
305	29	Leopolis	MRPR1707	4.746	425.000	5.114.765	917.086
306	29	Nova America Colina	MRPR1707	4.107	13.747.468	2.987.287	368.173
307	29	Nova Fatima	MRPR1707	8.366	15.679.719	23.870.708	1.728.021
308	29	Ribeirao do Pinhal	MRPR1707	13.856	6.443.845	30.702.937	7.326.827
309	29	Santa Amelia	MRPR1707	4.628	160.461	24.401.315	679.259
310	29	Santa Mariana	MRPR1707	14.714	2.804.888	109.715.064	3.058.137
311	29	Santo Antonio do Paraiso	MRPR1707	2.490	125.000	1.612.015	1.201.414
312	29	Sertaneja	MRPR1707	6.705	393.957	56.993.917	2.050.013
	29	TOTAL		187.741	1.027.713.363	1.601.131.863	67.476.589
313	30	Almirante Tamandare	MRPR2707	66.090	116.971.019	76.961.263	6.062.060
314	30	Araucaria	MRPR2707	61.767	12.467.441.182	2.844.886.272	30.305.827
315	30	Balsa Nova	MRPR2707	7.519	173.640.254	12.650.528	1.112.482
316	30	Bocaiuva do Sul	MRPR2707	10.604	13.825.727	6.888.698	503.215
317	30	Campina Grande Sul	MRPR2707	19.337	47.285.163	56.715.364	23.791.631
318	30	Campo Largo	MRPR2707	72.347	651.254.518	216.773.722	10.845.463
319	30	Colombo	MRPR2707	117.658	308.027.050	196.486.866	10.029.788
320	30	Contenda	MRPR2707	8.928	3.972.317	97.659.510	2.262.189
321	30	<i>Curitiba</i>	MRPR2707	1.313.094	10.862.446.502	11.855.299.763	2.035.089.402
322	30	Mandirituba	MRPR2707	38.307	9.105.819	74.596.988	4.096.429
323	30	Piraquara	MRPR2707	106.764	249.803.719	409.497.572	11.729.293
324	30	Quatro Barras	MRPR2707	9.997	133.361.698	26.009.595	68.726.268
325	30	Rio Branco do Sul	MRPR2707	38.225	599.812.509	28.148.379	3.767.718

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
326	30	Sao Jose dos Pinhais	MRPR2707	128.170	1.010.142.963	343.661.793	55.516.940
	30	TOTAL		1.998.807	26.647.090.440	16.246.236.313	2.263.838.705
327	31	Bom Sucesso	MRPR1713	7.124	2.950.209	16.540.303	980.141
328	31	Borrazópolis	MRPR1713	11.450	15.678.844	28.298.278	2.354.590
329	31	Faxinal	MRPR1713	19.922	24.842.721	64.770.694	3.208.273
330	31	Kalore	MRPR1713	6.567	528.594	29.021.915	1.067.766
331	31	Marumbi	MRPR1713	5.001	3.763.335	17.686.331	818.190
332	31	Rio Bom	MRPR1713	4.198	2.985.723	6.632.358	197.500
	31	TOTAL		54.262	50.749.426	153.949.879	8.626.460
333	32	Doutor Camargo	MRPR1602	5.930	941.014	57.124.509	1.940.292
334	32	Floraí	MRPR1602	5.482	2.430.093	85.034.480	1.568.019
335	32	Floresta	MRPR1602	4.532	1.254.488	62.056.798	803.066
336	32	Itambe	MRPR1602	6.157	1.969.923	106.847.489	1.087.280
337	32	Ivatuba	MRPR1602	2.507	87.946	3.022.438	298.179
338	32	Ourizona	MRPR1602	3.751	264.034	2.799.808	472.908
339	32	Sao Jorge do Ivaí	MRPR1602	6.089	3.006.648	127.710.565	3.391.550
	32	TOTAL		34.448	9.954.146	444.596.087	9.561.279
340	33	Ceu Azul	MRPR2601	10.573	275.918.669	65.501.545	2.364.779
341	33	Foz do Iguaçu	MRPR2601	190.115	52.087.079	1.520.123.942	239.448.325
342	33	Matelandia	MRPR2601	17.332	17.202.600	125.149.188	4.845.738
343	33	Medianeira	MRPR2601	38.629	154.925.093	352.891.170	9.196.029
344	33	Missal	MRPR2601	10.369	6.048.043	73.230.013	2.405.119
345	33	Santa Terezinha do Itaipu	MRPR2601	14.150	1.899.666	36.788.475	7.116.935
346	33	Sao Miguel do Iguaçu	MRPR2601	24.838	26.951.140	247.988.964	23.393.402
347	33	Vera Cruz do Oeste	MRPR2601	11.362	3.852.347	40.019.425	1.856.258
	33	TOTAL		317.368	538.884.637	2.461.692.722	290.626.585
348	34	Barracão	MRPR2604	14.676	814.747	25.265.711	1.365.772
349	34	Dois Vizinhos	MRPR2604	40.229	531.498.125	151.344.936	7.797.733
350	34	Eneas Marques	MRPR2604	12.404	466.439	16.009.446	937.694
351	34	Francisco Beltrão	MRPR2604	61.259	526.113.370	415.699.121	19.229.007
352	34	Marmeleiro	MRPR2604	17.110	9.471.107	61.144.538	4.042.521
353	34	Nova Prata do Iguaçu	MRPR2604	11.599	852.329	53.285.046	1.734.446
354	34	Renascença	MRPR2604	7.545	7.987.734	32.080.496	2.588.046
355	34	Salgado Filho	MRPR2604	13.832	1.691.483	11.695.704	1.678.574
356	34	Salto do Lontra	MRPR2604	14.293	1.056.797	34.886.254	2.359.280
357	34	Santo Antonio do Sudoeste	MRPR2604	20.284	6.759.263	67.351.760	2.509.016
358	34	Sao Jorge D'Oeste	MRPR2604	10.323	2.805.888	53.099.567	654.845
359	34	Vere	MRPR2604	10.211	2.327.694	27.572.227	1.479.732
	34	TOTAL		233.765	1.091.844.976	949.434.806	46.376.666

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
360	35	Altamira do Parana	MRPR1605	7.439	152.518	10.824.326	1.050.368
361	35	Boa Esperanca	MRPR1605	6.945	19.241.817	111.675.485	1.769.592
362	35	Campina da Lagoa	MRPR1605	20.498	1.806.299	145.646.885	6.638.995
363	35	Golo-Ere	MRPR1605	45.104	172.451.279	458.118.649	16.568.664
364	35	Janiopolis	MRPR1605	10.578	495.457	30.597.680	1.775.673
365	35	Juranda	MRPR1605	8.793	339.820	116.192.189	974.417
366	35	Moreira Sales	MRPR1605	17.013	131.483.122	39.162.569	14.143.743
367	35	Nova Cantu	MRPR1605	11.262	1.008.091	55.467.400	2.587.412
368	35	Ubirata	MRPR1605	26.830	57.539.517	333.610.801	14.336.431
	35	TOTAL		154.462	384.517.920	1.301.295.984	59.845.295
369	36	Cantagalo	MRPR2702	25.468	11.743.655	25.116.796	1.961.874
370	36	Guarapuava	MRPR2702	159.692	692.886.318	1.786.855.633	49.652.855
371	36	Inacio Martins	MRPR2702	13.757	16.572.996	8.804.462	1.877.382
372	36	Laranjeiras do Sul	MRPR2702	54.102	29.927.184	265.908.560	11.281.687
373	36	Pinhao	MRPR2702	34.934	41.088.674	88.051.257	7.320.463
374	36	Quedas do Iguacu	MRPR2702	31.487	89.779.774	70.720.872	8.057.640
375	36	Turvo	MRPR2702	14.115	63.672.388	12.020.111	1.024.774
	36	TOTAL		333.555	945.670.989	2.257.477.691	81.176.675
376	37	Conselheiro Mairinck	MRPR1709	3.490	274.400	4.389.834	645.222
377	37	Curitiba	MRPR1709	10.505	1.405.509	19.472.011	1.822.625
378	37	Figueira	MRPR1709	9.612	32.235.220	16.456.234	1.833.981
379	37	Ibaiti	MRPR1709	26.044	46.631.838	121.646.153	6.315.594
380	37	Jaboti	MRPR1709	4.374	2.986.613	2.127.290	446.323
381	37	Japira	MRPR1709	4.831	3.701.987	3.262.075	514.927
382	37	Pinhalao	MRPR1709	5.728	349.509	17.264.790	514.446
383	37	Sapopema	MRPR1709	7.088	1.038.544	6.991.182	1.020.608
	37	TOTAL		71.672	88.623.620	191.609.569	13.113.726
384	38	Irati	MRPR2706	47.755	113.485.345	358.541.988	11.713.850
385	38	Mallet	MRPR2706	11.806	28.873.148	19.084.631	1.309.969
386	38	Reboucas	MRPR2706	12.914	9.616.993	14.914.882	1.184.290
387	38	Rio Azul	MRPR2706	12.402	5.573.647	13.264.161	795.176
	38	TOTAL		84.877	157.549.133	405.805.662	15.003.285
388	39	Candido Abreu	MRPR1714	21.615	866.489	25.777.860	2.055.630
389	39	Godoi Moreira	MRPR1714	5.291	4.921.007	42.010.016	2.076.895
390	39	Grandes Rios	MRPR1714	12.158	71.045.970	331.142.284	14.322.920
391	39	Ivaipora	MRPR1714	45.572	36.277.625	54.172.382	2.357.147
392	39	Jardim Alegre	MRPR1714	20.437	690.121	14.958.386	1.463.724
393	39	Lunardelli	MRPR1714	7.524	241.960	20.900.920	4.890.656
394	39	Manoel Ribas	MRPR1714	11.944			
395	39	Nova Tebas	MRPR1714	17.580			

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
396	39	Rosario do Ivaí	MRPR1714	9.899	58.416.383	51.061.262	7.563.918
397	39	Sao Joao do Ivaí	MRPR1714	16.580	50.019.215	85.558.091	2.024.317
398	39	Sao Pedro do Ivaí	MRPR1714	9.327	222.478.770	625.581.201	36.755.207
	39	TOTAL		177.927			
399	40	Barra do Jacare	MRPR1708	3.131	132.097	56.248.681	609.745
400	40	Cambara	MRPR1708	21.339	173.480.575	261.236.011	7.487.457
401	40	Jacarezinho	MRPR1708	40.873	542.913.996	112.806.688	13.235.608
402	40	Jundiá do Sul	MRPR1708	4.224	160.759	2.058.480	407.545
403	40	Ribeirão Claro	MRPR1708	11.393	15.793.541	22.506.528	2.038.959
404	40	Santo Antonio da Platina	MRPR1708	38.721	55.103.640	263.512.099	9.497.148
	40	TOTAL		119.681	787.584.608	718.368.487	33.276.462
405	41	Arapoti	MRPR1711	20.511	44.015.473	107.326.423	3.053.023
406	41	Jaguariaíva	MRPR1711	25.133	354.835.324	49.140.535	13.248.854
407	41	Pirai do Sul	MRPR1711	19.363	78.301.913	37.213.714	4.067.601
408	41	Senges	MRPR1711	14.982	69.015.440	18.736.959	2.195.979
	41	TOTAL		79.989	546.168.150	212.417.631	22.565.457
409	42	Lapa	MRPR2710	40.112	188.085.530	135.962.646	6.158.604
410	42	Porto Amazonas	MRPR2710	3.570	2.283.797	3.888.038	602.935
	42	TOTAL		43.682	190.369.327	139.850.684	6.761.539
411	43	Cambe	MRPR1705	73.803	845.562.013	321.021.621	15.350.402
412	43	Ibipora	MRPR1705	35.164	150.455.758	160.567.778	6.936.162
413	43	Londrina	MRPR1705	389.959	2.658.448.313	5.209.399.496	366.172.085
414	43	Rolandia	MRPR1705	43.722	413.390.263	334.401.549	27.048.951
	43	TOTAL		542.648	4.067.856.347	6.025.390.444	415.507.600
415	44	Mandaguari	MRPR1703	28.084	234.716.649	285.402.275	8.132.920
416	44	Mariaíva	MRPR1703	22.619	69.682.591	253.846.535	4.418.598
417	44	Maringá	MRPR1703	240.135	2.559.994.447	5.394.739.738	213.703.193
418	44	Paicandu	MRPR1703	22.212	8.689.897	28.134.433	3.729.550
419	44	Sarandi	MRPR1703	47.972	171.108.106	51.598.321	6.042.553
	44	TOTAL		361.022	3.044.191.690	6.013.721.302	236.026.814
420	45	Clevelândia	MRPR2606	18.061	359.625.475	62.486.594	5.289.319
421	45	Mangueirinha	MRPR2606	25.607	29.876.345	100.821.674	3.212.197
422	45	Palmas	MRPR2606	35.233	95.209.731	134.832.203	7.813.508
	45	TOTAL		78.901	484.711.551	298.140.471	16.315.024
423	46	Antonina	MRPR2711	17.066	46.428.925	34.045.405	8.851.866
424	46	Guaracacaba	MRPR2711	7.751	2.664.962	1.988.415	466.188
425	46	Guaratuba	MRPR2711	17.986	4.659.777	52.697.998	6.776.930
426	46	Matinhos	MRPR2711	11.318	186.834	40.842.670	6.565.649

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
427	46	Morretes	MRPR2711	13.117	22.205.286	24.404.638	3.493.736
428	46	<i>Paranaguá</i>	MRPR2711	107.601	1.015.394.447	3.285.314.386	470.296.021
	46	TOTAL		174.839	1.091.540.231	3.439.293.512	496.450.390
429	47	Alto Parana	MRPR1601	12.048	11.221.010	18.646.904	1.378.939
430	47	Amapora	MRPR1601	3.941	7.107.903	2.331.771	409.182
431	47	Cruzeiro do Sul	MRPR1601	5.006	8.182.744	3.867.954	501.395
432	47	Diamante do Norte	MRPR1601	7.602	26.139.539	28.715.429	1.396.456
433	47	Guairaca	MRPR1601	5.559	3.737.247	7.399.252	374.069
434	47	Inaja	MRPR1601	2.642	168.000	2.962.996	507.253
435	47	Itauna do Sul	MRPR1601	4.553	43.680.879	3.300.610	523.129
436	47	Jardim Olinda	MRPR1601	1.411		200.564	175.438
437	47	Loanda	MRPR1601	17.756	99.840.478	89.412.177	4.418.251
438	47	Marilena	MRPR1601	6.677	9.286.151	2.899.443	960.561
439	47	Mirador	MRPR1601	2.338	4.892.144	1.109.295	125.000
440	47	Nova Aliança do Ivaí	MRPR1601	1.206	3.582.714	470.706	125.000
441	47	Nova Londrina	MRPR1601	12.848	119.754.317	60.187.145	5.682.159
442	47	Paraiso do Norte	MRPR1601	8.875	11.306.917	29.730.833	6.480.031
443	47	Parabacity	MRPR1601	8.528	29.497.614	23.869.270	1.963.114
444	47	Paranapoema	MRPR1601	2.452	661.474	2.565.068	208.642
445	47	<i>Paranavai</i>	MRPR1601	71.173	507.372.042	491.709.304	30.284.833
446	47	Planaltina do Parana	MRPR1601	3.795	1.756.721	5.389.990	623.011
447	47	Porto Rico	MRPR1601	3.211	7.511.555	3.624.546	329.460
448	47	Querencia do Norte	MRPR1601	10.356	672.168	23.978.857	1.896.755
449	47	Santa Cruz Monte Castelo	MRPR1601	10.213	11.744.506	23.580.721	2.001.722
450	47	Santa Isabel do Ivaí	MRPR1601	12.846	45.525.633	28.089.801	7.379.530
451	47	Santo Antonio Caiua	MRPR1601	3.112	4.429.238	2.747.197	529.585
452	47	Sao Carlos do Ivaí	MRPR1601	4.969	35.480.200	6.080.832	825.227
453	47	Sao Joao do Caiua	MRPR1601	6.007	12.350.711	13.481.024	1.086.834
454	47	Sao Pedro do Parana	MRPR1601	3.248	12.840.660	2.519.368	125.000
455	47	Tamboara	MRPR1601	4.580	31.875.660	6.024.723	718.152
456	47	Terra Rica	MRPR1601	13.905	45.549.610	40.326.057	2.358.304
	47	TOTAL		250.857	1.096.167.835	925.221.837	73.387.032
457	48	Chopinzinho	MRPR2605	24.598	6.053.819	131.840.566	10.609.191
458	48	Coronel Vivida	MRPR2605	25.140	23.682.215	111.023.458	6.867.953
459	48	Itapejara D'Oeste	MRPR2605	9.049	1.000.128	56.071.324	1.607.752
460	48	Mariópolis	MRPR2605	6.300	8.430.363	94.670.371	1.221.338
461	48	<i>Pato Branco</i>	MRPR2605	55.667	90.678.361	740.110.081	42.811.372
462	48	Sao Joao	MRPR2605	13.661	2.536.202	93.127.373	1.703.292

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
463	48	Sulina	MRPR2605	5.220	3.654.000	31.539.076	2.274.683
464	48	Vitorino	MRPR2605	6.475	136.035.088	1.258.382.249	67.095.581
	48	TOTAL		146.110			
465	49	Palmital	MRPR2701	24.312	637.193	42.095.746	2.243.496
466	49	Pitanga	MRPR2701	64.466	19.044.977	229.435.573	13.299.989
	49	TOTAL		88.778	19.682.170	271.531.319	15.543.485
467	50	Castro	MRPR2704	63.946	560.821.206	656.310.027	18.312.704
468	50	Palmeira	MRPR2704	29.030	102.331.259	131.034.039	4.862.174
469	50	Ponta Grossa	MRPR2704	233.857	4.293.825.299	1.849.232.270	118.073.209
	50	TOTAL		326.833	4.956.977.764	2.636.576.336	141.248.087
470	51	Alvorada do Sul	MRPR1701	9.679	7.878.916	100.882.553	2.915.560
471	51	Bela Vista do Paraíso	MRPR1701	15.094	12.537.262	167.794.805	6.187.486
472	51	Florestópolis	MRPR1701	11.999	714.683	57.982.569	2.083.364
473	51	Miraselva	MRPR1701	5.331	1.529.599	57.974.272	1.100.734
474	51	Porcucatu	MRPR1701	17.103	231.433.495	146.657.543	9.086.497
475	51	Primeiro de Maio	MRPR1701	11.905	5.023.330	83.589.188	2.420.561
476	51	Sertanópolis	MRPR1701	14.292	19.423.234	192.111.143	6.613.225
	51	TOTAL		85.403	278.540.519	806.992.073	30.407.427
477	52	Imbituva	MRPR2703	25.600	23.131.507	25.634.071	1.901.397
478	52	Ipiranga	MRPR2703	12.598	1.156.786	14.385.881	815.087
479	52	Ivaí	MRPR2703	11.450	8.610.790	15.686.351	1.569.227
480	52	Prudentópolis	MRPR2703	47.020	27.610.493	117.778.866	4.718.853
481	52	Teixeira Soares	MRPR2703	14.008	38.815.798	12.170.763	1.171.071
	52	TOTAL		110.676	99.325.374	185.655.932	10.175.635
482	53	Agudos do Sul	MRPR2713	6.089	376.046	5.772.345	125.000
483	53	Campo do Tenente	MRPR2713	5.241	167.995	2.382.618	802.661
484	53	Piên	MRPR2713	7.741	16.185.811	6.549.448	695.779
485	53	Quitandinha	MRPR2713	14.422	886.543	27.986.635	1.098.061
486	53	Rio Negro	MRPR2713	26.313	311.006.480	81.654.929	6.962.996
487	53	Tijucas do Sul	MRPR2713	10.213	4.478.076	13.944.525	1.389.206
	53	TOTAL		70.019	333.100.951	138.290.500	11.073.703
488	54	Antonio Olinto	MRPR2709	7.724	2.646.184	7.713.559	125.000
489	54	Sao Joao do Triunfo	MRPR2709	12.314	3.478.624	12.095.406	628.417
490	54	Sao Mateus do Sul	MRPR2709	33.124	59.257.821	95.498.232	6.031.190
	54	TOTAL		53.162	65.382.629	115.307.197	6.784.607
491	55	Ortigueira	MRPR1712	27.493	6.374.802	28.602.906	4.834.319
492	55	Reserva	MRPR1712	25.057	538.071	40.245.128	2.408.415
493	55	Telemaco Borba	MRPR1712	64.854	1.327.610.588	191.102.515	58.550.560
494	55	Tibagi	MRPR1712	22.688	4.883.423	111.171.888	5.220.375
	55	TOTAL		140.092	1.339.406.884	371.122.437	71.013.669

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
495	56	Assis Chateaubriand	MRPR1607	39.700	71.621.312	600.393.452	12.421.101
496	56	Diamante do Oeste	MRPR1607	9.251	3.549.515	102.363.617	2.738.165
497	56	Formosa do Oeste	MRPR1607	15.143	24.834.233	220.132.799	19.182.882
498	56	Guaira	MRPR1607	29.971	1.839.379	149.729.978	1.320.794
499	56	Jesuítas	MRPR1607	12.845	243.942.367	600.625.563	20.816.928
500	56	Marechal Candido Rondon	MRPR1607	49.341	12.287.624	38.025.270	1.401.659
501	56	Nova Santa Rosa	MRPR1607	7.043	14.532.023	923.603.909	21.024.316
502	56	Ouro Verde do Oeste	MRPR1607	6.333	2.891.204	144.128.543	5.668.741
503	56	Palotina	MRPR1607	30.610	19.604.806	211.011.223	6.783.342
504	56	Santa Helena	MRPR1607	18.850	1.463.363.312	1.253.240.596	39.146.745
505	56	Sao Jose das Palmeiras	MRPR1607	5.598	463.881	57.188.065	882.576
506	56	Terra Roxa	MRPR1607	19.806	1.858.929.656	4.291.443.015	131.387.249
507	56	Toledo	MRPR1607	94.857	58.987.145	85.865.086	3.392.212
508	56	Tupassi	MRPR1607	8.815	51.925.761	104.161.907	7.681.038
509	57	Alto Piquiri	MRPR1604	17.218	98.054.837	127.516.507	5.928.780
510	57	Altonia	MRPR1604	24.590	52.761.673	29.684.456	751.749
511	57	Cruzeiro do Oeste	MRPR1604	23.609	998.445	19.031.855	1.292.915
512	57	Douradina	MRPR1604	6.576	2.910.676	29.061.397	1.978.119
513	57	Francisco Alves	MRPR1604	9.183	83.779.443	83.830.002	5.481.040
514	57	Icaraima	MRPR1604	11.965	318.821	14.130.358	755.924
515	57	Ipora	MRPR1604	25.991	23.039.373	23.612.970	1.637.969
516	57	Maria Helena	MRPR1604	8.441	22.440.299	18.536.091	1.101.372
517	57	Mariluz	MRPR1604	11.051	96.141.456	91.321.100	3.813.390
518	57	Nova Olimpia	MRPR1604	5.397	1.507.774	37.028.685	1.241.049
519	57	Perola	MRPR1604	15.042	1.290.466	13.192.563	908.090
520	57	Sao Jorge do Patrocinio	MRPR1604	9.139	498.651.581	911.627.019	29.643.481
521	57	Tapira	MRPR1604	8.515	883.339	22.157.643	839.755
522	57	Umuarama	MRPR1604	100.185	993.691.089	1.610.757.639	66.446.883
523	57	Xambre	MRPR1604	8.776	32.973.869	13.981.865	3.726.806
524	58	Bituruna	MRPR2708	12.831	14.624.200	21.310.523	1.452.786
525	58	Cruz Machado	MRPR2708	16.566	65.964.518	19.487.330	1.323.851
526	58	General Carneiro	MRPR2708	11.287	2.981.574	15.117.716	683.224
527	58	Paula Freitas	MRPR2708	4.654	2.855.462	6.315.509	852.872
528	58	Paulo Frontim	MRPR2708	6.553	12.207.454	3.018.222	305.144
529	58	Porto Vitoria	MRPR2708	3.781	384.153.655	241.776.246	15.928.291
530	58	Uniao da Vitoria	MRPR2708	43.948	515.760.732	321.007.411	24.272.974
		TOTAL		99.620			

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
531	59	Carlopolis	MRPR1710	12.341	6.370.069	40.327.595	3.159.713
532	59	Guapirama	MRPR1710	3.804	125.000	2.234.648	324.330
533	59	Joaquim Tavora	MRPR1710	9.876	5.166.288	40.676.873	4.277.324
534	59	Quatinga	MRPR1710	5.762	8.175.521	38.199.404	1.577.681
535	59	Salto do Itarare	MRPR1710	6.360	253.283	7.426.828	1.154.875
536	59	Santana do Itarare	MRPR1710	6.016	994.459	6.516.063	859.027
537	59	Sao Jose da Boa Vista	MRPR1710	8.496	587.394	13.742.493	974.411
538	59	Siqueira Campos	MRPR1710	14.226	9.716.984	35.672.943	3.721.980
539	59	Tomazina	MRPR1710	11.913	1.855.658	9.090.237	794.686
540	59	<i>Wenceslau Braz</i>	MRPR1710	18.875	6.096.167	73.862.508	5.898.577
	59	TOTAL		97.669	39.340.823	267.749.592	22.742.604
541	60	<i>Cachoeira do Sul</i>	MRRS3617	89.148	386.636.996	569.422.332	32.625.491
542	60	Cerro Branco	MRRS3617	3.901			
543	60	Pantano Grande	MRRS3617	10.018			
544	60	Paraíso do Sul	MRRS3617	6.565			
545	60	Rio Pardo	MRRS3617	42.912	158.485.991	231.153.714	12.822.822
	60	TOTAL		152.544	545.122.987	800.576.046	45.448.313
546	61	Barra do Ribeiro	MRRS4601	11.774	70.542.229	23.444.761	10.529.056
547	61	<i>Camaqua</i>	MRRS4601	61.694	434.623.493	360.585.681	34.444.751
548	61	Cerro Grande do Sul	MRRS4601	8.024			
549	61	Dom Feliciano	MRRS4601	12.420	185.340	13.327.497	748.563
550	61	Tapes	MRRS4601	19.738	93.445.132	65.559.336	6.255.845
	61	TOTAL		113.650	598.796.194	462.917.275	51.978.215
551	62	Rosario do Sul	MRRS4502	40.406	93.316.869	140.114.120	9.115.089
552	62	<i>Santana do Livramento</i>	MRRS4502	80.145	600.371.539	549.691.222	28.960.518
553	62	Sao Gabriel	MRRS4502	59.024	254.031.026	323.551.320	20.641.513
	62	TOTAL		179.575	947.719.434	1.013.356.662	58.717.120
554	63	<i>Bage</i>	MRRS4501	118.736	629.784.401	807.981.368	37.225.879
555	63	Dom Pedrito	MRRS4501	38.048	182.199.509	290.473.166	9.137.225
556	63	Lavras do Sul	MRRS4501	8.823	1.991.865	19.904.660	1.262.643
	63	TOTAL		165.607	813.975.775	1.118.359.194	47.625.747
557	64	Alegrete	MRRS3504	78.879	405.098.086	488.577.008	26.248.561
558	64	Itaqui	MRRS3504	40.011	338.814.997	279.885.307	8.163.797
559	64	Quarai	MRRS3504	22.051	8.947.453	155.500.985	2.074.095
560	64	Sao Borja	MRRS3504	63.766	254.375.271	530.304.201	28.404.715
561	64	Sao Francisco de Assis	MRRS3504	26.652	16.953.270	48.994.450	4.931.907
562	64	<i>Uruguiana</i>	MRRS3504	117.437	667.552.020	876.884.512	70.206.164
	64	TOTAL		348.796	1.691.741.097	2.380.146.463	140.029.239

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
563	65	<i>Carazinho</i>	MRRS3602	58.770	188.658.191	923.457.416	28.567.855
564	65	Cerro Grande	MRRS3602	2.973			
565	65	Chapada	MRRS3602	10.535	1.170.554	47.860.936	2.495.775
566	65	Jaboticaba	MRRS3602	5.748			
567	65	Palmeira das Missoes	MRRS3602	52.966	21.015.274	332.337.932	15.778.713
568	65	Pinhal	MRRS3602	2.741			
569	65	Sarandi	MRRS3602	22.360	30.038.517	281.696.430	9.849.889
	65	TOTAL		156.093	240.882.536	1.585.352.714	56.692.232
570	66	Antonio Prado	MRRS3610	10.989	117.971.643	52.889.806	2.926.107
571	66	Bento Gonçalves	MRRS3610	78.652	1.665.195.768	369.346.338	49.535.197
572	66	Carlos Barbosa	MRRS3610	15.912	427.452.665	51.708.068	3.355.594
573	66	<i>Caxias do Sul</i>	MRRS3610	290.969	4.933.508.542	2.118.534.785	262.204.458
574	66	Cotipora	MRRS3610	4.159	24.708.808	6.121.181	390.480
575	66	Fagundes Varela	MRRS3610	2.554			
576	66	Farroupilha	MRRS3610	45.387	1.084.302.584	155.576.988	19.242.366
577	66	Flores da Cunha	MRRS3610	19.776	354.758.927	48.577.169	3.995.734
578	66	Garibaldi	MRRS3610	25.930	832.903.420	91.361.448	12.350.049
579	66	Nova Roma do Sul	MRRS3610	2.963			
580	66	Sao Marcos	MRRS3610	15.845	202.275.259	55.459.328	15.569.328
581	66	Veranópolis	MRRS3610	16.908	217.305.596	94.374.338	7.339.632
582	66	Vila das Flores	MRRS3610	2.649			
	66	TOTAL		532.693	9.860.383.212	3.043.949.449	376.908.945
583	67	Caibate	MRRS3501	7.834	916.725	44.608.988	1.324.668
584	67	Campina das Missoes	MRRS3501	8.044	774.670	25.153.925	1.010.444
585	67	<i>Cerro Largo</i>	MRRS3501	18.899	35.672.701	164.111.435	6.868.877
586	67	Guarani das Missoes	MRRS3501	11.504	54.050.331	60.877.882	1.978.363
587	67	Porto Xavier	MRRS3501	10.932	406.930	32.222.247	2.023.197
588	67	Roque Gonzalez	MRRS3501	8.808	771.639	34.858.451	1.660.393
589	67	Sao Paulo das Missoes	MRRS3501	8.512	2.078.020	21.926.013	1.014.543
	67	TOTAL		74.533	94.671.016	383.758.941	15.880.485
590	68	Alto Alegre	MRRS3607	2.139			
591	68	Campos Borges	MRRS3607	3.868			
592	68	<i>Cruz Alta</i>	MRRS3607	68.784	212.142.849	953.910.640	45.630.173
593	68	Espumoso	MRRS3607	16.996	3.162.921	257.382.219	3.260.728
594	68	Fortaleza dos Valos	MRRS3607	4.657	3.057.459	59.880.323	442.227
595	68	Ibiruba	MRRS3607	17.823	50.098.937	302.820.036	7.831.624
596	68	Joia	MRRS3607	7.508	182.688	52.534.881	1.172.649
597	68	Quinze de Novembro	MRRS3607	3.430			
598	68	Saldanha Marinho	MRRS3607	3.329			
599	68	Salto do Jacuí	MRRS3607	10.879	3.407.034	56.797.303	2.034.571

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
600	68	Santa Barbara do Sul	MRRS3607	9.943	8.491.743	130.841.021	6.344.388
	68	TOTAL		149.356	280.543.631	1.814.166.423	66.716.360
601	69	Aratiba	MRRS3603	10.709	2.179.786	22.353.628	2.184.987
602	69	Aurea	MRRS3603	7.423			
603	69	Barao de Cotegipe	MRRS3603	7.371	19.557.185	8.353.443	738.783
604	69	Campinas do Sul	MRRS3603	8.550	1.090.755	86.068.725	1.302.973
605	69	Entre Rios do Sul	MRRS3603	4.043			
606	69	Erebango	MRRS3603	3.209			
607	69	Erechim	MRRS3603	72.292	409.626.523	884.245.194	47.625.366
608	69	Eral Grande	MRRS3603	7.275	923.719	12.872.198	614.861
609	69	Estacao	MRRS3603	5.530			
610	69	Faxinalzinho	MRRS3603	3.085			
611	69	Gaurama	MRRS3603	6.500	49.195.587	35.113.691	1.821.451
612	69	Getulio Vargas	MRRS3603	20.042	240.909.594	321.377.622	6.617.236
613	69	Ipiranga do Sul	MRRS3603	2.348			
614	69	Itatiba do Sul	MRRS3603	6.659	382.340	8.536.169	589.463
615	69	Jacutinga	MRRS3603	6.307	713.987	27.018.614	1.076.406
616	69	Marcelino Ramos	MRRS3603	7.080	12.256.248	23.710.259	856.057
617	69	Mariano Moro	MRRS3603	2.998	603.570	4.997.128	714.190
618	69	Sao Valentim	MRRS3603	7.709	1.673.023	36.812.922	1.857.708
619	69	Severiano de Almeida	MRRS3603	4.430	611.086	10.552.525	487.452
620	69	Tres Arroios	MRRS3603	3.288			
621	69	Viadutos	MRRS3603	8.893	1.490.245	16.076.917	1.079.566
	69	TOTAL		205.741	741.213.648	1.498.089.035	67.566.499
622	70	Alpestre	MRRS2611	13.562	1.621.905	21.564.274	2.286.679
623	70	Caicara	MRRS2611	6.203	484.055	7.633.011	579.077
624	70	Constantina	MRRS2611	15.063	1.610.829	71.954.159	3.308.963
625	70	Eral Seco	MRRS2611	13.025	4.662.660	27.048.793	1.379.979
626	70	Frederico Westphalen	MRRS2611	24.919	141.648.595	188.545.199	11.026.083
627	70	Irai	MRRS2611	11.587	2.274.049	23.252.222	3.894.520
628	70	Liberato Salzano	MRRS2611	8.660	711.095	15.252.734	992.417
629	70	Nonoai	MRRS2611	20.938	2.048.422	123.169.972	2.796.892
630	70	Palmitchinho	MRRS2611	11.661	510.776	17.357.293	707.854
631	70	Planalto	MRRS2611	17.883	5.043.161	57.075.595	5.652.997
632	70	Rodeio Bonito	MRRS2611	10.823	928.693	26.139.528	1.969.052
633	70	Rondinha	MRRS2611	7.127	638.781	43.005.314	767.397
634	70	Seberi	MRRS2611	13.518	1.085.544	66.792.924	2.869.638
635	70	Taquarucu do Sul	MRRS2611	3.058			
636	70	Tres Palmeiras	MRRS2611	5.031			
637	70	Trindade do Sul	MRRS2611	6.921			

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
638	70	Vicente Dutra	MRRS2611	6.625	426.568	4.117.983	506.355
639	70	Vista Alegre	MRRS2611	3.148			
	70	TOTAL		199.752	163.695.133	692.909.001	38.737.903
640	71	<i>Canela</i>	MRRS3712	24.603	129.880.997	96.066.836	23.499.435
641	71	Dois Irmãos	MRRS3712	18.957	347.116.803	76.946.826	5.511.516
642	71	Gramado	MRRS3712	22.093	247.838.034	86.858.531	43.568.302
643	71	Igrejinha	MRRS3712	20.426	343.340.725	72.455.938	7.784.989
644	71	Ivoti	MRRS3712	16.316	348.642.565	149.961.585	11.535.640
645	71	Nova Petropolis	MRRS3712	16.715	285.949.989	71.169.923	3.948.252
646	71	Riozinho	MRRS3712	3.392			
647	71	Ridante	MRRS3712	13.367	213.237.834	39.989.065	1.969.162
648	71	Santa Maria do Herval	MRRS3712	5.179			
649	71	Taquara	MRRS3712	42.468	298.612.522	296.634.538	22.518.433
650	71	Tres Coroas	MRRS3712	15.045	297.003.707	35.962.662	4.101.163
	71	TOTAL		198.561	2.511.623.176	926.045.904	124.436.892
651	72	Andre da Rocha	MRRS3609	1.047			
652	72	Anta Gorda	MRRS3609	6.945	3.973.521	15.904.845	751.287
653	72	Arvorezinha	MRRS3609	12.635	11.124.788	37.078.417	1.830.031
654	72	Dois Lajeados	MRRS3609	5.614			
655	72	Guabiju	MRRS3609	1.737			
656	72	Guapore	MRRS3609	19.821	206.590.208	84.136.905	6.313.409
657	72	Ilopolis	MRRS3609	3.858	3.259.096	6.206.758	255.425
658	72	Montauri	MRRS3609	1.786			
659	72	Nova Alvorada	MRRS3609	2.658			
660	72	Nova Araca	MRRS3609	2.866			
661	72	Nova Bassano	MRRS3609	6.763	29.972.327	4.765.251	505.264
662	72	Nova Prata	MRRS3609	15.076	69.362.660	14.038.532	773.927
663	72	Parai	MRRS3609	5.110	98.251.495	98.345.440	6.075.149
664	72	Protasio Alves	MRRS3609	2.340	14.473.693	10.632.846	779.711
665	72	Putinga	MRRS3609	5.244			
666	72	Sao Jorge	MRRS3609	2.874	536.197	7.427.974	409.257
667	72	Serafina Correa	MRRS3609	8.458	147.450.711	30.823.846	2.288.245
668	72	Vista Alegre do Prata	MRRS3609	1.782			
	72	TOTAL		106.614	584.994.696	309.360.814	19.981.705
669	73	Ajuricaba	MRRS3601	11.061	4.041.132	75.292.998	2.229.393
670	73	Alegria	MRRS3601	6.249			
671	73	Augusto Pestana	MRRS3601	8.614	1.020.117	67.528.125	1.666.139
672	73	Chiapeta	MRRS3601	6.673	293.966	43.020.906	713.241
673	73	Condor	MRRS3601	6.424	11.126.951	124.906.351	1.345.504
674	73	Coronel Bicaco	MRRS3601	9.597	1.335.401	80.475.070	1.220.630

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
675	73	<i>Ijuí</i>	MRRS3601	75.169	240.450.715	1.121.323.442	34.006.391
676	73	Panambi	MRRS3601	29.372	322.840.818	369.975.808	12.230.021
677	73	Pejuçara	MRRS3601	4.016	7.079.098	21.921.767	560.639
678	73	Santo Augusto	MRRS3601	17.833	5.185.140	271.544.338	3.154.436
	73	TOTAL		175.008	593.373.338	2.175.988.805	57.126.394
679	74	<i>Arroio Grande</i>	MRRS4604	18.156	49.290.090	94.946.198	5.975.196
680	74	Herval	MRRS4604	7.167	425.000	13.459.745	757.189
681	74	Jaguarao	MRRS4604	27.751	35.529.397	187.538.038	12.459.614
	74	TOTAL		53.074	85.244.487	295.943.981	19.191.999
682	75	<i>Arroio do Meio</i>	MRRS3612	19.067	338.515.245	48.083.957	3.599.711
683	75	Bom Retiro do Sul	MRRS3612	11.470	183.825.261	29.784.400	1.459.822
684	75	Boqueirão do Leão	MRRS3612	7.384			
685	75	Cruzeiro do Sul	MRRS3612	10.794	40.122.261	14.595.038	1.274.103
686	75	Encantado	MRRS3612	18.154	364.121.553	102.392.771	15.863.969
687	75	Estrela	MRRS3612	26.688	1.008.840.400	161.903.047	19.200.507
688	75	Imigrantes	MRRS3612	3.959			
689	75	Lajeado	MRRS3612	63.880	468.022.443	559.152.795	30.365.121
690	75	Mucum	MRRS3612	7.126	120.180.086	15.360.983	2.196.279
691	75	Nova Brescia	MRRS3612	5.174	780.574	8.159.423	982.391
692	75	Paverama	MRRS3612	7.209			
693	75	Pouso Novo	MRRS3612	2.214			
694	75	Progresso	MRRS3612	6.925			
695	75	Relvado	MRRS3612	2.562			
696	75	Roca Sales	MRRS3612	9.553	121.365.273	17.845.810	5.957.950
697	75	Taquari	MRRS3612	25.027	383.278.152	94.525.085	5.108.546
698	75	Teutonia	MRRS3612	17.581	311.786.118	88.384.002	3.054.006
	75	TOTAL		244.767	3.340.837.366	1.140.187.311	89.062.405
699	76	<i>Rio Grande</i>	MRRS4603	172.408	2.894.722.043	1.387.163.640	226.798.990
700	76	Santa Vitória do Palmar	MRRS4603	34.458	84.950.768	273.396.016	10.028.816
701	76	Sao Jose do Norte	MRRS4603	22.079	4.537.367	55.331.225	4.359.544
	76	TOTAL		228.945	2.984.210.178	1.715.890.881	241.187.350
702	77	<i>Barao</i>	MRRS3611	6.845			
703	77	Bom Princípio	MRRS3611	7.468	62.626.309	17.338.939	1.195.393
704	77	Brochier do Marata	MRRS3611	6.069			
705	77	Capela de Santana	MRRS3611	7.472			
706	77	Feliz	MRRS3611	15.556	235.725.553	47.605.634	3.475.736
707	77	Harmonia	MRRS3611	3.075			
708	77	Montenegro	MRRS3611	49.051	736.648.344	386.987.712	13.204.134
709	77	Poco das Antas	MRRS3611	1.558			
710	77	Portao	MRRS3611	19.449	436.207.615	47.809.566	3.261.783

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
711	77	Salvador do Sul	MRRS3611	8.385	34.592.507	32.075.669	1.456.057
712	77	Sao Jose Hortencio	MRRS3611	2.801			
713	77	Sao Sebastiao do Cai	MRRS3611	16.820	133.531.713	124.820.120	7.490.187
714	77	Sao Vendelino	MRRS3611	1.458			
715	77	Tupandi	MRRS3611	2.325			
	77	TOTAL		148.332	1.639.332.041	656.637.640	30.083.290
716	78	Colorado	MRRS3606	4.395	1.187.449	59.322.906	611.961
717	78	Nao-Me-Toque	MRRS3606	14.033	105.607.721	227.087.165	3.822.895
718	78	Selbach	MRRS3606	4.539	2.334.856	55.381.046	1.347.201
719	78	Tapera	MRRS3606	10.935	46.613.846	158.230.397	4.205.582
720	78	Victor Graeff	MRRS3606	3.872	769.884	65.944.996	893.909
	78	TOTAL		37.774	156.513.756	565.966.510	10.881.548
721	79	Arroio do Sal	MRRS3711	3.029			
722	79	Capao da Canoa	MRRS3711	24.690	5.164.050	99.845.412	15.114.144
723	79	Cidreira	MRRS3711	8.955			
724	79	Imbe	MRRS3711	7.298			
725	79	Mostardas	MRRS3711	9.091	13.113.346	18.274.613	2.926.806
726	79	Osorio	MRRS3711	36.803	67.193.015	260.046.438	13.817.946
727	79	Palmares do Sul	MRRS3711	11.253	42.682.755	58.812.004	4.888.286
728	79	Santo Antonio da Patrulha	MRRS3711	40.566	181.200.547	160.647.891	8.888.635
729	79	Tavares	MRRS3711	5.072	248.823	7.311.132	1.400.949
730	79	Terra de Areia	MRRS3711	10.417			
731	79	Torres	MRRS3711	37.444	23.633.157	190.002.107	28.406.166
732	79	Tramandai	MRRS3711	20.102	21.327.381	202.177.608	18.321.574
733	79	Tres Cachoeiras	MRRS3711	7.990			
	79	TOTAL		222.710	354.563.074	997.117.205	93.764.506
734	80	Agua Santa	MRRS3605	4.082			
735	80	Camargo	MRRS3605	2.526			
736	80	Casca	MRRS3605	10.221	11.028.931	37.333.924	2.639.312
737	80	Caseiros	MRRS3605	2.868			
738	80	Ciriaco	MRRS3605	7.153	424.995	11.725.257	912.213
739	80	David Canabarro	MRRS3605	5.090	2.424.280	5.607.362	459.133
740	80	Ernestina	MRRS3605	3.843			
741	80	Ibiraiaras	MRRS3605	7.789	3.549.250	48.663.413	822.911
742	80	Marau	MRRS3605	25.132	427.111.152	252.363.822	4.016.199
743	80	Passo Fundo	MRRS3605	147.239	807.414.367	2.082.294.554	79.348.907
744	80	Ronda Alta	MRRS3605	11.687	4.728.208	112.415.632	7.884.318
745	80	Sao Domingos do Sul	MRRS3605	2.562			
746	80	Sertao	MRRS3605	8.935	751.173	42.742.229	790.373
747	80	Tapejara	MRRS3605	18.888	40.317.437	120.844.719	4.060.071

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
748	80	Vanini	MRRS3605	1.826			
749	80	Vila Maria	MRRS3605	4.055			
	80	TOTAL		263.896	1.297.749.793	2.713.990.912	100.933.437
750	81	Cangucu	MRRS4602	50.356	16.600.504	100.219.445	4.831.961
751	81	Capao do Leao	MRRS4602	18.888	171.597.303	8.601.143	4.416.691
752	81	Cristal	MRRS4602	6.084			
753	81	Morro Redondo	MRRS4602	6.042			
754	81	Pedro Osorio	MRRS4602	14.761	24.992.575	31.046.260	1.776.863
755	81	<i>Pelotas</i>	MRRS4602	290.660	3.033.106.281	2.003.356.151	143.614.354
756	81	Sao Lourenco do Sul	MRRS4602	41.423	236.978.925	193.444.459	7.413.636
	81	TOTAL		428.214	3.483.275.588	2.336.667.458	162.053.505
757	82	Alvorada	MRRS3619	142.020	188.786.393	165.944.312	5.800.235
758	82	Cachoeirinha	MRRS3619	88.220	652.259.701	432.120.251	15.547.222
759	82	Campo Bom	MRRS3619	47.775	1.538.381.470	167.738.357	65.235.101
760	82	Canoas	MRRS3619	279.107	9.525.527.082	3.401.641.338	164.009.131
761	82	Eldorado do Sul	MRRS3619	17.706			
762	82	Estancia Velha	MRRS3619	28.203	683.459.742	76.541.316	30.815.463
763	82	Esteio	MRRS3619	70.528	1.553.312.760	1.980.940.216	22.388.135
764	82	Glorinha	MRRS3619	4.588			
765	82	Gravatá	MRRS3619	181.019	2.312.044.579	312.805.217	14.695.695
766	82	Guaiiba	MRRS3619	83.119	2.130.888.288	278.459.407	27.969.063
767	82	Nova Hamburgo	MRRS3619	205.479	3.691.304.810	1.871.118.218	324.613.884
768	82	Nova Hartz	MRRS3619	10.001			
769	82	Parobe	MRRS3619	31.962	579.478.357	29.068.913	1.935.155
770	82	<i>Porto Alegre</i>	MRRS3619	1.263.239	7.974.329.728	16.564.132.168	2.868.694.510
771	82	Sao Leopoldo	MRRS3619	167.782	2.179.925.301	846.362.306	84.110.902
772	82	Sapiranga	MRRS3619	58.522	1.351.289.935	173.540.855	11.390.833
773	82	Sapucaia do Sul	MRRS3619	105.025	2.010.081.132	248.911.130	20.414.472
774	82	Viamao	MRRS3619	169.079	92.230.159	253.958.913	12.485.345
	82	TOTAL		2.953.374	36.463.299.437	26.803.282.917	3.670.105.146
775	83	<i>Agudo</i>	MRRS3614	16.720	45.698.539	46.285.482	2.171.734
776	83	Dona Francisca	MRRS3614	3.579	298.313	14.508.999	159.878
777	83	Faxinal do Soturno	MRRS3614	9.073	33.426.262	51.437.006	2.123.513
778	83	Formigueiro	MRRS3614	7.696	8.492.568	24.558.241	620.012
779	83	Ivora	MRRS3614	2.564			
780	83	Nova Palma	MRRS3614	7.656	2.627.568	59.971.313	846.027
781	83	Restinga Seca	MRRS3614	15.228	46.518.386	43.093.296	14.669.816
782	83	Silveira Martins	MRRS3614	2.378			
	83	TOTAL		64.894	137.061.636	239.854.337	20.590.980

Em itálico, município pólo da micro região

Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
783	84	Barracão	MRRS3604	6.228	1.272.551	14.416.566	650.154
784	84	Cacique Doble	MRRS3604	5.698	1.060.551	14.107.923	199.497
785	84	Ibiaca	MRRS3604	5.892	1.945.780	24.570.370	286.490
786	84	Machadinho	MRRS3604	7.337	1.679.800	16.371.251	1.261.334
787	84	Maximiliano Almeida	MRRS3604	6.633	1.519.450	23.473.718	2.805.327
788	84	Paim Filho	MRRS3604	5.395	633.270	39.517.545	678.344
789	84	<i>Sananduva</i>	MRRS3604	14.444	63.523.766	111.485.612	3.226.765
790	84	Sao Joao da Urtiga	MRRS3604	5.214	3.324.155	92.743.017	1.274.846
791	84	Sao Jose do Ouro	MRRS3604	11.477	74.959.323	336.686.002	10.382.757
	84	TOTAL		68.318			
792	85	Arroio do Tigre	MRRS3613	15.567	2.343.246	69.536.325	1.176.886
793	85	Candelaria	MRRS3613	28.017	37.760.079	110.703.479	4.245.971
794	85	Ibarama	MRRS3613	5.112			
795	85	<i>Santa Cruz do Sul</i>	MRRS3613	117.779	2.062.117.827	981.905.022	58.303.980
796	85	Segredo	MRRS3613	6.951			
797	85	Sobradinho	MRRS3613	20.144	7.567.810	110.612.306	4.896.836
798	85	Venancio Aires	MRRS3613	55.471	648.614.084	227.156.092	12.439.597
799	85	Vera Cruz	MRRS3613	17.923	302.310.103	4.266.667	1.975.962
	85	TOTAL		266.964	3.060.713.149	1.504.179.891	83.039.232
800	86	Cacequi	MRRS3615	15.837	26.940.985	37.405.445	2.905.939
801	86	Jaguari	MRRS3615	12.751	80.729.735	82.758.544	1.806.761
802	86	Mata	MRRS3615	5.577	234.023	11.797.856	686.410
803	86	Nova Esperanca do Sul	MRRS3615	3.589			
804	86	<i>Santa Maria</i>	MRRS3615	217.604	357.388.947	2.156.487.552	94.945.043
805	86	Sao Pedro do Sul	MRRS3615	20.384	30.328.768	70.548.792	2.884.940
806	86	Sao Sepe	MRRS3615	28.054	136.928.587	112.061.302	8.361.452
807	86	Sao Vicente do Sul	MRRS3615	7.574	881.032	16.579.560	635.381
	86	TOTAL		311.370	633.432.077	2.487.639.051	112.225.926
808	87	Alecrim	MRRS2501	10.383	793.320	23.599.164	775.249
809	87	Candido Godoi	MRRS2501	7.465	1.399.407	33.782.458	388.047
810	87	Independencia	MRRS2501	7.495	608.526	56.618.790	494.291
811	87	Porto Lucena	MRRS2501	9.410	945.983	29.571.516	2.740.549
812	87	<i>Santa Rosa</i>	MRRS2501	58.262	805.707.007	815.405.697	18.772.463
813	87	Santo Cristo	MRRS2501	15.148	7.330.193	94.764.679	2.201.050
814	87	Tres de Maio	MRRS2501	26.533	28.205.004	361.763.747	7.000.342
815	87	Tucunduva	MRRS2501	12.528	834.062	127.853.075	1.347.113
816	87	Tuparendi	MRRS2501	12.450	28.265.445	63.471.833	1.533.917
	87	TOTAL		159.674	874.088.947	1.606.830.959	35.253.021
817	88	Itacurubi	MRRS3503	3.368			
818	88	Julio de Castilhos	MRRS3503	25.140	80.612.218	172.326.291	10.186.168

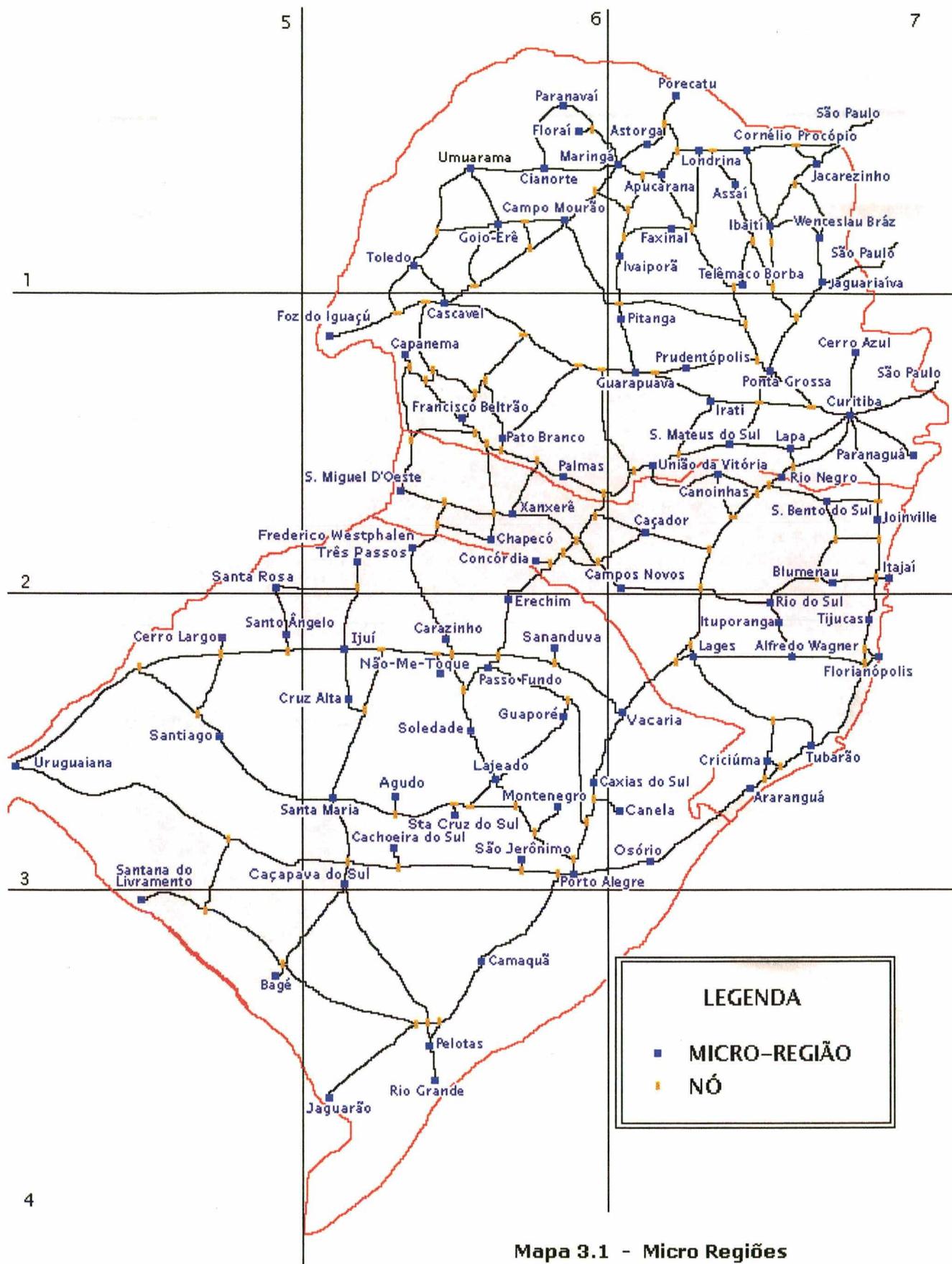
Em itálico, município pólo da micro região

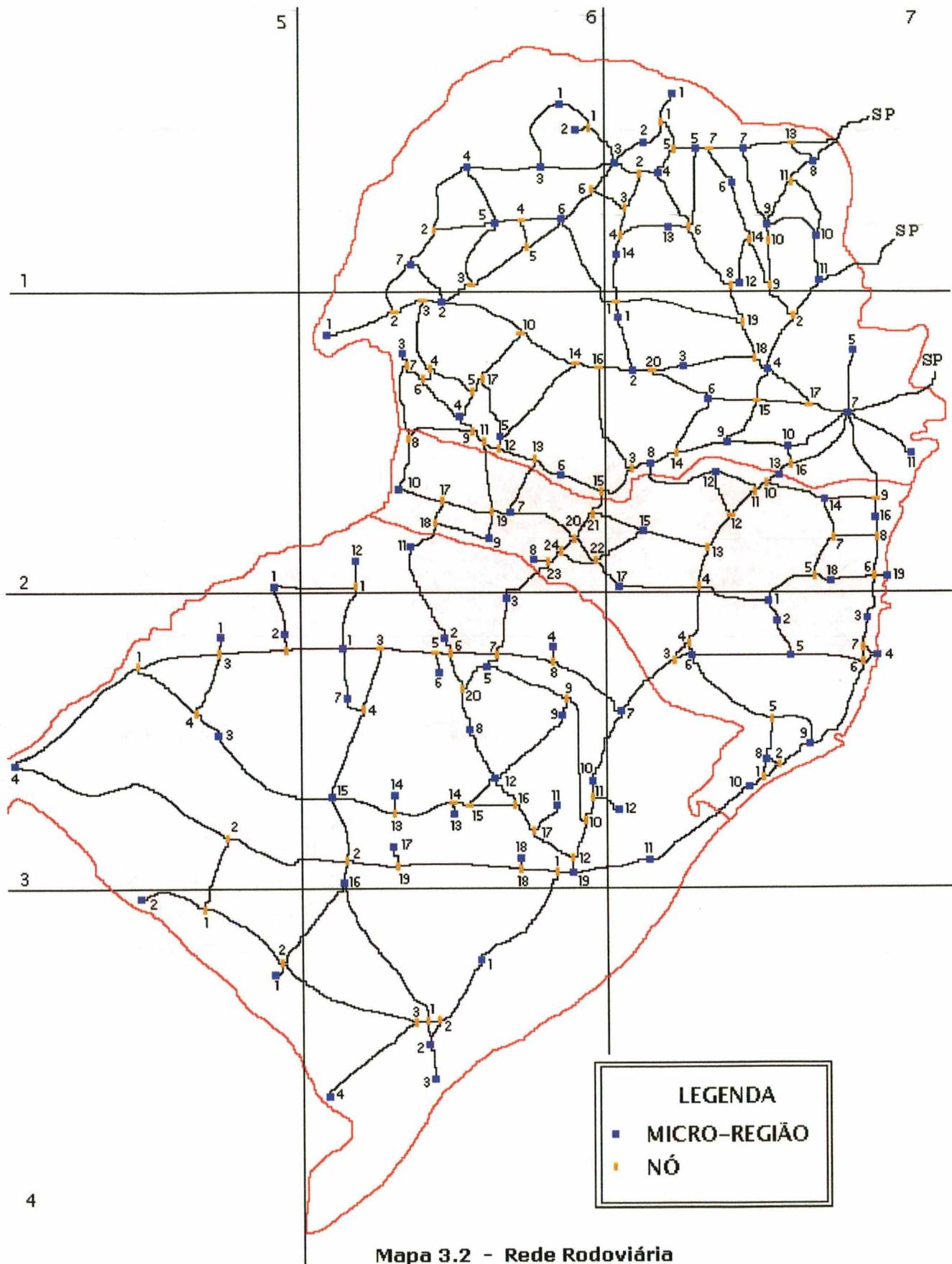
Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
819	88	Santiago	MRRS3503	51.749	18.953.690	350.084.215	11.852.417
820	88	Tupancireta	MRRS3503	23.246	8.846.135	187.240.369	5.141.424
	88	TOTAL		103.503	108.412.043	709.650.875	27.180.009
821	89	Bossoroca	MRRS3502	7.936	202.542	74.011.068	2.251.738
822	89	Catuípe	MRRS3502	10.989	2.417.403	108.162.993	2.470.162
823	89	Dezesseis de Novembro	MRRS3502	3.986			
824	89	Entre Ijuís	MRRS3502	9.958			
825	89	Eugenio de Castro	MRRS3502	3.541			
826	89	Girua	MRRS3502	26.826	6.810.156	190.551.033	7.712.306
827	89	Pirapo	MRRS3502	3.819			
828	89	Santo Angelo	MRRS3502	76.461	172.485.357	749.368.465	42.666.817
829	89	Santo Antonio das Missoes	MRRS3502	13.260	1.039.052	70.355.986	1.774.792
830	89	Sao Luiz Gonzaga	MRRS3502	41.764	168.807.580	511.593.491	16.005.778
831	89	Sao Miguel das Missoes	MRRS3502	7.428			
832	89	Sao Nicolau	MRRS3502	6.874	357.354	32.866.572	846.854
	89	TOTAL		212.842	352.119.444	1.736.909.608	73.728.447
833	90	Arroio dos Ratos	MRRS3618	11.828	69.868.718	32.846.585	1.959.203
834	90	Butia	MRRS3618	25.527	181.039.826	68.482.785	4.431.832
835	90	Charqueadas	MRRS3618	24.718	910.394.427	60.669.235	7.756.005
836	90	General Camara	MRRS3618	11.539	1.048.415	14.621.255	1.514.702
837	90	Sao Jeronimo	MRRS3618	27.687	32.640.651	79.786.284	4.896.856
838	90	Triunfo	MRRS3618	17.933	4.859.004.167	22.897.518	17.525.182
	90	TOTAL		119.232	6.053.996.204	279.303.662	38.083.780
839	91	Amaral Ferrador	MRRS3616	5.911			
840	91	Cacapava do Sul	MRRS3616	34.524	173.919.759	137.936.023	5.352.822
841	91	Encruzilhada do Sul	MRRS3616	21.480	2.721.965	75.781.411	3.211.690
842	91	Pinheiro Machado	MRRS3616	15.364	128.012.424	40.066.434	2.721.861
843	91	Piratini	MRRS3616	17.629	4.322.614	40.664.996	1.344.845
844	91	Santana da Boa Vista	MRRS3616	8.414	1.019.841	10.627.494	703.840
	91	TOTAL		103.322	309.996.603	305.076.358	13.335.058
845	92	Barros Cassal	MRRS3608	13.270	920.802	17.275.322	761.222
846	92	Fontoura Xavier	MRRS3608	12.082	4.436.452	24.597.501	2.141.267
847	92	Ibirapuita	MRRS3608	5.899			
848	92	Lagoao	MRRS3608	6.039			
849	92	Sao Jose do Herval	MRRS3608	2.455			
850	92	Soledade	MRRS3608	30.577	53.388.786	245.414.941	10.404.196
851	92	Tunas	MRRS3608	4.387			
	92	TOTAL		74.709	58.746.040	287.287.764	13.306.685
852	93	Boa Vista do Burica	MRRS2612	9.085	7.141.754	58.726.278	1.240.996
853	93	Braga	MRRS2612	4.925	316.000	29.832.298	725.938

Em itálico, município pólo da micro região

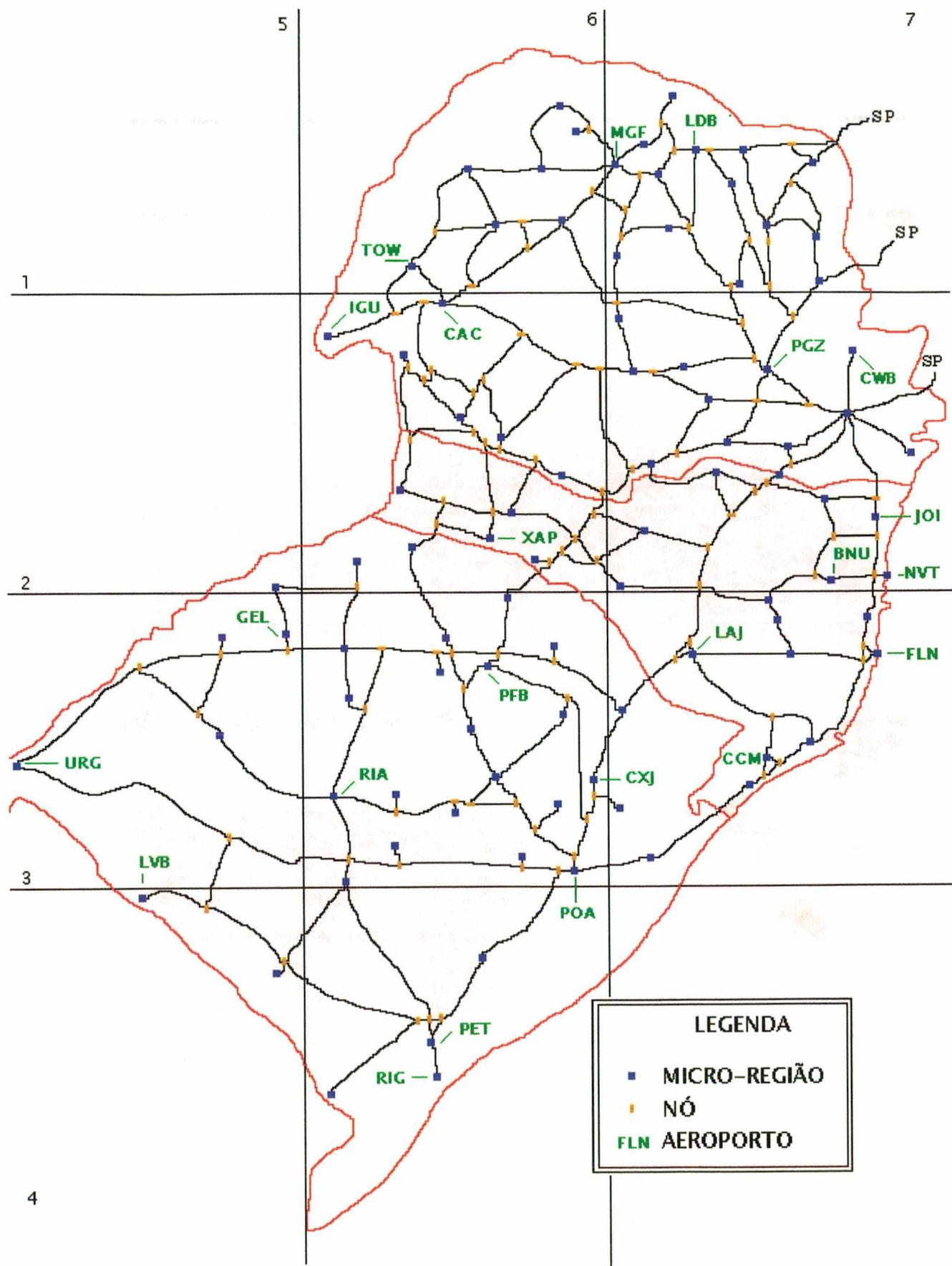
Item	Núm MR	Nome do Município	Código MR utilizado no trabalho	População	Valor Bruto da Produção (Indústria)	Receita de Vendas de Mercadorias (Comércio)	Total da Receita em Serviços (Serviço)
854	93	Campo Novo	MRRS2612	9.410	5.837.313	100.591.740	1.315.834
855	93	Crissiumal	MRRS2612	18.184	1.730.608	85.750.523	2.465.840
856	93	Dr Mauricio Cardoso	MRRS2612	7.208			
857	93	Horizontina	MRRS2612	17.021	372.886.105	246.099.254	7.162.418
858	93	Humaíta	MRRS2612	6.030	1.957.213	83.513.052	1.277.623
859	93	Miraguai	MRRS2612	6.005	431.071	9.690.403	133.416
860	93	Redentora	MRRS2612	9.194	500.193	41.647.065	837.867
861	93	Sao Martinho	MRRS2612	7.348	1.564.187	64.290.800	1.130.270
862	93	Sede Nova	MRRS2612	3.736			
863	93	Tenente Portela	MRRS2612	23.675	1.685.186	150.422.608	4.118.666
864	93	Tres Passos	MRRS2612	40.763	169.516.899	218.932.758	10.589.360
865	93	Vista Gaucha	MRRS2612	2.748			
		TOTAL		165.332	563.566.529	1.089.496.779	30.998.228
866	94	Bom Jesus	MRRS3707	16.205	42.144.460	33.244.883	2.755.675
867	94	Cambara do Sul	MRRS3707	7.094	54.212.107	25.654.024	1.910.856
868	94	Esmeralda	MRRS3707	6.070	4.481.017	7.828.577	766.165
869	94	Ipe	MRRS3707	5.718			
870	94	Jaquirana	MRRS3707	4.047			
871	94	Lagoa Vermelha	MRRS3707	28.727	68.169.690	158.219.637	8.791.408
872	94	Sao Francisco de Paula	MRRS3707	19.242	52.778.199	50.175.488	8.797.733
873	94	Vacaria	MRRS3707	58.607	198.297.021	353.820.898	24.274.721
		TOTAL		145.710	420.082.494	628.943.507	23.021.837
874	95	São Paulo	MRSP0001	-	-	-	-

Em itálico, município pólo da micro região





Mapa 3.2 - Rede Rodoviária



LEGENDA

- MICRO-REGIÃO
- NÓ
- FLN AEROPORTO

Mapa 3.3 - Localização dos Aeroportos

ANEXO II

Relatório da Rede Rodoviária

Relatório da Rede Rodoviária

1

CAC	AE	Aeroporto de Cascavel		PR		
		TIPO	DESTINO	NOME	ESTADO	TEMPO
		MR	MRPR2602	Cascavel	PR	10,00
CWB	AE	Aeroporto de Curitiba		PR		
		MR	MRPR2707	Curitiba	PR	18,00
IGU	AE	Aeroporto de Foz do Iguaçu		PR		
		MR	MRPR2601	Foz do Iguaçu	PR	12,00
LDB	AE	Aeroporto de Londrina		PR		
		MR	MRPR1705	Londrina	PR	3,00
MGF	AE	Aeroporto de Maringá		PR		
		MR	MRPR1703	Maringá	PR	3,00
PGZ	AE	Aeroporto de Ponta Grossa		PR		
		MR	MRPR2704	Ponta Grossa	PR	14,00
TOW	AE	Aeroporto de Toledo		PR		
		MR	MRPR1607	Toledo	PR	6,00
MRPR1704	MR	Apucarana		PR		
		NO	NOPR1702	BR 369/BR 466	PR	14,00
		NO	NOPR1705	BR 369/N Sra Aparecida	PR	25,00
		NO	NOPR1706	BR 376/PR 445	PR	50,00
MRPR1706	MR	Assai		PR		
		NO	NOPR1707	BR 369/Antonio B de Oliveira	PR	18,00
		NO	NOPR1714	Telemaco Borba/Curiúva	PR	130,00
MRPR1702	MR	Astorga		PR		
		MR	MRPR1703	Maringá	PR	53,00
		NO	NOPR1701	Porecatu/Sao Martinho	PR	31,00
MRPR1606	MR	Campo Mourao		PR		
		NO	NOPR1604	BR 272/Janiópolis	PR	42,00
		NO	NOPR1605	BR 369/Boa Esperança	PR	51,00
		NO	NOPR1606	BR 369/Floresta	PR	54,00
		NO	NOPR2701	BR 466/Manoel Ribas	PR	119,00
MRPR2603	MR	Capanema		PR		
		NO	NOPR2607	BR 280/Planalto	PR	7,00
MRPR2602	MR	Cascavel		PR		
		AE	CAC	Aeroporto de Cascavel	PR	10,00
		MR	MRPR1607	Toledo	PR	47,00
		NO	NOPR2603	BR 277/PR 182	PR	10,00
		NO	NOPR2610	BR 277/Sao Roque	PR	96,00
		NO	NOPR1603	BR 369/PR 239	PR	45,00
MRPR2705	MR	Cerro Azul		PR		
		MR	MRPR2707	Curitiba	PR	114,00
MRPR1603	MR	Cianorte		PR		
		MR	MRPR1703	Maringá	PR	89,00
		MR	MRPR1601	Paranavai	PR	106,00
		MR	MRPR1604	Umuarama	PR	87,00
MRPR1707	MR	Cornélio Procópio		PR		
		NO	NOPR1710	BR 153/PR 435	PR	93,00
		NO	NOPR1707	BR 369/Antonio B de Oliveira	PR	35,00
		NO	NOPR1713	BR 369/Jacarezinho	PR	56,00
MRPR2707	MR	Curitiba		PR		
		AE	CWB	Aeroporto de Curitiba	PR	18,00
		MR	MRPR2705	Cerro Azul	PR	114,00
		MR	MRPR2710	Lapa	PR	59,00
		MR	MRPR2711	Paranaguá	PR	68,00
		MR	MRSP0001	Sao Paulo	SP	349,00
		NO	NOSC2709	BR 101/Pirabeiraba	SC	99,00
		NO	NOPR2716	BR 116/Campo Tenente	PR	70,00
		NO	NOPR2717	BR 376/BR 277	PR	38,00
MRPR1713	MR	Faxinaí		PR		
		NO	NOPR1706	BR 376/PR 445	PR	22,00
		NO	NOPR1704	BR 466/Lidianópolis	PR	88,00

Relatório da Rede Rodoviária

2

MRPR	MR	TIPO DESTINO		NOME	ESTADO	TEMPO
MRPR1602	MR	Florai			PR	
		NO	NOPR1601	BR 376/PR 467	PR	16,00
MRPR2601	MR	Foz do Iguaçu			PR	
		AE	IGU	Aeroporto de Foz do Iguaçu	PR	12,00
		NO	NOPR2602	BR 277/Vera Cruz do Oeste	PR	81,00
MRPR2604	MR	Francisco Beltrao			PR	
		NO	NOPR2606	BR 280/Anunciação	PR	49,00
		NO	NOPR2609	BR 280/Campo Ere	PR	13,00
		NO	NOPR2605	RMunic(FcoBeltr/Valegr/DVizin)	PR	46,00
MRPR1605	MR	Goio-Ere			PR	
		MR	MRPR1604	Umuarama	PR	76,00
		NO	NOPR1604	BR 272/Janiópolis	PR	32,00
		NO	NOPR1603	BR 369/PR 239	PR	77,00
		NO	NOPR1602	PR 317/PR 239	PR	68,00
MRPR2702	MR	Guarapuava			PR	
		MR	MRPR2701	Pitanga	PR	79,00
		NO	NOPR2616	BR 277/PR170	PR	4,00
		NO	NOPR2720	BR 373/BR 277	PR	39,00
MRPR1709	MR	Ibaiti			PR	
		MR	MRPR1710	Wenceslau Braz	PR	59,00
		NO	NOPR1711	BR 153/PR 218	PR	47,00
		NO	NOPR1710	BR 153/PR 435	PR	5,00
MRPR2706	MR	Irati			PR	
		NO	NOPR2720	BR 373/BR 277	PR	51,00
		NO	NOPR2715	BR 373/PR 151(Palmeira)	PR	60,00
		NO	NOPR2714	BR 476/BR153	PR	96,00
MRPR1714	MR	Ivaipora			PR	
		NO	NOPR1704	BR 466/Lidianópolis	PR	9,00
		NO	NOPR2701	BR 466/Manoel Ribas	PR	31,00
MRPR1708	MR	Jacarezinho			PR	
		MR	MRSP0001	Sao Paulo	SP	282,00
		NO	NOPR1711	BR 153/PR 218	PR	27,00
		NO	NOPR1713	BR 369/Jacarezinho	PR	26,00
MRPR1711	MR	Jaguariaiva			PR	
		MR	MRSP0001	Sao Paulo	SP	366,00
		MR	MRPR1710	Wenceslau Braz	PR	49,00
		NO	NOPR2702	BR 153/Pirai do Sul	PR	38,00
MRPR2710	MR	Lapa			PR	
		MR	MRPR2707	Curitiba	PR	57,00
		MR	MRPR2709	Sao Mateus do Sul	PR	70,00
		NO	NOPR2716	BR 116/Campo Tenente	PR	40,00
MRPR1705	MR	Londrina			PR	
		AE	LDB	Aeroporto de Londrina	PR	3,00
		NO	NOPR1707	BR 369/Antonio B de Oliveira	PR	20,00
		NO	NOPR1705	BR 369/N Sra Aparecida	PR	21,00
		NO	NOPR1706	BR 376/PR 445	PR	73,00
MRPR1703	MR	Maringá			PR	
		AE	MGF	Aeroporto de Maringá	PR	3,00
		MR	MRPR1702	Astorga	PR	53,00
		MR	MRPR1603	Cianorte	PR	89,00
		NO	NOPR1702	BR 369/BR 466	PR	30,00
		NO	NOPR1606	BR 369/Floresta	PR	22,00
		NO	NOPR1601	BR 376/PR 467	PR	25,00
MRPR2606	MR	Palmas			PR	
		NO	NOPR2613	BR 280/Abelardo Luz	PR	42,00
		NO	NOPR2615	BR 280/BR 153	PR	64,00
MRPR2711	MR	Paranaguá			PR	
		MR	MRPR2707	Curitiba	PR	68,00
MRPR1601	MR	Paranavai			PR	
		MR	MRPR1603	Cianorte	PR	106,00
		NO	NOPR1601	BR 376/PR 467	PR	36,00

Relatório da Rede Rodoviária

3

MRPR2605	MR	Pato Branco		PR		
		TIPO	DESTINO	NOME	ESTADO	TEMPO
		NO	NOPR2612	BR 158/BR280	PR	10,00
		NO	NOPR2614	BR 373/BR 277	PR	102,00
		NO	NOPR2617	Rodovia Municipal/Pato Branco	PR	83,00
MRPR2701	MR	Pitanga		PR		
		MR	MRPR2702	Guarapuava	PR	79,00
		NO	NOPR2701	BR 466/Manoel Ribas	PR	26,00
MRPR2704	MR	Ponta Grossa		PR		
		AE	PGZ	Aeroporto de Ponta Grossa	PR	14,00
		NO	NOPR2702	BR 153/Pirai do Sul	PR	59,00
		NO	NOPR2715	BR 373/PR 151(Palmeira)	PR	41,00
		NO	NOPR2717	BR 376/BR 277	PR	42,00
		NO	NOPR2718	BR 376/BR 373	PR	15,00
MRPR1701	MR	Porecatu		PR		
		NO	NOPR1701	Porecatu/Sao Martinho	PR	30,00
MRPR2703	MR	Prudentópolis		PR		
		NO	NOPR2720	BR 373/BR 277	PR	16,00
		NO	NOPR2718	BR 376/BR 373	PR	70,00
MRPR2713	MR	Rio Negro		PR		
		NO	NOSC2710	BR 116/BR 280	SC	6,00
		NO	NOPR2716	BR 116/Campo Tenente	PR	15,00
MRPR2709	MR	Sao Mateus do Sul		PR		
		MR	MRPR2710	Lapa	PR	70,00
		NO	NOPR2715	BR 373/PR 151(Palmeira)	PR	76,00
		NO	NOPR2714	BR 476/BR153	PR	43,00
MRPR1712	MR	Telemaco Borba		PR		
		NO	NOPR1708	BR 376/Telemaco Borba	PR	29,00
		NO	NOPR1714	Telemaco Borba/Curiúva	PR	57,00
MRPR1607	MR	Toledo		PR		
		AE	TOW	Aeroporto de Toledo	PR	6,00
		MR	MRPR2602	Cascavel	PR	50,00
		NO	NOPR2602	BR 277/Vera Cruz do Oeste	PR	58,00
		NO	NOPR1602	PR 317/PR 239	PR	40,00
MRPR1604	MR	Umuarama		PR		
		MR	MRPR1603	Cianorte	PR	87,00
		MR	MRPR1605	Goio-Ere	PR	76,00
		NO	NOPR1602	PR 317/PR 239	PR	90,00
MRPR2708	MR	Uniao da Vitória		PR		
		MR	MRSC2712	Canoinhas	SC	93,00
		NO	NOPR2703	BR 153/PR170	PR	25,00
		NO	NOPR2714	BR 476/BR153	PR	35,00
MRPR1710	MR	Wenceslau Braz		PR		
		MR	MRPR1709	Ibaiti	PR	59,00
		MR	MRPR1711	Jaguariaiva	PR	49,00
		NO	NOPR1711	BR 153/PR 218	PR	64,00
NOPR2716	NO	BR 116/Campo Tenente		PR		
		MR	MRPR2707	Curitiba	PR	70,00
		MR	MRPR2710	Lapa	PR	40,00
		MR	MRPR2713	Rio Negro	PR	15,00
NOPR1711	NO	BR 153/PR 218		PR		
		MR	MRPR1709	Ibaiti	PR	47,00
		MR	MRPR1708	Jacarezinho	PR	27,00
		MR	MRPR1710	Wenceslau Braz	PR	64,00
NOPR1710	NO	BR 153/PR 435		PR		
		MR	MRPR1707	Cornélio Procópio	PR	93,00
		MR	MRPR1709	Ibaiti	PR	5,00
		NO	NOPR1709	BR 153/Veranea	PR	63,00
		NO	NOPR1714	Telemaco Borba/Curiúva	PR	65,00
NOPR2703	NO	BR 153/PR170		PR		
		MR	MRPR2708	Uniao da Vitória	PR	25,00
		NO	NOPR2616	BR 277/PR170	PR	146,00
		NO	NOPR2615	BR 280/BR 153	PR	32,00

Relatório da Rede Rodoviária

4

NOPR2702	NO	BR 153/Pirai do Sul		PR		
		TIPO	DESTINO	NOME	ESTADO	TEMPO
		MR	MRPR1711	Jaguariaiva	PR	38,00
		MR	MRPR2704	Ponta Grossa	PR	63,00
		NO	NOPR1709	BR 153/Veranea	PR	52,00
NOPR1709	NO	BR 153/Veranea		PR		
		NO	NOPR1710	BR 153/PR 435	PR	63,00
		NO	NOPR2702	BR 153/Pirai do Sul	PR	52,00
		NO	NOPR1714	Telemaco Borba/Curiúva	PR	48,00
NOPR2612	NO	BR 158/BR280		PR		
		MR	MRPR2605	Pato Branco	PR	10,00
		NO	NOPR2613	BR 280/Abelardo Luz	PR	37,00
		NO	NOPR2611	BR 280/S Lourenço Oeste	PR	9,00
NOPR1604	NO	BR 272/Janiópolis		PR		
		MR	MRPR1606	Campo Mourao	PR	42,00
		MR	MRPR1605	Goio-Ere	PR	32,00
		NO	NOPR1605	BR 369/Boa Esperança	PR	50,00
NOPR2603	NO	BR 277/PR 182		PR		
		MR	MRPR2602	Cascavel	PR	10,00
		NO	NOPR2602	BR 277/Vera Cruz do Oeste	PR	25,00
		NO	NOPR2604	PR 182/SPedro	PR	100,00
NOPR2616	NO	BR 277/PR170		PR		
		MR	MRPR2702	Guarapuava	PR	4,00
		NO	NOPR2703	BR 153/PR170	PR	146,00
		NO	NOPR2614	BR 373/BR 277	PR	39,00
NOPR2610	NO	BR 277/Sao Roque		PR		
		MR	MRPR2602	Cascavel	PR	96,00
		NO	NOPR2614	BR 373/BR 277	PR	67,00
		NO	NOPR2617	Rodovia Municipal/Pato Branco	PR	101,00
NOPR2602	NO	BR 277/Vera Cruz do Oeste		PR		
		MR	MRPR2601	Foz do Iguaçu	PR	81,00
		MR	MRPR1607	Toledo	PR	58,00
		NO	NOPR2603	BR 277/PR 182	PR	25,00
NOPR2613	NO	BR 280/Abelardo Luz		PR		
		MR	MRPR2606	Palmas	PR	42,00
		MR	MRSC2607	Xanxere	SC	77,00
		NO	NOPR2612	BR 158/BR280	PR	37,00
NOPR2606	NO	BR 280/Anunciação		PR		
		MR	MRPR2604	Francisco Beltrao	PR	49,00
		NO	NOPR2607	BR 280/Planalto	PR	31,00
		NO	NOPR2604	PR 182/SPedro	PR	5,00
NOPR2615	NO	BR 280/BR 153		PR		
		MR	MRPR2606	Palmas	PR	64,00
		NO	NOSC2621	BR 153/Çaçador	SC	13,00
		NO	NOPR2703	BR 153/PR170	PR	32,00
NOPR2609	NO	BR 280/Campo Ere		PR		
		MR	MRPR2604	Francisco Beltrao	PR	13,00
		NO	NOSC2608	BR 163/Idamar	SC	75,00
		NO	NOPR2611	BR 280/S Lourenço Oeste	PR	33,00
NOPR2607	NO	BR 280/Planalto		PR		
		MR	MRPR2603	Capanema	PR	7,00
		NO	NOSC2608	BR 163/Idamar	SC	130,00
		NO	NOPR2606	BR 280/Anunciação	PR	31,00
NOPR2611	NO	BR 280/S Lourenço Oeste		PR		
		NO	NOPR2612	BR 158/BR280	PR	9,00
		NO	NOPR2609	BR 280/Campo Ere	PR	33,00
NOPR1707	NO	BR 369/Antonio B de Oliveira		PR		
		MR	MRPR1706	Assai	PR	18,00
		MR	MRPR1707	Cornélio Procópio	PR	35,00
		MR	MRPR1705	Londrina	PR	20,00
NOPR1702	NO	BR 369/BR 466		PR		
		MR	MRPR1704	Apucarana	PR	14,00
		MR	MRPR1703	Maringá	PR	30,00
		NO	NOPR1703	BR 466/Bonsucesso	PR	9,00

Relatório da Rede Rodoviária

5

NOPR1605	NO	BR 369/Boa Esperança		PR		
		<u>TIPO</u>	<u>DESTINO</u>	<u>NOME</u>	<u>ESTADO</u>	<u>TEMPO</u>
		MR	MRPR1606	Campo Mourao	PR	51,00
		NO	NOPR1604	BR 272/Janiópolis	PR	50,00
		NO	NOPR1603	BR 369/PR 239	PR	43,00
NOPR1606	NO	BR 369/Floresta		PR		
		MR	MRPR1606	Campo Mourao	PR	54,00
		MR	MRPR1703	Maringá	PR	22,00
		NO	NOPR1703	BR 466/Bonsucesso	PR	48,00
NOPR1713	NO	BR 369/Jacarezinho		PR		
		MR	MRPR1707	Cornélio Procópio	PR	56,00
		MR	MRPR1708	Jacarezinho	PR	26,00
		MR	MRSP0001	Sao Paulo	SP	305,00
NOPR1705	NO	BR 369/N Sra Aparecida		PR		
		MR	MRPR1704	Apucarana	PR	25,00
		MR	MRPR1705	Londrina	PR	21,00
		NO	NOPR1701	Porecatu/Sao Martinho	PR	32,00
NOPR1603	NO	BR 369/PR 239		PR		
		MR	MRPR2602	Cascavel	PR	43,00
		MR	MRPR1605	Goio-Ere	PR	77,00
		NO	NOPR1605	BR 369/Boa Esperança	PR	45,00
NOPR2720	NO	BR 373/BR 277		PR		
		MR	MRPR2702	Guarapuava	PR	39,00
		MR	MRPR2706	Irati	PR	51,00
		MR	MRPR2703	Prudentópolis	PR	16,00
NOPR2614	NO	BR 373/BR 277		PR		
		MR	MRPR2605	Pato Branco	PR	102,00
		NO	NOPR2616	BR 277/PR170	PR	39,00
		NO	NOPR2610	BR 277/Sao Roque	PR	67,00
NOPR2715	NO	BR 373/PR 151(Palmeira)		PR		
		MR	MRPR2706	Irati	PR	60,00
		MR	MRPR2704	Ponta Grossa	PR	41,00
		MR	MRPR2709	Sao Mateus do Sul	PR	76,00
		NO	NOPR2717	BR 376/BR 277	PR	26,00
NOPR2717	NO	BR 376/BR 277		PR		
		MR	MRPR2707	Curitiba	PR	38,00
		MR	MRPR2704	Ponta Grossa	PR	42,00
		NO	NOPR2715	BR 373/PR 151(Palmeira)	PR	26,00
NOPR2718	NO	BR 376/BR 373		PR		
		MR	MRPR2704	Ponta Grossa	PR	15,00
		MR	MRPR2703	Prudentópolis	PR	70,00
		NO	NOPR2719	BR 376/Reserva	PR	57,00
NOPR1706	NO	BR 376/PR 445		PR		
		MR	MRPR1704	Apucarana	PR	50,00
		MR	MRPR1713	Faxinaí	PR	22,00
		MR	MRPR1705	Londrina	PR	73,00
		NO	NOPR1708	BR 376/Telemaco Borba	PR	76,00
NOPR1601	NO	BR 376/PR 467		PR		
		MR	MRPR1602	Florai	PR	16,00
		MR	MRPR1703	Maringá	PR	25,00
		MR	MRPR1601	Paranavai	PR	36,00
NOPR2719	NO	BR 376/Reserva		PR		
		NO	NOPR2718	BR 376/BR 373	PR	57,00
		NO	NOPR1708	BR 376/Telemaco Borba	PR	21,00
		NO	NOPR2701	BR 466/Manoel Ribas	PR	148,00
NOPR1708	NO	BR 376/Telemaco Borba		PR		
		MR	MRPR1712	Telemaco Borba	PR	29,00
		NO	NOPR1706	BR 376/PR 445	PR	76,00
		NO	NOPR2719	BR 376/Reserva	PR	21,00
NOPR1703	NO	BR 466/Bonsucesso		PR		
		NO	NOPR1702	BR 369/BR 466	PR	9,00
		NO	NOPR1606	BR 369/Floresta	PR	48,00
		NO	NOPR1704	BR 466/Lidianópolis	PR	35,00

Relatório da Rede Rodoviária

6

NOPR1704	NO	BR 466/Lidianópolis		PR		
		TIPO	DESTINO	NOME	ESTADO	TEMPO
		MR	MRPR1713	Faxinaí	PR	88,00
		MR	MRPR1714	Ivaipora	PR	9,00
		NO	NOPR1703	BR 466/Bonsucesso	PR	35,00
NOPR2701	NO	BR 466/Manoel Ribas		PR		
		MR	MRPR1606	Campo Mourao	PR	119,00
		MR	MRPR1714	Ivaipora	PR	31,00
		MR	MRPR2701	Pitanga	PR	26,00
		NO	NOPR2719	BR 376/Reserva	PR	148,00
NOPR2714	NO	BR 476/BR153		PR		
		MR	MRPR2706	Irati	PR	96,00
		MR	MRPR2709	Sao Mateus do Sul	PR	43,00
		MR	MRPR2708	Uniao da Vitória	PR	35,00
NOPR2604	NO	PR 182/SPedro		PR		
		NO	NOPR2603	BR 277/PR 182	PR	100,00
		NO	NOPR2606	BR 280/Anunciaçao	PR	5,00
		NO	NOPR2605	RMunic(FcoBeltr/VAlegr/DVizin)	PR	49,00
NOPR1602	NO	PR 317/PR 239		PR		
		MR	MRPR1605	Golo-Ere	PR	68,00
		MR	MRPR1607	Toledo	PR	40,00
		MR	MRPR1604	Umuarama	PR	90,00
NOPR1701	NO	Porecatu/Sao Martinho		PR		
		MR	MRPR1702	Astorga	PR	31,00
		MR	MRPR1701	Porecatu	PR	30,00
		NO	NOPR1705	BR 369/N Sra Aparecida	PR	32,00
NOPR2605	NO	RMunic(FcoBeltr/VAlegr/DVizir		PR		
		MR	MRPR2604	Francisco Beltrao	PR	46,00
		NO	NOPR2604	PR 182/SPedro	PR	49,00
		NO	NOPR2617	Rodovia Municipal/Pato Branco	PR	11,00
NOPR2617	NO	Rodovia Municipal/Pato Branco		PR		
		MR	MRPR2605	Pato Branco	PR	82,00
		NO	NOPR2610	BR 277/Sao Roque	PR	101,00
		NO	NOPR2605	RMunic(FcoBeltr/VAlegr/DVizin)	PR	11,00
NOPR1714	NO	Telemaco Borba/Curiúva		PR		
		MR	MRPR1706	Assai	PR	130,00
		MR	MRPR1712	Telemaco Borba	PR	57,00
		NO	NOPR1710	BR 153/PR 435	PR	65,00
		NO	NOPR1709	BR 153/Veranea	PR	48,00
CXJ	AE	Aeroporto de Caxias do Sul		RS		
		MR	MRRS3610	Caxias do Sul	RS	7,00
PFB	AE	Aeroporto de Passo Fundo		RS		
		MR	MRRS3605	Passo Fundo	RS	10,00
PET	AE	Aeroporto de Pelotas		RS		
		MR	MRRS4602	Pelotas	RS	6,00
POA	AE	Aeroporto de Porto Alegre		RS		
		MR	MRRS3619	Porto Alegre	RS	10,00
RIG	AE	Aeroporto de Rio Grande		RS		
		MR	MRRS4603	Rio Grande	RS	9,00
RIA	AE	Aeroporto de Santa Maria		RS		
		MR	MRRS3615	Santa Maria	RS	13,00
GEL	AE	Aeroporto de Santo Angelo		RS		
		MR	MRRS3502	Santo Angelo	RS	13,00
LVB	AE	Aeroporto de Stna. Livramento		RS		
		MR	MRRS4502	Santana do Livramento	RS	12,00
URG	AE	Aeroporto de Uruguaiiana		RS		
		MR	MRRS3504	Uruguaiiana	RS	7,00
MRRS3614	MR	Agudo		RS		
		NO	NORS3613	RS 509/Agudo	RS	8,00

Relatório da Rede Rodoviária

7

MRRS4501	MR	Bagé		RS			
		<u>TIPO</u>	<u>DESTINO</u>	<u>NOME</u>		<u>ESTADO</u>	<u>TEMPO</u>
		NO	NORS4502	BR 293/BR 153		RS	17,00
MRRS3617	MR	Cachoeira do Sul				RS	
		NO	NORS3619	BR 290/Cachoeira do Sul		RS	34,00
MRRS4601	MR	Camaqua				RS	
		NO	NORS3601	BR 116/BR 290		RS	95,00
		NO	NORS4602	BR 116/Camaqua		RS	113,00
MRRS3712	MR	Canela				RS	
		NO	NORS3611	BR 116/RS 020		RS	44,00
MRRS3602	MR	Carazinho				RS	
		MR	MRRS2611	Frederico Westphalen		RS	148,00
		NO	NORS3606	BR 285/BR 386		RS	5,00
MRRS3610	MR	Caxias do Sul				RS	
		AE	CXJ	Aeroporto de Caxias do Sul		RS	7,00
		MR	MRRS3707	Vacaria		RS	118,00
		NO	NORS3611	BR 116/RS 020		RS	22,00
MRRS3616	MR	Caçapava do Sul				RS	
		NO	NORS4502	BR 293/BR 153		RS	117,00
		NO	NORS4601	BR 392/BR 116		RS	183,00
		NO	NORS3602	BR 392/BR 290		RS	27,00
MRRS3501	MR	Cerro Largo				RS	
		NO	NORS3503	BR 285/Cerro Largo		RS	25,00
MRRS3607	MR	Cruz Alta				RS	
		MR	MRRS3601	Ijuí		RS	50,00
		NO	NORS3604	BR 386/Cruz Alta		RS	6,00
MRRS3603	MR	Erechim				RS	
		NO	NOSC2623	BR 153/Concórdia		SC	63,00
		NO	NORS3607	BR 285/RS 135		RS	63,00
MRRS2611	MR	Frederico Westphalen				RS	
		MR	MRRS3602	Carazinho		RS	131,00
		NO	NOSC2618	BR 283/BR 158		SC	52,00
MRRS3609	MR	Guaporé				RS	
		MR	MRRS3612	Lajeado		RS	123,00
		NO	NORS3609	RS 324/Guaporé		RS	37,00
MRRS3601	MR	Ijuí				RS	
		MR	MRRS3607	Cruz Alta		RS	50,00
		NO	NORS3603	BR 285/BR 392		RS	37,00
		NO	NORS3505	BR 285/S Angelo		RS	40,00
		NO	NORS2601	RS 155/RS 210		RS	85,00
MRRS4604	MR	Jaguarao				RS	
		NO	NORS4603	BR 116/BR 293		RS	117,00
MRRS3612	MR	Lajeado				RS	
		MR	MRRS3609	Guaporé		RS	123,00
		MR	MRRS3608	Soledade		RS	63,00
		NO	NORS3616	BR 386/RS 509		RS	30,00
		NO	NORS3615	RS 509/Lajeado		RS	30,00
MRRS3611	MR	Montenegro				RS	
		NO	NORS3617	BR 386/RS 240		RS	21,00
MRRS3606	MR	Nao-Me-Toque				RS	
		NO	NORS3605	BR 285/Nao-Me-Toque		RS	25,00
MRRS3711	MR	Osório				RS	
		MR	MRSC3710	Araranguá		SC	122,00
		MR	MRRS3619	Porto Alegre		RS	68,00
MRRS3605	MR	Passo Fundo				RS	
		AE	PFB	Aeroporto de Passo Fundo		RS	10,00
		NO	NORS3607	BR 285/RS 135		RS	5,00
		NO	NORS3609	RS 324/Guaporé		RS	64,00

Relatório da Rede Rodoviária

8

MRRS4602	MR	Pelotas	RS			
		<u>TIPO</u>	<u>DESTINO</u>	<u>NOME</u>	<u>ESTADO</u>	<u>TEMPO</u>
		AE	PET	Aeroporto de Pelotas	RS	6,00
		MR	MRRS4603	Rio Grande	RS	51,00
		NO	NORS4602	BR 116/Camaqua	RS	10,00
		NO	NORS4601	BR 392/BR 116	RS	4,00
MRRS3619	MR	Porto Alegre	RS			
		AE	POA	Aeroporto de Porto Alegre	RS	10,00
		MR	MRRS3711	Osório	RS	68,00
		NO	NORS3601	BR 116/BR 290	RS	21,00
		NO	NORS3612	BR 116/BR 386	RS	17,00
MRRS4603	MR	Rio Grande	RS			
		AE	RIG	Aeroporto de Rio Grande	RS	9,00
		MR	MRRS4602	Pelotas	RS	51,00
MRRS3604	MR	Sananduva	RS			
		NO	NORS3608	BR 285/RS 126	RS	37,00
MRRS3613	MR	Santa Cruz do Sul	RS			
		NO	NORS3614	BR 471/RS 509	RS	5,00
MRRS3615	MR	Santa Maria	RS			
		AE	RIA	Aeroporto de Santa Maria	RS	13,00
		MR	MRRS3503	Santiago	RS	158,00
		NO	NORS3604	BR 386/Cruz Alta	RS	117,00
		NO	NORS3602	BR 392/BR 290	RS	67,00
		NO	NORS3613	RS 509/Agudo	RS	54,00
MRRS2501	MR	Santa Rosa	RS			
		MR	MRRS3502	Santo Angelo	RS	66,00
		NO	NORS2601	RS 155/RS 210	RS	78,00
MRRS4502	MR	Santana do Livramento	RS			
		AE	LVB	Aeroporto de Stna. Livramento	RS	12,00
		NO	NORS4501	BR 293/BR 158	RS	30,00
MRRS3503	MR	Santiago	RS			
		MR	MRRS3615	Santa Maria	RS	158,00
		NO	NORS3504	RS 453/Cerro Largo	RS	12,00
MRRS3502	MR	Santo Angelo	RS			
		AE	GEL	Aeroporto de Santo Angelo	RS	13,00
		MR	MRRS2501	Santa Rosa	RS	66,00
		NO	NORS3505	BR 285/S Angelo	RS	9,00
MRRS3618	MR	Sao Jeronimo	RS			
		NO	NORS3618	BR 290/S Jeronimo	RS	36,00
MRRS3608	MR	Soledade	RS			
		MR	MRRS3612	Lajeado	RS	63,00
		NO	NORS3620	BR 386/Victor Graeff	RS	28,00
MRRS2612	MR	Tres Passos	RS			
		NO	NORS2601	RS 155/RS 210	RS	32,00
MRRS3504	MR	Uruguaiana	RS			
		AE	URG	Aeroporto de Uruguaiana	RS	7,00
		NO	NORS3502	BR 290/BR 158	RS	211,00
		NO	NORS3501	BR 472/RS 537	RS	152,00
MRRS3707	MR	Vacaria	RS			
		MR	MRRS3610	Caxias do Sul	RS	118,00
		NO	NOSC3703	BR 116/Sul Lages	SC	83,00
		NO	NORS3608	BR 285/RS 126	RS	77,00
NORS3601	NO	BR 116/BR 290	RS			
		MR	MRRS4601	Camaqua	RS	95,00
		MR	MRRS3619	Porto Alegre	RS	21,00
		NO	NORS3618	BR 290/S Jeronimo	RS	34,00
NORS4603	NO	BR 116/BR 293	RS			
		MR	MRRS4604	Jaguarao	RS	117,00
		NO	NORS4502	BR 293/BR 153	RS	121,00
		NO	NORS4601	BR 392/BR 116	RS	5,00

Relatório da Rede Rodoviária

9

NORS3612		NO	BR 116/BR 386		RS		
			TIPO	DESTINO	NOME	ESTADO	TEMPO
			MR	MRRS3619	Porto Alegre	RS	17,00
			NO	NORS3610	BR 116/RS 470	RS	30,00
			NO	NORS3617	BR 386/RS 240	RS	48,00
NORS4602		NO	BR 116/Camaqua		RS		
			MR	MRRS4601	Camaqua	RS	113,00
			MR	MRRS4602	Pelotas	RS	10,00
			NO	NORS4601	BR 392/BR 116	RS	6,00
NORS3611		NO	BR 116/RS 020		RS		
			MR	MRRS3712	Canela	RS	44,00
			MR	MRRS3610	Caxias do Sul	RS	22,00
			NO	NORS3610	BR 116/RS 470	RS	45,00
NORS3610		NO	BR 116/RS 470		RS		
			NO	NORS3612	BR 116/BR 386	RS	30,00
			NO	NORS3611	BR 116/RS 020	RS	45,00
			NO	NORS3609	RS 324/Guaporé	RS	189,00
NORS3606		NO	BR 285/BR 386		RS		
			MR	MRRS3602	Carazinho	RS	5,00
			NO	NORS3605	BR 285/Nao-Me-Toque	RS	5,00
			NO	NORS3607	BR 285/RS 135	RS	36,00
			NO	NORS3620	BR 386/Victor Graeff	RS	30,00
NORS3603		NO	BR 285/BR 392		RS		
			MR	MRRS3601	Ijuí	RS	37,00
			NO	NORS3605	BR 285/Nao-Me-Toque	RS	82,00
			NO	NORS3604	BR 386/Cruz Alta	RS	37,00
NORS3503		NO	BR 285/Cerro Largo		RS		
			MR	MRRS3501	Cerro Largo	RS	25,00
			NO	NORS3505	BR 285/S Angelo	RS	63,00
			NO	NORS3501	BR 472/RS 537	RS	93,00
			NO	NORS3504	RS 453/Cerro Largo	RS	82,00
NORS3605		NO	BR 285/Nao-Me-Toque		RS		
			MR	MRRS3606	Nao-Me-Toque	RS	25,00
			NO	NORS3606	BR 285/BR 386	RS	5,00
			NO	NORS3603	BR 285/BR 392	RS	82,00
NORS3608		NO	BR 285/RS 126		RS		
			MR	MRRS3604	Sananduva	RS	37,00
			MR	MRRS3707	Vacaria	RS	77,00
			NO	NORS3607	BR 285/RS 135	RS	66,00
NORS3607		NO	BR 285/RS 135		RS		
			MR	MRRS3603	Erechim	RS	63,00
			MR	MRRS3605	Passo Fundo	RS	5,00
			NO	NORS3606	BR 285/BR 386	RS	36,00
			NO	NORS3608	BR 285/RS 126	RS	66,00
NORS3505		NO	BR 285/S Angelo		RS		
			MR	MRRS3601	Ijuí	RS	40,00
			MR	MRRS3502	Santo Angelo	RS	9,00
			NO	NORS3503	BR 285/Cerro Largo	RS	63,00
NORS3502		NO	BR 290/BR 158		RS		
			MR	MRRS3504	Uruguaiana	RS	211,00
			NO	NORS4501	BR 293/BR 158	RS	58,00
			NO	NORS3602	BR 392/BR 290	RS	123,00
NORS3619		NO	BR 290/Cachoeira do Sul		RS		
			MR	MRRS3617	Cachoeira do Sul	RS	34,00
			NO	NORS3618	BR 290/S Jeronimo	RS	95,00
			NO	NORS3602	BR 392/BR 290	RS	64,00
NORS3618		NO	BR 290/S Jeronimo		RS		
			MR	MRRS3618	Sao Jeronimo	RS	36,00
			NO	NORS3601	BR 116/BR 290	RS	34,00
			NO	NORS3619	BR 290/Cachoeira do Sul	RS	95,00
NORS4502		NO	BR 293/BR 153		RS		
			MR	MRRS4501	Bagé	RS	17,00
			MR	MRRS3616	Caçapava do Sul	RS	117,00
			NO	NORS4603	BR 116/BR 293	RS	121,00
			NO	NORS4501	BR 293/BR 158	RS	122,00

Relatório da Rede Rodoviária

10

NORS	NO	BR	RS	TIPO	DESTINO	NOME	ESTADO	TEMPO
NORS4501	NO	BR 293/BR 158	RS					
				MR	MRRS4502	Santana do Livramento	RS	30,00
				NO	NORS3502	BR 290/BR 158	RS	58,00
				NO	NORS4502	BR 293/BR 153	RS	122,00
NORS3604	NO	BR 386/Cruz Alta	RS					
				MR	MRRS3607	Cruz Alta	RS	6,00
				MR	MRRS3615	Santa Maria	RS	117,00
				NO	NORS3603	BR 285/BR 392	RS	37,00
NORS3617	NO	BR 386/RS 240	RS					
				MR	MRRS3611	Montenegro	RS	21,00
				NO	NORS3612	BR 116/BR 386	RS	48,00
				NO	NORS3616	BR 386/RS 509	RS	5,00
NORS3616	NO	BR 386/RS 509	RS					
				MR	MRRS3612	Lajeado	RS	30,00
				NO	NORS3617	BR 386/RS 240	RS	5,00
				NO	NORS3615	RS 509/Lajeado	RS	45,00
NORS3620	NO	BR 386/Victor Graeff	RS					
				MR	MRRS3605	Passo Fundo	RS	44,00
				MR	MRRS3608	Soledade	RS	28,00
				NO	NORS3606	BR 285/BR 386	RS	30,00
NORS4601	NO	BR 392/BR 116	RS					
				MR	MRRS3616	Caçapava do Sul	RS	183,00
				MR	MRRS4602	Pelotas	RS	4,00
				NO	NORS4603	BR 116/BR 293	RS	5,00
				NO	NORS4602	BR 116/Camaqua	RS	6,00
NORS3602	NO	BR 392/BR 290	RS					
				MR	MRRS3616	Caçapava do Sul	RS	27,00
				MR	MRRS3615	Santa Maria	RS	67,00
				NO	NORS3502	BR 290/BR 158	RS	123,00
				NO	NORS3619	BR 290/Cachoeira do Sul	RS	64,00
NORS3614	NO	BR 471/RS 509	RS					
				MR	MRRS3613	Santa Cruz do Sul	RS	5,00
				NO	NORS3613	RS 509/Agudo	RS	78,00
				NO	NORS3615	RS 509/Lajeado	RS	26,00
NORS3501	NO	BR 472/RS 537	RS					
				MR	MRRS3504	Uruguaiana	RS	152,00
				NO	NORS3503	BR 285/Cerro Largo	RS	93,00
				NO	NORS3504	RS 453/Cerro Largo	RS	125,00
NORS2601	NO	RS 155/RS 210	RS					
				MR	MRRS3601	Ijuí	RS	85,00
				MR	MRRS2501	Santa Rosa	RS	78,00
				MR	MRRS2612	Tres Passos	RS	32,00
NORS3609	NO	RS 324/Guaporé	RS					
				MR	MRRS3609	Guaporé	RS	37,00
				MR	MRRS3605	Passo Fundo	RS	64,00
				NO	NORS3610	BR 116/RS 470	RS	189,00
NORS3504	NO	RS 453/Cerro Largo	RS					
				MR	MRRS3503	Santiago	RS	12,00
				NO	NORS3503	BR 285/Cerro Largo	RS	82,00
				NO	NORS3501	BR 472/RS 537	RS	125,00
NORS3613	NO	RS 509/Agudo	RS					
				MR	MRRS3614	Agudo	RS	8,00
				MR	MRRS3615	Santa Maria	RS	54,00
				NO	NORS3614	BR 471/RS 509	RS	78,00
NORS3615	NO	RS 509/Lajeado	RS					
				MR	MRRS3612	Lajeado	RS	30,00
				NO	NORS3616	BR 386/RS 509	RS	45,00
				NO	NORS3614	BR 471/RS 509	RS	26,00
BNU	AE	Aeroporto de Blumenau	SC					
				MR	MRSC2718	Blumenau	SC	10,00
XAP	AE	Aeroporto de Chapecó	SC					
				MR	MRSC2609	Chapecó	SC	10,00

Relatório da Rede Rodoviária

11

CCM	AE	Aeroporto de Criciúma		SC		
		TIPO	DESTINO	NOME	ESTADO	TEMPO
		MR	MRSC3708	Criciúma	SC	10,00
FLN	AE	Aeroporto de Florianópolis		SC		
		MR	MRSC3704	Florianópolis	SC	14,00
JOI	AE	Aeroporto de Joinville		SC		
		MR	MRSC2716	Joinville	SC	13,00
LAJ	AE	Aeroporto de Lages		SC		
		MR	MRSC3706	Lages	SC	6,00
NVT	AE	Aeroporto de Navegantes		SC		
		MR	MRSC2719	Itajaí	SC	30,00
MRSC3705	MR	Alfredo Wagner		SC		
		MR	MRSC3702	Ituporanga	SC	66,00
		MR	MRSC3706	Lages	SC	113,00
		NO	NOSC3706	BR 101/Sul Florianópolis	SC	87,00
MRSC3710	MR	Araranguá		SC		
		MR	MRRS3711	Osório	RS	122,00
		NO	NOSC3701	BR 101/Criciúma	SC	18,00
MRSC2718	MR	Blumenau		SC		
		AE	BNU	Aeroporto de Blumenau	SC	10,00
		NO	NOSC2706	BR 101/Blumenau	SC	39,00
		NO	NOSC2704	BR 470/BR 116	SC	40,00
		NO	NOSC2705	BR 470/Pomerode	SC	15,00
MRSC2717	MR	Campos Novos		SC		
		NO	NOSC2622	BR 153/BR 282	SC	44,00
		NO	NOSC2704	BR 470/BR 116	SC	72,00
MRSC2712	MR	Canoinhas		SC		
		MR	MRPR2708	União da Vitória	PR	93,00
		NO	NOSC2711	BR 116/Canoinhas	SC	65,00
		NO	NOSC2712	BR 116/Major Vieira	SC	44,00
MRSC2715	MR	Caçador		SC		
		NO	NOSC2713	BR 116/Lebon Régis	SC	83,00
		NO	NOSC2622	BR 153/BR 282	SC	112,00
		NO	NOSC2621	BR 153/Caçador	SC	79,00
MRSC2609	MR	Chapecó		SC		
		AE	XAP	Aeroporto de Chapecó	SC	10,00
		NO	NOSC2619	BR 282/Coronel Freitas	SC	16,00
		NO	NOSC2618	BR 283/BR 158	SC	74,00
MRSC2608	MR	Concórdia		SC		
		NO	NOSC2623	BR 153/Concórdia	SC	11,00
MRSC3708	MR	Criciúma		SC		
		AE	CCM	Aeroporto de Criciúma	SC	10,00
		NO	NOSC3701	BR 101/Criciúma	SC	12,00
		NO	NOSC3702	BR 101/Içara	SC	15,00
		NO	NOSC3705	SC 446/Orleans	SC	37,00
MRSC3704	MR	Florianópolis		SC		
		AE	FLN	Aeroporto de Florianópolis	SC	14,00
		NO	NOSC3707	BR 101/Norte Florianópolis	SC	10,00
		NO	NOSC3706	BR 101/Sul Florianópolis	SC	19,00
MRSC2719	MR	Itajaí		SC		
		AE	NVT	Aeroporto de Navegantes	SC	30,00
		NO	NOSC2706	BR 101/Blumenau	SC	8,00
MRSC3702	MR	Ituporanga		SC		
		MR	MRSC3705	Alfredo Wagner	SC	66,00
		MR	MRSC3701	Rio do Sul	SC	32,00
MRSC2716	MR	Joinville		SC		
		AE	JOI	Aeroporto de Joinville	SC	13,00
		NO	NOSC2708	BR 101/BR 280	SC	19,00
		NO	NOSC2709	BR 101/Pirabeiraba	SC	10,00

Relatório da Rede Rodoviária

12

MRSC3706	MR	Lages		SC		
		TIPO	DESTINO	NOME	ESTADO	TEMPO
		AE	LAJ	Aeroporto de Lages	SC	6,00
		MR	MRSC3705	Alfredo Wagner	SC	113,00
		NO	NOSC3704	BR 116/Norte Lages	SC	8,00
		NO	NOSC3703	BR 116/Sul Lages	SC	7,00
		NO	NOSC3705	SC 446/Orleans	SC	206,00
MRSC3701	MR	Rio do Sul		SC		
		MR	MRSC3702	Ituporanga	SC	32,00
		NO	NOSC2704	BR 470/BR 116	SC	81,00
		NO	NOSC2705	BR 470/Pomerode	SC	69,00
MRSC2714	MR	Sao Bento do Sul		SC		
		NO	NOSC2709	BR 101/Pirabeiraba	SC	59,00
		NO	NOSC2710	BR 116/BR 280	SC	49,00
		NO	NOSC2707	BR 280/BR 418	SC	55,00
MRSC2610	MR	Sao Miguel do Oeste		SC		
		NO	NOSC2608	BR 163/Idamar	SC	63,00
		NO	NOSC2617	BR 282/BR 158	SC	40,00
MRSC3703	MR	Tijucas		SC		
		NO	NOSC2706	BR 101/Blumenau	SC	39,00
		NO	NOSC3707	BR 101/Norte Florianópolis	SC	35,00
MRSC3709	MR	Tubarao		SC		
		NO	NOSC3702	BR 101/Içara	SC	39,00
		NO	NOSC3706	BR 101/Sul Florianópolis	SC	91,00
		NO	NOSC3705	SC 446/Orleans	SC	66,00
MRSC2607	MR	Xanxere		SC		
		NO	NOPR2613	BR 280/Abelardo Luz	PR	77,00
		NO	NOSC2620	BR 282/Abelardo Luz	SC	58,00
		NO	NOSC2619	BR 282/Coronel Freitas	SC	27,00
NOSC2708	NO	BR 101/BR 280		SC		
		MR	MRSC2716	Joinville	SC	19,00
		NO	NOSC2706	BR 101/Blumenau	SC	52,00
		NO	NOSC2707	BR 280/BR 418	SC	26,00
NOSC2706	NO	BR 101/Blumenau		SC		
		MR	MRSC2718	Blumenau	SC	39,00
		MR	MRSC2719	Itajai	SC	8,00
		MR	MRSC3703	Tijucas	SC	39,00
		NO	NOSC2708	BR 101/BR 280	SC	52,00
NOSC3701	NO	BR 101/Criciuma		SC		
		MR	MRSC3710	Araranguá	SC	18,00
		MR	MRSC3708	Criciuma	SC	12,00
		NO	NOSC3702	BR 101/Içara	SC	9,00
NOSC3702	NO	BR 101/Içara		SC		
		MR	MRSC3708	Criciuma	SC	15,00
		MR	MRSC3709	Tubarao	SC	39,00
		NO	NOSC3701	BR 101/Criciuma	SC	9,00
NOSC3707	NO	BR 101/Norte Florianópolis		SC		
		MR	MRSC3704	Florianópolis	SC	10,00
		MR	MRSC3703	Tijucas	SC	35,00
		NO	NOSC3706	BR 101/Sul Florianópolis	SC	12,00
NOSC2709	NO	BR 101/Pirabeiraba		SC		
		MR	MRPR2707	Curitiba	PR	99,00
		MR	MRSC2716	Joinville	SC	10,00
		MR	MRSC2714	Sao Bento do Sul	SC	59,00
NOSC3706	NO	BR 101/Sul Florianópolis		SC		
		MR	MRSC3705	Alfredo Wagner	SC	87,00
		MR	MRSC3704	Florianópolis	SC	19,00
		MR	MRSC3709	Tubarao	SC	91,00
		NO	NOSC3707	BR 101/Norte Florianópolis	SC	12,00
NOSC2710	NO	BR 116/BR 280		SC		
		MR	MRPR2713	Rio Negro	PR	6,00
		MR	MRSC2714	Sao Bento do Sul	SC	49,00
		NO	NOSC2711	BR 116/Canoinhas	SC	8,00

Relatório da Rede Rodoviária

13

NOSC2711		NO	BR 116/Canoinhas		SC		
	TIPO	DESTINO	NOME		ESTADO	TEMPO	
	MR	MRSC2712	Canoinhas		SC	65,00	
	NO	NOSC2710	BR 116/BR 280		SC	7,00	
	NO	NOSC2712	BR 116/Major Vieira		SC	49,00	
NOSC2713		NO	BR 116/Lebon Régis		SC		
	MR	MRSC2715	Caçador		SC	83,00	
	NO	NOSC2712	BR 116/Major Vieira		SC	75,00	
	NO	NOSC2704	BR 470/BR 116		SC	53,00	
NOSC2712		NO	BR 116/Major Vieira		SC		
	MR	MRSC2712	Canoinhas		SC	44,00	
	NO	NOSC2711	BR 116/Canoinhas		SC	49,00	
	NO	NOSC2713	BR 116/Lebon Régis		SC	75,00	
NOSC3704		NO	BR 116/Norte Lages		SC		
	MR	MRSC3706	Lages		SC	8,00	
	NO	NOSC3703	BR 116/Sul Lages		SC	6,00	
	NO	NOSC2704	BR 470/BR 116		SC	64,00	
NOSC3703		NO	BR 116/Sul Lages		SC		
	MR	MRSC3706	Lages		SC	7,00	
	MR	MRRS3707	Vacaria		RS	83,00	
	NO	NOSC3704	BR 116/Norte Lages		SC	6,00	
NOSC2622		NO	BR 153/BR 282		SC		
	MR	MRSC2717	Campos Novos		SC	44,00	
	MR	MRSC2715	Caçador		SC	112,00	
	NO	NOSC2624	BR 153/Jaborá		SC	58,00	
	NO	NOSC2620	BR 282/Abelardo Luz		SC	47,00	
NOSC2621		NO	BR 153/Caçador		SC		
	MR	MRSC2715	Caçador		SC	79,00	
	NO	NOPR2615	BR 280/BR 153		PR	13,00	
	NO	NOSC2620	BR 282/Abelardo Luz		SC	41,00	
NOSC2623		NO	BR 153/Concórdia		SC		
	MR	MRSC2608	Concórdia		SC	11,00	
	MR	MRRS3603	Erechim		RS	63,00	
	NO	NOSC2624	BR 153/Jaborá		SC	4,00	
NOSC2624		NO	BR 153/Jaborá		SC		
	NO	NOSC2622	BR 153/BR 282		SC	58,00	
	NO	NOSC2623	BR 153/Concórdia		SC	4,00	
	NO	NOSC2620	BR 282/Abelardo Luz		SC	22,00	
NOSC2608		NO	BR 163/Idamar		SC		
	MR	MRSC2610	Sao Miguel do Oeste		SC	63,00	
	NO	NOPR2609	BR 280/Campo Ere		PR	75,00	
	NO	NOPR2607	BR 280/Planalto		PR	130,00	
NOSC2707		NO	BR 280/BR 418		SC		
	MR	MRSC2714	Sao Bento do Sul		SC	55,00	
	NO	NOSC2708	BR 101/BR 280		SC	26,00	
	NO	NOSC2705	BR 470/Pomerode		SC	47,00	
NOSC2620		NO	BR 282/Abelardo Luz		SC		
	MR	MRSC2607	Xanxere		SC	58,00	
	NO	NOSC2622	BR 153/BR 282		SC	47,00	
	NO	NOSC2621	BR 153/Caçador		SC	41,00	
	NO	NOSC2624	BR 153/Jaborá		SC	22,00	
NOSC2617		NO	BR 282/BR 158		SC		
	MR	MRSC2610	Sao Miguel do Oeste		SC	40,00	
	NO	NOSC2619	BR 282/Coronel Freitas		SC	62,00	
	NO	NOSC2618	BR 283/BR 158		SC	34,00	
NOSC2619		NO	BR 282/Coronel Freitas		SC		
	MR	MRSC2609	Chapecó		SC	16,00	
	MR	MRSC2607	Xanxere		SC	27,00	
	NO	NOSC2617	BR 282/BR 158		SC	62,00	
NOSC2618		NO	BR 283/BR 158		SC		
	MR	MRSC2609	Chapecó		SC	74,00	
	MR	MRRS2611	Frederico Westphalen		RS	52,00	
	NO	NOSC2617	BR 282/BR 158		SC	34,00	

Relatório da Rede Rodoviária

14

NOSC2704	NO	BR 470/BR 116	SC			
		<u>TIPO</u>	<u>DESTINO</u>	<u>NOME</u>	<u>ESTADO</u>	<u>TEMPO</u>
		MR	MRSC2717	Campos Novos	SC	72,00
		MR	MRSC3701	Rio do Sul	SC	81,00
		NO	NOSC2713	BR 116/Lebon Régis	SC	53,00
		NO	NOSC3704	BR 116/Norte Lages	SC	64,00
NOSC2705	NO	BR 470/Pomerode	SC			
		MR	MRSC2718	Blumenau	SC	15,00
		MR	MRSC3701	Rio do Sul	SC	69,00
		NO	NOSC2707	BR 280/BR 418	SC	55,00
NOSC3705	NO	SC 446/Orleans	SC			
		MR	MRSC3708	Criciúma	SC	37,00
		MR	MRSC3706	Lages	SC	206,00
		MR	MRSC3709	Tubarão	SC	66,00
SAO	AE	Aeroporto de Sao Paulo	SP			
		MR	MRSP0001	Sao Paulo	SP	20,00
MRSP0001	MR	Sao Paulo	SP			
		AE	SAO	Aeroporto de Sao Paulo	SP	20,00
		MR	MRPR2707	Curitiba	PR	349,00
		MR	MRPR1708	Jacarezinho	PR	282,00
		MR	MRPR1711	Jaguariaíva	PR	366,00
		NO	NOPR1713	BR 369/Jacarezinho	PR	305,00

ANEXO III

Tabela resumo dos resultados obtidos

ORIGEM	DESTINO	FLUXO OBSERVADO*	FLUXO CALCULADO SEM BLUMENAU (Cenário 1)	FLUXO CALCULADO COM BLUMENAU (Cenário 2)
Blumenau	Curitiba	0,000000	0,000000	0,003489
Blumenau	Florianópolis	0,000000	0,000000	0,000112
Blumenau	Porto Alegre	0,000000	0,000000	0,003099
Blumenau	São Paulo	0,000000	0,000000	0,019182
Cascavel	Curitiba	0,001355	0,000989	0,000889
Cascavel	Ponta Grossa	0,000099	0,000000	0,000000
Cascavel	São Paulo	0,001637	0,000000	0,000000
Cascavel	Toledo	0,000000	0,000587	0,003738
Caxias do Sul	Porto Alegre	0,000000	0,000873	0,000935
Caxias do Sul	São Paulo	0,006285	0,023732	0,024246
Chapecó	Curitiba	0,000000	0,001461	0,001389
Chapecó	Florianópolis	0,000059	0,000000	0,000000
Chapecó	Lages	0,000003	0,002227	0,002203
Chapecó	Navegantes	0,000006	0,000000	0,000000
Chapecó	Passo Fundo	0,000021	0,002371	0,002017
Chapecó	Porto Alegre	0,001192	0,000000	0,000000
Chapecó	Santa Maria	0,000015	0,000000	0,000000
Chapecó	Santo Ângelo	0,000016	0,000008	0,002147
Chapecó	São Paulo	0,004673	0,005790	0,008088
Criciúma	São Paulo	0,002496	0,020252	0,022455
Curitiba	Blumenau	0,000000	0,000000	0,003590
Curitiba	Cascavel	0,001287	0,001416	0,001266
Curitiba	Chapecó	0,000000	0,002930	0,002776
Curitiba	Florianópolis	0,009654	0,015610	0,016094
Curitiba	Foz do Iguaçu	0,028256	0,008735	0,008197
Curitiba	Londrina	0,011713	0,003425	0,003653
Curitiba	Maringá	0,006004	0,003851	0,001986
Curitiba	Navegantes	0,002280	0,005415	0,002363
Curitiba	Ponta Grossa	0,000066	0,000463	0,000290
Curitiba	Porto Alegre	0,039798	0,040748	0,042281
Curitiba	Santa Maria	0,000496	0,000000	0,000000
Curitiba	São Paulo	0,226223	0,229069	0,229720
Florianópolis	Blumenau	0,000000	0,000000	0,000089
Florianópolis	Chapecó	0,000069	0,000000	0,000000
Florianópolis	Curitiba	0,009463	0,010725	0,011558
Florianópolis	Joinville	0,000018	0,000000	0,000000
Florianópolis	Lages	0,000010	0,000897	0,000390
Florianópolis	Porto Alegre	0,031670	0,019751	0,019876
Florianópolis	Santa Maria	0,000007	0,000000	0,000000
Florianópolis	São Paulo	0,072736	0,064912	0,064040
Foz do Iguaçu	Curitiba	0,027712	0,008219	0,004501
Foz do Iguaçu	Londrina	0,000248	0,000430	0,000510
Foz do Iguaçu	Porto Alegre	0,000687	0,000000	0,000000
Foz do Iguaçu	Santa Maria	0,000041	0,000000	0,000000
Foz do Iguaçu	São Paulo	0,086770	0,022048	0,025956
Joinville	Florianópolis	0,000013	0,000000	0,000000
Joinville	Navegantes	0,000288	0,006104	0,004102
Joinville	Porto Alegre	0,001784	0,000000	0,000000
Joinville	São Paulo	0,032110	0,014233	0,015054
Lages	Chapecó	0,000003	0,000683	0,000745
Lages	Criciúma	0,000003	0,018356	0,021881
Lages	Florianópolis	0,000004	0,003462	0,000653

ORIGEM	DESTINO	FLUXO OBSERVADO*	FLUXO CALCULADO SEM BLUMENAU (Cenário: 1)	FLUXO CALCULADO COM BLUMENAU (Cenário: 2)
Lages	São Paulo	0,002500	0,000000	0,000000
Londrina	Curitiba	0,010353	0,006626	0,008578
Londrina	Foz do Iguaçu	0,000278	0,000366	0,000451
Londrina	Maringá	0,001666	0,000967	0,001625
Londrina	São Paulo	0,036862	0,026408	0,024842
Maringá	Curitiba	0,005082	0,002342	0,003074
Maringá	Londrina	0,002528	0,000764	0,001924
Maringá	São Paulo	0,007536	0,013604	0,011120
Navegantes	Chapecó	0,000003	0,000000	0,000000
Navegantes	Curitiba	0,001717	0,005245	0,001892
Navegantes	Florianópolis	0,001659	0,000000	0,000000
Navegantes	Joinville	0,000121	0,002325	0,002736
Navegantes	Porto Alegre	0,002944	0,008330	0,005599
Navegantes	São Paulo	0,062965	0,029552	0,010518
Passo Fundo	Chapecó	0,000000	0,002663	0,002320
Passo Fundo	Porto Alegre	0,000000	0,001142	0,001290
Pelotas	Chapecó	0,000015	0,000000	0,000000
Pelotas	Porto Alegre	0,001885	0,018632	0,017755
Pelotas	São Paulo	0,001140	0,000000	0,000000
Ponta Grossa	Cascavel	0,000105	0,000000	0,000000
Ponta Grossa	Curitiba	0,000060	0,000460	0,000051
Ponta Grossa	São Paulo	0,000747	0,001812	0,002133
Porto Alegre	Blumenau	0,000000	0,000000	0,003023
Porto Alegre	Caxias do Sul	0,000000	0,001603	0,000234
Porto Alegre	Chapecó	0,001189	0,000000	0,000000
Porto Alegre	Curitiba	0,040869	0,045957	0,047392
Porto Alegre	Florianópolis	0,028593	0,014894	0,015677
Porto Alegre	Foz do Iguaçu	0,000654	0,000000	0,000000
Porto Alegre	Joinville	0,002115	0,000000	0,000000
Porto Alegre	Navegantes	0,003303	0,008187	0,005514
Porto Alegre	Passo Fundo	0,000752	0,001151	0,001303
Porto Alegre	Pelotas	0,001013	0,000000	0,000000
Porto Alegre	Rio Grande	0,001633	0,020272	0,017164
Porto Alegre	Santa Maria	0,001144	0,005156	0,001818
Porto Alegre	S do Livramento	0,000096	0,003307	0,003125
Porto Alegre	Santo Ângelo	0,001192	0,000000	0,000000
Porto Alegre	São Paulo	0,289063	0,286637	0,288553
Porto Alegre	Uruguaiana	0,000000	0,002272	0,002110
Rio Grande	Pelotas	0,000002	0,018699	0,017266
Rio Grande	Porto Alegre	0,001659	0,000000	0,000000
Santa Maria	Chapecó	0,000015	0,000000	0,000000
Santa Maria	Porto Alegre	0,000590	0,005163	0,001927
Santa Maria	Santo Ângelo	0,000006	0,000504	0,002985
Santa Maria	São Paulo	0,000501	0,000000	0,000000
S do Livramento	Porto Alegre	0,000087	0,002469	0,002481
S do Livramento	Uruguaiana	0,000000	0,003315	0,003221
Santo Ângelo	Chapecó	0,000021	-0,000069	0,002093
Santo Ângelo	Porto Alegre	0,000997	0,000000	0,000000
Santo Ângelo	Santa Maria	0,000004	0,000578	0,003035
Santo Ângelo	São Paulo	0,001034	0,000000	0,000000
São Paulo	Blumenau	0,000000	0,000000	0,019245
São Paulo	Cascavel	0,001971	0,000000	0,000000

ORIGEM	DESTINO	FLUXO OBSERVADO*	FLUXO CALCULADO SEM BLUMENAU (Cenário: 1)	FLUXO CALCULADO COM BLUMENAU (Cenário: 2)
São Paulo	Caxias do Sul	0,006742	0,023389	0,024921
São Paulo	Chapecó	0,004945	0,005615	0,007873
São Paulo	Criciúma	0,002456	0,000000	0,000000
São Paulo	Curitiba	0,223358	0,230386	0,229446
São Paulo	Florianópolis	0,069013	0,061983	0,063204
São Paulo	Foz do Iguaçu	0,085508	0,021851	0,022628
São Paulo	Joinville	0,033282	0,018111	0,016511
São Paulo	Lages	0,002792	0,019665	0,021016
São Paulo	Londrina	0,036898	0,029478	0,029101
São Paulo	Maringá	0,009177	0,010525	0,011117
São Paulo	Navegantes	0,063371	0,025411	0,008836
São Paulo	Passo Fundo	0,001443	0,000000	0,000000
São Paulo	Ponta Grossa	0,001089	0,001812	0,001822
São Paulo	Porto Alegre	0,288493	0,296410	0,296936
São Paulo	Santa Maria	0,014153	0,000000	0,000000
São Paulo	Santo Ângelo	0,001110	0,000000	0,000000
São Paulo	Toledo	0,000000	0,002613	0,001441
Toledo	Cascavel	0,000000	0,000141	0,003698
Toledo	São Paulo	0,000000	0,002863	0,001619
Uruguaiana	Porto Alegre	0,001667	0,003868	0,003825
Uruguaiana	S do Livramento	0,000000	0,002313	0,002304
Fluxo total		1,971436	1,837539	1,855932

* Valores obtidos do Anuário Estatístico do Movimento de Passageiros [CAer, 1992]

ANEXO IV

Tabela resumo dos resultados obtidos

Modelo simplificado

ORIGEM	DESTINO	FLUXO OBSERVADO*	FLUXO CALCULADO SEM BLUMENAU (Cenário 1)	FLUXO CALCULADO COM BLUMENAU (Cenário 2)
Blumenau	Curitiba	0,000000	0,000000	0,003569
Blumenau	Florianópolis	0,000000	0,000000	0,000448
Blumenau	Porto Alegre	0,000000	0,000000	0,003470
Blumenau	São Paulo	0,000000	0,000000	0,020855
Cascavel	Curitiba	0,001355	0,001119	0,001119
Cascavel	Ponta Grossa	0,000099	0,000000	0,000000
Cascavel	São Paulo	0,001637	0,000000	0,000000
Cascavel	Toledo	0,000000	0,000850	0,000891
Criciúma	São Paulo	0,002496	0,017235	0,017235
Curitiba	Blumenau	0,000000	0,000000	0,003524
Curitiba	Cascavel	0,001287	0,001735	0,001779
Curitiba	Florianópolis	0,009654	0,015795	0,015795
Curitiba	Foz do Iguaçu	0,028256	0,008359	0,008359
Curitiba	Londrina	0,011713	0,003448	0,003448
Curitiba	Maringá	0,006004	0,003785	0,003764
Curitiba	Navegantes	0,002280	0,005585	0,002020
Curitiba	Ponta Grossa	0,000066	0,000528	0,000528
Curitiba	Porto Alegre	0,039798	0,039850	0,039850
Curitiba	Santa Maria	0,000496	0,000000	0,000000
Curitiba	São Paulo	0,226223	0,229928	0,229947
Curitiba	Chapecó	0,000000	0,002456	0,002510
Caxias do Sul	Porto Alegre	0,000000	0,000764	0,000764
Caxias do Sul	São Paulo	0,006285	0,022277	0,022276
Florianópolis	Blumenau	0,000000	0,000000	0,000673
Florianópolis	Curitiba	0,009463	0,010121	0,010121
Florianópolis	Joinville	0,000018	0,000000	0,000000
Florianópolis	Lages	0,000010	0,000732	0,000732
Florianópolis	Porto Alegre	0,031670	0,019521	0,019969
Florianópolis	Santa Maria	0,000007	0,000000	0,000000
Florianópolis	São Paulo	0,072736	0,062005	0,062005
Florianópolis	Chapecó	0,000069	0,000000	0,000000
Santo Ângelo	Porto Alegre	0,000997	0,000000	0,000000
Santo Ângelo	Santa Maria	0,000004	0,000664	0,000664
Santo Ângelo	São Paulo	0,001034	0,000000	0,000000
Santo Ângelo	Chapecó	0,000021	0,000153	0,000153
Foz do Iguaçu	Curitiba	0,027712	0,007796	0,007796
Foz do Iguaçu	Londrina	0,000248	0,000415	0,000415
Foz do Iguaçu	Porto Alegre	0,000687	0,000000	0,000000
Foz do Iguaçu	Santa Maria	0,000041	0,000000	0,000000
Foz do Iguaçu	São Paulo	0,086770	0,021488	0,021488
Joinville	Florianópolis	0,000013	0,000000	0,000000
Joinville	Navegantes	0,000288	0,006845	0,003083
Joinville	Porto Alegre	0,001784	0,000000	0,000000
Joinville	São Paulo	0,032110	0,014287	0,014287
Lages	Criciúma	0,000003	0,015594	0,015594
Lages	Florianópolis	0,000004	0,002934	0,003019
Lages	São Paulo	0,002500	0,000000	0,000000

ORIGEM	DESTINO	FLUXO OBSERVADO*	FLUXO CALCULADO SEM BLUMENAU (Cenário 1)	FLUXO CALCULADO COM BLUMENAU (Cenário 2)
Lages	Chapecó	0,000003	0,000557	0,000557
Londrina	Curitiba	0,010353	0,006639	0,006639
Londrina	Foz do Iguaçu	0,000278	0,000344	0,000344
Londrina	Maringá	0,001666	0,001089	0,001089
Londrina	São Paulo	0,036862	0,027038	0,027015
Santana do Livramento	Porto Alegre	0,000087	0,002139	0,002155
Santana do Livramento	Uruguaiiana	0,000000	0,002890	0,002914
Maringá	Curitiba	0,005082	0,002364	0,002347
Maringá	Londrina	0,002528	0,000886	0,000865
Maringá	São Paulo	0,007536	0,013457	0,013473
Navegantes	Curitiba	0,001717	0,005422	0,001925
Navegantes	Florianópolis	0,001659	0,000000	0,000000
Navegantes	Joinville	0,000121	0,002295	0,002295
Navegantes	Porto Alegre	0,002944	0,008453	0,004432
Navegantes	São Paulo	0,062965	0,030983	0,009765
Navegantes	Chapecó	0,000003	0,000000	0,000000
Pelotas	Porto Alegre	0,001885	0,017027	0,017027
Pelotas	São Paulo	0,001140	0,000000	0,000000
Pelotas	Chapecó	0,000015	0,000000	0,000000
Passo Fundo	Porto Alegre	0,000000	0,000941	0,000941
Passo Fundo	Chapecó	0,000000	0,002330	0,002333
Ponta Grossa	Cascavel	0,000105	0,000000	0,000000
Ponta Grossa	Curitiba	0,000060	0,000524	0,000524
Ponta Grossa	São Paulo	0,000747	0,002101	0,002101
Porto Alegre	Blumenau	0,000000	0,000000	0,003008
Porto Alegre	Curitiba	0,040869	0,046091	0,046091
Porto Alegre	Caxias do Sul	0,000000	0,001426	0,001392
Porto Alegre	Florianópolis	0,028593	0,013907	0,014496
Porto Alegre	Santo Ângelo	0,001192	0,000000	0,000000
Porto Alegre	Foz do Iguaçu	0,000654	0,000000	0,000000
Porto Alegre	Joinville	0,002115	0,000000	0,000000
Porto Alegre	Santana do Livramento	0,000096	0,002867	0,002893
Porto Alegre	Navegantes	0,003303	0,008387	0,004410
Porto Alegre	Pelotas	0,001013	0,000000	0,000000
Porto Alegre	Passo Fundo	0,000752	0,000949	0,000949
Porto Alegre	Santa Maria	0,001144	0,004453	0,004452
Porto Alegre	Rio Grande	0,001633	0,018512	0,018520
Porto Alegre	São Paulo	0,289063	0,286890	0,286890
Porto Alegre	Uruguaiiana	0,000000	0,001961	0,001988
Porto Alegre	Chapecó	0,001189	0,000000	0,000000
Santa Maria	Santo Ângelo	0,000006	0,000610	0,000610
Santa Maria	Porto Alegre	0,000590	0,004452	0,004450
Santa Maria	São Paulo	0,000501	0,000000	0,000000
Santa Maria	Chapecó	0,000015	0,000000	0,000000
Rio Grande	Pelotas	0,000002	0,017072	0,017072
Rio Grande	Porto Alegre	0,001659	0,000000	0,000000
São Paulo	Blumenau	0,000000	0,000000	0,020971

ORIGEM	DESTINO	FLUXO OBSERVADO*	FLUXO CALCULADO SEM BLUMENAU (Cenário 1)	FLUXO CALCULADO COM BLUMENAU (Cenário 2)
São Paulo	Cascavel	0,001971	0,000000	0,000000
São Paulo	Criciúma	0,002456	0,000000	0,000000
São Paulo	Curitiba	0,223358	0,231232	0,231232
São Paulo	Caxias do Sul	0,006742	0,021940	0,021965
São Paulo	Florianópolis	0,069013	0,059357	0,059356
São Paulo	Santo Ângelo	0,001110	0,000000	0,000000
São Paulo	Foz do Iguaçu	0,085508	0,021236	0,021236
São Paulo	Joinville	0,033282	0,018942	0,015180
São Paulo	Lages	0,002792	0,016755	0,016755
São Paulo	Londrina	0,036898	0,030091	0,030113
São Paulo	Maringá	0,009177	0,010322	0,010323
São Paulo	Navegantes	0,063371	0,025909	0,008987
São Paulo	Passo Fundo	0,001443	0,000000	0,000000
São Paulo	Ponta Grossa	0,001089	0,002101	0,002101
São Paulo	Porto Alegre	0,288493	0,297685	0,297587
São Paulo	Santa Maria	0,014153	0,000000	0,000000
São Paulo	Toledo	0,000000	0,003264	0,003232
São Paulo	Chapecó	0,004945	0,004802	0,004787
Toledo	Cascavel	0,000000	0,000204	0,000204
Toledo	São Paulo	0,000000	0,003612	0,003618
Uruguaiana	Santana do Livramento	0,000000	0,002024	0,002042
Uruguaiana	Porto Alegre	0,001667	0,003330	0,003346
Chapecó	Curitiba	0,000000	0,001191	0,001191
Chapecó	Florianópolis	0,000059	0,000000	0,000000
Chapecó	Santo Ângelo	0,000016	0,000211	0,000211
Chapecó	Lages	0,000003	0,001861	0,001920
Chapecó	Navegantes	0,000006	0,000000	0,000000
Chapecó	Passo Fundo	0,000021	0,002159	0,002166
Chapecó	Porto Alegre	0,001192	0,000000	0,000000
Chapecó	Santa Maria	0,000015	0,000000	0,000000
Chapecó	São Paulo	0,004673	0,004906	0,004870
Total		1,971436	1,814459	1,811505

* Valores obtidos do Anuário Estatístico do Movimento de Passageiros [CAer, 1992]

ANEXO V

DADOS ESTATÍSTICA DO MOVIMENTO DE PASSAGEIROS DA AVIAÇÃO REGIONAL

**MOVIMENTO DE PASSAGEIROS (Embarcados + Desembarcados)
AVIAÇÃO REGULAR, NÃO REGULAR E GERAL**

AEROPORTO	DEMANDA 1994	DEMANDA 1995	DEMANDA 1996	DEMANDA 1997	DEMANDA 1998	DEMANDA 1999	DEMANDA 2000
Curitiba	951.591	1.035.386	1.220.701	1.417.358	1.783.126		
Porto Alegre	595.560	771.256	1.428.668	1.796.728	2.167.349		
Foz do Iguaçu	422.897	457.911	395.505	354.371	417.830		
Londrina	108.465	202.618			309.494		
Maringá	36.233	48.431	55.287	59.181	581.566		
Florianópolis *	30.324	117.363	74.894	68.785			
Caxias do Sul	24.515	25.396			65.246		
Chapécó	19.102	25.397	30.241	49.351	55.402	36.191	29.512
Forquilha/Criciúma	14.009	15.291	13.107	15.665	23.283	26.941	24.314
Cascavel	12.078	16.877	16.171	19.626	29.641		
Passo Fundo	7.052	8.462	10.274	12.699	14.944		
Lages	6.833	8.553	6.575	6.412	8.705	7.035	5.092
Ponta Grossa	6.485	5.252	4.669	4.755	5.222		
Santo Angelo	6.173	6.466	5.891	7.892	12.736		
Rio Grande	3.557	4.713	5.715	5.962	7.614		
Toledo	3.157	2.120	2.241	5.621	17.807		
Uruguaiana	1.314	2.312	3.638	5.736	7.411		
Blumenau **		10.562	26.439	27.465	10.901		3.222
Joinville *	94.092	78.424	102.965	125.107			
Navegantes *	70.360	85.661	208.286	175.028			
Pelotas							
Santa Maria							
Santana do Livramento							
São Paulo							

Obs.:

* Dados extraídos do trabalho 'Demanda Detalhada dos Aeroportos Brasileiros' do Comando da Aeronáutica, relativos a linhas regionais regulares, não regulares e aviação geral.

** Aeroporto de Blumenau interditado para obras de abril/98 a dezembro/98