Campus de São Carlos

**COMPORTAMENTO DE PESOS E VALORES DE CARGAS NO
CORREDOR SÃO PAULO - BUENOS AIRES**

JOSÉ ALEX SANT'ANNA

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ BERNARDES FELEX

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
Departamento de Transportes

**COMPORTAMENTO DE PESOS E VALORES
DE CARGAS NO CORREDOR
SÃO PAULO - BUENOS AIRES**

JOSÉ ALEX SANT'ANNA

Tese apresentada à Escola de
Engenharia de São Carlos, da
Universidade de São Paulo, como
parte dos requisitos para a obtenção
do título de Doutor em Transportes

DEDALUS - Acervo - EESC

31100017014

Orientador: Professor Doutor José Bernardes Felex

São Carlos
1997

Class.	TESE - EESC
Cut.	523
Tombo	T 057 / 97

Área: Transportes

0747188

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca - EESC-USP

S232c Sant'Anna, José Alex
Comportamento de pesos e valores de cargas no
corredor São Paulo - Buenos Aires / José Alex
Sant'Anna. -- São Carlos, 1997.

Tese (Doutorado). -- Escola de Engenharia
de São Carlos-Universidade de São Paulo, 1997.
Área: Transportes
Orientador: Prof. Dr. José Bernardes Felex

1. Corredor de transporte. 2. Mercosul.
3. Cone Sul. 4. Logística. 5. Carga. 6. Séries
temporais. I. Título

FOLHA DE APROVAÇÃO

Tese defendida e aprovada em 20-3-1997
pela Comissão Julgadora:

Prof. Tit. **JOSE BERNARDES FELEX (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade São Paulo)

Prof. Tit. **ANTONIO CLÓVIS PINTO FERRAZ**
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)

Prof. Dr. **EDSON MARTINS DE AGUIAR**
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)

Prof. Dr. **GERSON PEREIRA LIMA**
(Universidade Federal do Paraná)

Prof. Dr. **JOSE MATSUO SHIMOISHI**
(Universidade de Brasília - UnB)

Prof. Doutor **ALEXANDRE BENETTI PARREIRA**
Coordenador da Área de Transportes

JOSÉ CARLOS A. CINTRA
Presidente da Comissão de Pós-Graduação

AGRADECIMENTOS

Tenho a convicção que a palavra "obrigado", além de seu som característico, tem propriedades salutares, assim como ajuda a fazer amizades e melhora os ambientes por onde ela "circula".

Obrigado:

Aos colegas do Departamento de Engenharia Civil da UnB, colegas do IPEA, mestrandos e doutorandos da EESC, ao pessoal da Real Expresso, ao pessoal do Ministério dos Transportes, amigos que fiz na CEPAL, em Santiago do Chile e no INTAL, em Buenos Aires, várias pessoas de Embaixadas dos países sobre os quais coletei dados, diretores e funcionários de empresas transportadoras, e pessoal da ENASA.

Às bibliotecárias e demais funcionários das bibliotecas e centros de documentação onde fiz consultas, solicitei e obtive documentos e apoio permanente ocupam também um bom espaço do meu caderno. Sem esse pessoal este trabalho seria quase impossível.

Ao Charles Wright, ao Dr. Genésio, ao Tironi, ao Galvão, à Maria Emília, ao Boni, ao Paulo Denny, ao Sérgio Marques, à Monicka, ao Castanheira, à Heloísa, à Sueli, ao Dilson e à Pilar, entre tantos outros devo uma parcela deste trabalho. Cada um, a seu modo contribuiu para que eu chegasse até aqui. Tenho que fazer uma referência especial ao Décio, do escritório da CEPAL - Brasil, que me ajudou muito na consolidação dos dados básicos.

Não poderia deixar de anotar a força que me deram os professores do Departamento de Transportes da Escola de Engenharia de São Carlos e especialmente o Prof. Antônio Clóvis Pinto Ferraz e o Prof. Felex que me convidaram e estimularam a fazer o doutoramento. O prof. Felex, como Orientador, além disso, ajudou muito na "reta final", a eles um agradecimento especial.

À lêda, que além de esposa, colega, amiga e colaboradora, me ajudou muito em todas as fases do doutorado e nesta tese, dedico este trabalho. Sem o seu estímulo eu não teria percorrido o longo caminho do curso e da tese. E, ainda, nossos filhos e meus pais.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	x
LISTA DE SÍMBOLOS	xi
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUÇÃO	1
I.1 AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE TRANSPORTES DEPOIS DA IMPLANTAÇÃO	3
I.2 COMENTÁRIOS SOBRE ALGUNS RESULTADOS RECENTES DE USO DE PREVISÕES	6
I.3 ÍNFR-ESTRUTURA E A RENDA DE REGIÃO	8
I.4 DEFINIÇÕES E CONCEITOS.....	10
I.5 CUSTOS DE TRANSPORTE E OS PREÇOS DOS PRODUTOS	13
I.5.1 <i>O problema da ligação entre mercados</i>	15
I.5.2 <i>Os meios de transporte e distâncias</i>	17
I.6 A LOGÍSTICA E A ARMAZENAGEM	22
II. SÉRIES TEMPORAIS.....	27
II.1 ANÁLISES SOBRE COMPORTAMENTO DE VALORES DE ELEMENTOS PERTENCENTES ÀS SÉRIES TEMPORAIS.....	28
II.1.1 <i>Remoção de efeitos de características</i>	31
II.1.2 <i>Os modelos para representação de valores de elementos de séries temporais</i>	34
II.1.3 <i>As variações aleatórias ou irregulares</i>	36
II.2 MODELOS ESPECÍFICOS PARA ANÁLISE DE VALORES DE ELEMENTOS DE SÉRIES TEMPORAIS	39
II.2.1 <i>O processo estocástico estacionário</i>	41
II.2.2 <i>Filtros lineares</i>	44
II.2.3 <i>Modelos de auto-regressão</i>	45
II.2.4 <i>Modelos de médias móveis</i>	47
II.2.5 <i>O estudo de valores de elementos de séries - o modelo ARIMA</i>	49

III. CARACTERIZAÇÃO DO CONE SUL E SEU TRANSPORTE	63
III.1 CARACTERIZAÇÃO DO CONE SUL.....	69
III.2 A NATUREZA DA DEMANDA POR TRANSPORTES NO CONE SUL.....	74
III.3 A CONFIGURAÇÃO DA REDE BÁSICA DE TRANSPORTE NO CONE SUL	82
III.4 A INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES NO CONE SUL.....	88
III.5 OS PRINCIPAIS PROJETOS DE TRANSPORTES E SEUS EQUIPAMENTOS NO CONE SUL	91
IV. O CORREDOR SÃO PAULO - BUENOS AIRES	95
IV.1 INFRA-ESTRUTURA NO CORREDOR SÃO PAULO - BUENOS AIRES	101
IV.2 ANÁLISE DE INFRA-ESTRUTURA NO CORREDOR SÃO PAULO - BUENOS AIRES.....	109
IV.3 CUSTOS DO TRANSPORTE E A OPERAÇÃO NO CORREDOR SÃO PAULO - BUENOS AIRES.....	112
IV.4 PERFIL DE SOLICITAÇÃO AO CORREDOR SÃO PAULO - BUENOS AIRES	114
IV.5 PONTOS CRÍTICOS NO CORREDOR E SUAS RELAÇÕES COM O COMÉRCIO.....	120
IV.6 A EVOLUÇÃO DO TIPO DE PRODUTOS EM COMÉRCIO	128
V. ANÁLISE SOBRE PESOS E VALORES TRANSPORTADOS ENTRE O BRASIL E A ARGENTINA.....	133
V.1 SOBRE APLICAÇÃO DE ANÁLISE DE REGRESSÃO AO ESTUDO DE PESOS E VALORES NO COMÉRCIO ENTRE O BRASIL E A ARGENTINA	134
V.2 A ANÁLISE DE ESTIMATIVAS DE VALORES DE ELEMENTOS DE SÉRIES TEMPORAIS DE PESOS E VOLUMES TRANSPORTADOS NO COMÉRCIO BRASIL - ARGENTINA.....	137
V.2.1 <i>Sobre previsão do peso transportado por ano.....</i>	137
V.2.2 <i>Sobre previsão do valor transportado por ano.....</i>	142
V.2.3 <i>Sobre previsão da relação peso por valor de produtos transportados por ano</i>	146
VI. CONCLUSÕES.....	151
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	155
OBRAS CONSULTADAS	157

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PREÇO EFETIVO DE UM PRODUTO E O TRANSPORTE	14
FIGURA 2- EQUILÍBRIO ENTRE IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO (SAMUELSON, 1952)	16
FIGURA 3- CUSTOS OPERACIONAIS POR MEIO DE TRANSPORTE (SE CUSTOS DE OPERAÇÃO EM TERMINAIS SÃO CONSTANTES)	18
FIGURA 4- EFEITO DA REDUÇÃO DE CUSTOS EM TERMINAIS NA FERROVIA	19
FIGURA 5 - PESO TOTAL DE MERCADORIAS TRANSPORTADO POR ANO ENTRE O BRASIL E A ARGENTINA, DE 1976 A 1995	29
FIGURA 6- DIVISÃO DO PESO TRANSPORTADO ENTRE O BRASIL E ARGENTINA POR ANO, DE 1976 A 1995	29
FIGURA 7 - COMPONENTES DA TENDÊNCIA (STEVENSON, 1981)	31
FIGURA 8 - REPRESENTAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES ATRAVÉS DE UM FILTRO LINEAR	45
FIGURA 9 - DIAGRAMA DE BLOCOS PARA REPRESENTAR O ARIMA	50
FIGURA 13 - CONFIGURAÇÃO DA REDE BÁSICA DE TRANSPORTES DO CONE SUL	85
FIGURA 14 - REDE DE RODOVIAS DO CONE SUL - 1992	89
FIGURA 15 - PRINCIPAIS FERROVIAS DO CONE SUL - 1994	90
FIGURA 16 - PRINCIPAIS PROJETOS DE TRANSPORTES NO CONE SUL - 1996	92
FIGURA 17 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CORREDOR SÃO PAULO - BUENOS AIRES	96
FIGURA 18 - PRINCIPAIS ROTAS POR RODOVIAS E NÓS NO CORREDOR SÃO PAULO - BUENOS AIRES	103
FIGURA 19 - ROTAS POR FERROVIA E NÓS NO CORREDOR SÃO PAULO - BUENOS AIRES	105
FIGURA 20 - ANÁLISE DE REGRESSÃO SOBRE OS PESOS TRANSPORTADOS POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL - ARGENTINA	135
FIGURA 21 - ANÁLISE DE REGRESSÃO SOBRE O VALOR TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL - ARGENTINA	135
FIGURA 22 - ANÁLISE DE REGRESSÃO SOBRE A RELAÇÃO PESO/VALOR NO ANO, NO COMÉRCIO BRASIL - ARGENTINA	135
FIGURA 23 - ESTIMATIVA DO PESO TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL ARGENTINA. MODELO (1, 0, 0)	138
FIGURA 24 - ESTIMATIVA DO PESO TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL ARGENTINA. MODELO (1, 1, 0)	138
FIGURA 25 - ESTIMATIVA DO PESO TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL ARGENTINA. MODELO (1, 2, 0)	139
FIGURA 26 - ESTIMATIVA DO PESO TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL ARGENTINA. MODELO (2, 0, 0)	139
FIGURA 27 - ESTIMATIVA DO PESO TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL ARGENTINA. MODELO (1, 1, 1)	140
FIGURA 28 - ESTIMATIVA DO PESO TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL ARGENTINA. MODELO (1, 0, 1)	140
FIGURA 29 - ESTIMATIVA DO VALOR TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL ARGENTINA. MODELO (1, 0, 0)	142
FIGURA 30 - ESTIMATIVA DO VALOR TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL ARGENTINA. MODELO (1, 1, 0)	143
FIGURA 31 - ESTIMATIVA DO VALOR TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL ARGENTINA. MODELO (2, 0, 0)	143

FIGURA 32 - ESTIMATIVA DO VALOR TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL	
ARGENTINA. MODELO (1, 2, 0)	144
FIGURA 33 - ESTIMATIVA DO VALOR TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL	
ARGENTINA. MODELO (1, 0, 1)	144
FIGURA 34 - ESTIMATIVA DO VALOR TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL	
ARGENTINA. MODELO (1, 1, 1)	145
FIGURA 35 - ESTIMATIVA DA RELAÇÃO [PESO/VALOR NO ANO], NO COMÉRCIO BRASIL	
ARGENTINA. MODELO (1, 0, 0)	147
FIGURA 36 - ESTIMATIVA DA RELAÇÃO [PESO/VALOR NO ANO], NO COMÉRCIO BRASIL	
ARGENTINA. MODELO (1, 0, 1)	147
FIGURA 37 - ESTIMATIVA DA RELAÇÃO [PESO/VALOR NO ANO], NO COMÉRCIO BRASIL	
ARGENTINA. MODELO (1, 1, 0)	148
FIGURA 38 - ESTIMATIVA DA RELAÇÃO [PESO/VALOR NO ANO], NO COMÉRCIO BRASIL	
ARGENTINA. MODELO (1, 2, 0)	148
FIGURA 39 - ESTIMATIVA DA RELAÇÃO [PESO/VALOR NO ANO], NO COMÉRCIO BRASIL	
ARGENTINA. MODELO (2, 0, 0)	149
FIGURA 40 - ESTIMATIVA DA RELAÇÃO [PESO/VALOR NO ANO], NO COMÉRCIO BRASIL	
ARGENTINA. MODELO (1, 1, 1)	149

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - TAXAS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO (ESTIMADAS E EFETIVAS) - COMPARAÇÃO	5
TABELA 2 - VOLUMES DE CARGA FERROVIÁRIA ESTIMADAS E EFETIVAS - COMPARAÇÃO	6
TABELA 3 - TARIFAS FERROVIÁRIAS MÉDIAS EM EMPRESAS ARGENTINAS PRIVATIZADAS.....	7
TABELA 4 - COMPARAÇÃO DE TARIFAS ENTRE FERROVIAS E RODOVIAS NA ARGENTINA.....	8
TABELA 7 - PRINCIPAIS ENTIDADES VISITADAS E CONSULTADAS.....	64
TABELA 8 - PRINCIPAIS DOCUMENTOS, PROJETOS E ESTUDOS CONSULTADOS	65
TABELA 9 - EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES ENTRE PAÍSES DO CONE SUL.....	67
TABELA 10 - EXPORTAÇÕES DO CONE SUL A OUTROS BLOCOS E PAÍSES DO MUNDO	68
TABELA 11 - IMPORTAÇÕES DE BENS DE OUTROS BLOCOS E PAÍSES DO MUNDO, PELO CONE SUL	69
TABELA 12 - OS NÓS DA REDE PRINCIPAL DE TRANSPORTES DO CONE SUL	83
TABELA 13 - RESUMO DOS PRINCIPAIS PROJETOS DE TRANSPORTES NO CONE SUL (JANEIRO DE 1996) - PARTE 1.....	93
TABELA 14 - RESUMO DOS PRINCIPAIS PROJETOS DE TRANSPORTES NO CONE SUL (JANEIRO DE 1996) - PARTE 2.....	94
TABELA 15 - PRINCIPAIS SEGMENTOS RODOVIÁRIOS UTILIZADOS NO CORREDOR	102
TABELA 16 - SEGMENTOS FERROVIÁRIOS NO CORREDOR SÃO PAULO - BUENOS AIRES	104
TABELA 17 - DADOS BÁSICOS SOBRE PAÍSES DO CONE SUL - 1993	115
TABELA 18- EXPORTAÇÕES DA ARGENTINA (US\$. 10 ⁶).....	116
TABELA 19 - EXPORTAÇÕES DO BRASIL (US\$. 10 ⁶).....	117
TABELA 20 - EXPORTAÇÕES DO URUGUAI (US\$. 10 ⁶).....	117
TABELA 21 - VOLUMES TRANSPORTADOS ENTRE ARGENTINA E BRASIL, POR SENTIDO - MIL TONELADAS (1983 A 1994)	118
TABELA 22 - PARTICIPAÇÃO DOS MEIOS DE TRANSPORTE NO VOLUME TRANSPORTADO NO CONE SUL	118
TABELA 23 - PRINCIPAIS PONTOS DE ENTRADA DE EXPORTAÇÕES ARGENTINAS AO BRASIL EM 1994	119
TABELA 24 - PRINCIPAIS PONTOS DE SAÍDA DE EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS À ARGENTINA.....	120
TABELA 25 - PRINCIPAIS CARGAS DO TRANSPORTE MARÍTIMO (EM MIL TONELADAS) - SENTIDO ARGENTINA - BRASIL.....	121
TABELA 26 - PRINCIPAIS CARGAS DO TRANSPORTE MARÍTIMO (EM MIL TONELADAS) - SENTIDO BRASIL - ARGENTINA.....	121
TABELA 27 - INTERCÂMBIO TERRESTRE POR SENTIDO ENTRE BRASIL E ARGENTINA (EM MIL TONELADAS E PORCENTAGEM)	123
TABELA 28 - ENTRADA DE EXPORTAÇÕES ARGENTINAS AO BRASIL, VIA TERRESTRE - 1994	123
TABELA 29 - SAÍDA DE EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS PARA A ARGENTINA, VIA TERRESTRE - 1994.....	123
TABELA 30 - MOVIMENTO DE CARGA POR RODOVIA EM URUGUAIANA - (EM MIL TONELADAS).....	126
TABELA 31 - DEZ PRINCIPAIS PRODUTOS NO COMÉRCIO (EM MIL DE DÓLARES) - SENTIDO ARGENTINA - BRASIL.....	129
TABELA 32 - DEZ PRINCIPAIS PRODUTOS NO COMÉRCIO (EM MIL DE DÓLARES) - SENTIDO BRASIL - ARGENTINA.....	129
TABELA 33 - PRINCIPAIS CARGAS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO (EM MIL TONELADAS) - SENTIDO ARGENTINA - BRASIL.....	130
TABELA 34 - PRINCIPAIS CARGAS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO (EM MIL TONELADAS) - SENTIDO BRASIL - ARGENTINA.....	131

TABELA 35 - PRINCIPAIS CARGAS DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO (EM MIL TONELADAS) - SENTIDO ARGENTINA - BRASIL	131
TABELA 36 - PRINCIPAIS CARGAS DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO (EM MIL TONELADAS) SENTIDO BRASIL - ARGENTINA.....	131
TABELA 37 - PREÇO, QUANTIDADE E PESO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS COMERCIALIZADOS DA ARGENTINA PARA O BRASIL	132
TABELA 38 - PREÇO, QUANTIDADE E PESO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS COMERCIALIZADOS DO BRASIL PARA A ARGENTINA	132
TABELA 39 - RESULTADOS DE ENTREVISTAS SOBRE ESTIMATIVA DE TENDÊNCIA DE VALORES DE PESOS E VOLUMES TRANSPORTADOS NO CONE SUL	134
TABELA 40 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO NAS ANÁLISES DE REGRESSÃO SOBRE PESO, VALOR E PESO/VALOR NO COMÉRCIO BRASIL - ARGENTINA.....	136
TABELA 41 - SIGNIFICÂNCIA DE COEFICIENTES NAS ANÁLISES DE REGRESSÃO SOBRE PESO, VALOR E PESO/VALOR NO COMÉRCIO BRASIL - ARGENTINA	136
TABELA 42 - MODELOS ADOTADOS PARA TENTATIVAS DE ESTUDOS DE VALORES DE PESOS E VOLUMES NO COMÉRCIO BRASIL - ARGENTINA	137
TABELA 43 - ANÁLISE SOBRE MODELOS PARA ESTIMATIVA DE VALORES DO <i>PESO TRANSPORTADO</i> , POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL - ARGENTINA	141
TABELA 44 - ANÁLISE SOBRE MODELOS PARA ESTIMATIVA DE <i>VALORES DO TRANSPORTE</i> POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL - ARGENTINA	145
TABELA 45 - ANÁLISE SOBRE MODELOS PARA ESTIMATIVA DE VALORES DO PESO TRANSPORTADO POR ANO NO COMÉRCIO BRASIL - ARGENTINA	150

ABREVIATURAS E SIGLAS

A.F.E.	Administración de Ferrocarriles del Estado
ALADI	Associação Latino-americana de Integração
ALALC	Associação Latino-americana de Livre Comércio
ARIMA	<i>Autoregressive Integrated Moving Average process</i>
BADECEL	Banco de Dados de Comércio Exterior da América Latina e Caribe da CEPAL
BAPSA	Buenos Aires al Pacífico S.A.
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Mundial
BSL	Benefício Social Líquido
C.I.H.	Comitê Intergovernamental da Hidrovia (Paraná - Paraguai)
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e Caribe - ONU
CFT	Custo Fixo Total
CNPA	Conselho Nacional de Política Agrícola
CNTF	Comission Nacional de Transporte Ferroviario da Argentina
CUCI	Código Universal de Comércio Internacional da ONU
DAC	Departamento de Aviação Civil - do Ministério da Aeronáutica
DNTA	Departamento Nacional de Transportes Aquaviários, do Ministério da Infra-estrutura
DPH	Departamento de Portos e Hidrovias - do Ministério dos Transportes
FEPASA	Ferrovias Paulista S.A.
FEPSA	Ferro-expresso Pampeano S.A.
FERROSUR	Ferrosur Roca S.A.
FMGU	Ferrocarril Mesopotamico General Urquiza S.A.
GEIPOT	Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, do Ministério dos Transportes.
GLP	gás liquefeito de petróleo
IMA	Integrated Moving Average process
INTAL	Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MIC/DTA	Manifiesto Internacional de Carga/Documento de Tráfego Aduaneiro
NCASA	Nuevo Central Argentino S.A.
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A.
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior, Ministério da Indústria, Comércio e Turismo, Brasil

LISTAS DE SÍMBOLOS

$\{x_1, x_2, \dots, x_p\}$	Conjunto de variáveis independentes
α	Representa o fator de regularização
$\{a_t, a_{t-1}, a_{t-2}, \dots\}$	É conhecida como <i>ruído branco</i>
a_t	Ruídos brancos
a_t	<i>Distúrbios</i> independentes
β_i	Vetor de controle com i elementos, para auto - regressão
B	Operador para indicar troca para o elemento anterior da série temporal, tal que: $Bz_t = Bz_{t-1}$, ou $B^m z_t = Bz_{t-m}$
C	Valores de variações cíclicas de valores assumidos por elementos pertencentes a séries temporais
c_f	Custos fixos
c_{fe}	Custos fixos do equipamento ou unidade
c_{fg}	Custos fixos gerais
$cov[\dots]$	Estimativa da covariância
c_u	Custo unitário
c_{up}	Custo unitário de uma unidade produtiva
c_v	Custos variáveis
c_{ve}	Custos variáveis do equipamento ou unidade
δ	Incremento muito pequeno
d	d -ésima diferença no processo de variação de valores
D	Próximo valor de elemento da série
D_i	Demanda da região R_i
d_i	Distância
ε	Erro máximo de estimativa
$E[z_t]$ $E[\]$	Notação usada para a esperança matemática
Es_i	Curva de excesso de oferta ou exportação da região i
$\phi^{-1}(B)$	Função de transferência
$\phi(B)$	Operador para estudo da auto-regressão de ordem p
F	Um dos padrões de estimativas para estudos dos w , chamados <i>padrões F de valores iniciais das séries w</i> , que podem ser usados para geração de modelos de estimativa de valores e resíduos.
$F = B^{-1}$	Operador para indicar troca para o elemento posterior da série temporal, tal que: $Fz_t = Fz_{t+1}$, ou $F^m z_t = Fz_{t+m}$
Γ_n	<i>Matriz de covariância</i> associada ao processo observado n vezes

$G_1^{-1}, G_2^{-1}, \dots, G_p^{-1}$	Raízes da equação característica $\phi(B) = 0$
$\tilde{\gamma}_k$	Estimativa de autocovariâncias e autocorrelações de um conjunto de observações sobre uma série temporal efetuada a partir de estimadores definidos para o <i>k-ésimo conjunto de intervalos</i>
$\gamma(B)$	Função de geração de autocovariâncias
γ_k	<i>Autocovariância</i> correspondente ao número de intervalos de tempo entre <i>k</i> observações
H_j^{-1}	Raízes de $\pi(B)$
I	Valores de variações aleatórios ou irregulares de valores assumidos por elementos pertencentes a séries temporais
$\varphi(B)$	Operador estacionário para auto-regressão
$L(\xi z)$	Função de verossimilhança,
λ	Peso durante a regularização de uma série temporal
Lb	Lucro bruto da empresa
L_t	Função linear, dos valores dos elementos z_t ,
μ	Parâmetro que define o “ <i>nível</i> ” do processo estocástico
Mc_i	Margem de contribuição do equipamento. <i>i</i>
MM	Média móvel
$\nabla^{-1}z_t = Sz_t$	Operador inverso de ∇z_t
∇z_t	Operador para diferenças em ordem inversa, $\nabla z_t = z_t - z_{t-1} = (1 - B)z_t$
n	Número de observações
$\pi(B)$	Inversa de $\Psi(B)$ ou seja $\pi(B) = \Psi^{-1}(B)$
$p(z \xi)$	Probabilidade de ocorrência de medidas ou contagens dependente de fatores desconhecidos ξ
p	Número diferente de n
$p(z_t)$	Distribuição de probabilidade dos valores de elementos da série z_t
P_i	Preço do produto na região <i>i</i>
P_n	Matriz de autocorrelação associada ao processo observado <i>n</i> vezes
$\theta(B)$	Operador para transformação em médias móveis, função de transferência
q	Um número finito
Q_i	Quantidade produzida pelo equipamento <i>i</i>
ρ_k	<i>Autocorrelação</i> correspondente ao número de intervalos de tempo entre <i>k</i> observações
R_i	Região <i>i</i>

r_k	Estimador de ρ_k
σ_z^2	Variância de z
S	Valores de variações sazonais de valores assumidos por elementos pertencentes a séries temporais
S^d	Função de transferência
S_i	Oferta da região R_i
t	Teste t de <i>Student</i>
t	Ordem sequencial dos elementos da série temporal
T	Valores de variações de tendência secular de valores assumidos por elementos pertencentes a séries temporais
$t_1, t_2, \dots, t_n$	Tempos associados aos valores de elementos de série temporal
T_{ij}	Custo do transporte de uma unidade de um produto da região R_i para a região R_j
$\text{var}[\dots]$	Estimativa da variância
v_m	Volume médio produzido pela empresa ou esperado
V_s	Valor regularizado
V_{s-1}	Valor regularizado anterior
v_t	Volume transportado
v_{te}	Volume transportado pelo equipamento
w	Serie w das diferenças $w_1, w_2, \dots, w_n$, de ordem $N - d$,
$\chi^2(k)$	O correspondente χ^2 para ε e k ,
ξ	Valores desconhecidos
$\Psi(B)$	Operador linear que transforma a_t em z_t , chamado de <i>função de transferência do filtro linear</i> , série geradora dos pesos Ψ
$Y(t)$	Função que expressa valores assumidos por elementos pertencentes a séries temporais
z_{t-j}	Valor do elemento da série, de ordem $t-j$, a ser regularizado
$\overline{\overline{z_t, z_{t-1}, z_{t-2}, \dots}}$	Desvios em relação a μ
$\overline{z_t}$	Resíduos de z_t
$\overline{z_{t-1}}(\lambda)$	Valor regularizado de ordem $t-1$
$\hat{z}$	Estimador de z
$\hat{z}_t(l)$	Estimativas de observações de valores de elementos da série temporal correspondentes ao tempo l depois de t
z_t	Elementos da série
$z_{t+1}, z_{t+2}, \dots, z_{t+n}$	Estimativas de observações de valores de elementos da série temporal em tempos posteriores a t
$z_{t-1}, z_{t-2}, \dots, z_{t-n}$	Estimativas de observações de valores de elementos da série temporal em tempos anteriores a t

RESUMO

Este trabalho expõe resultados obtidos durante as atividades de uma tentativa para mostrar que “nos estudos e projetos sobre transportes, no Cone Sul (parte do continente sul-americano abaixo da linha do equador), o aumento do valor agregado aos produtos transportados pode reduzir a expectativa de crescimento da demanda por transporte”. Para isso apreciaram-se conseqüências de avaliação de projetos de transportes depois de implantação de obras e serviços, comentaram-se conceitos e relações sobre infraestrutura de transportes, renda de região, custos de transporte e preço de produtos, logística e armazenagem. Também introduziram-se conceitos e processos para estudo de variação de valores de elementos de séries temporais, o modelo ARIMA. Relatam-se dados sobre a caracterização do Cone Sul, e, a natureza da demanda, configuração de infra-estrutura e listagem de projetos sobre os equipamentos para transporte na região. Expõe-se que entrevistas a técnicos e dirigentes de órgãos de gerência da infra-estrutura de transporte no Cone Sul indicam que a análise de regressão é o processo mais comum para estudo de pesos e valores de transporte - e, que entre Brasil e Argentina a qualidade das estimativas é ruim. Conceitos sobre séries temporais foram aplicados a informações sobre a área de influência do Corredor São Paulo - Buenos Aires para mostrar que a relação peso por valor transportado por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina pode ser estudada pelo modelo ARIMA - é decrescente ao longo do tempo e mostra o aumento do valor agregado e a redução da expectativa de crescimento da demanda, representada pelo peso transportado através desse eixo.

ABSTRACT

This work shows the results obtained on trying to show that “plan and projects for transportation at CONESUL (part of South America below the Equator), the increase in the transported product aggregated value can make the expectation on the growing of the demand for transports decrease”. To do that, consequences of the evaluation of plans on transport after the implementation phase were accessed; concepts and relationships over the infrastructure of transport, income of the region, cost of transportation and product prices, logistics and warehousing were discussed. Concepts and processes on study of the variation of values on the elements of time series were presented, the so called ARIMA model. Data on the demand, infrastructure configuration and lists of projects on equipment for transportation in region were also presented. Interviews with administrators of infrastructure of transports on the CONESUL shows that the regression analysis is the most common method used on the study of weights and values of transports, and that the forecasting using data on commerce between Brazil and Argentina is bad. Concepts of time series were applied over information on the influence area of the São Paulo - Buenos Aires corridor to show that the relationship between weight and price average moved per year can be studied with use of the ARIMA model and decrease over the time, showing the increase of aggregated value and the expectation on the growing of the demand, represented by reduction of the transported weight on that corridor.

I. Introdução

Este trabalho expõe resultados obtidos durante as atividades de uma tentativa para mostrar que “nos estudos e projetos sobre transportes, no Cone Sul (parte do continente sul-americano abaixo da linha do equador), o aumento do valor agregado aos produtos transportados pode reduzir a expectativa de crescimento da demanda por transporte”.

A demonstração da tese acima é importante porque pode fornecer informações que contribuam para a redução de valores de previsões de investimentos em transportes, que usualmente são executados a partir de dados obtidos em projeções sobre valores de trocas comerciais entre países, ou regiões, variáveis que são transformadas em indicadores sobre a evolução de valores de volumes de tráfego e outras estimativas de demanda por transportes.

O enunciado da tese poderia ser reescrito “há um aumento de valor agregado aos principais produtos comercializados entre os países e regiões que pode inibir a necessidade do aumento da oferta de transportes, apesar do crescimento econômico nos países, até mesmo nas regiões em desenvolvimento”.

No Cone Sul, os roteiros de projetos e estudos para fornecer informações sobre a necessidade de investimentos na infra-estrutura de transportes podem produzir resultados que induzam a previsão de valores de volumes de demanda por transporte fora da realidade das solicitações aos meios e equipamentos de transportar, porque adotam variáveis como volumes e pesos de produtos estimados a partir de discutíveis informações financeiras sobre trocas comerciais entre países e dados otimistas quanto aos índices de crescimento de economias.

Para estudo de caso adotou-se o eixo Brasil - Argentina, mais especificamente o corredor São Paulo - Buenos Aires, analisaram-se resultados de estudos sobre a tendência de modificação e aumento de valores agregados a produtos comercializados entre regiões do Cone Sul. Mostra-se que essa tendência se fortaleceu nos anos recentes, e que essas evidências sobre as características de fluxo de produtos nesse eixo não têm sido analisadas e previstas em projetos para investimentos em transportes.

Por outro lado, tendências de modificação de tipos de produtos transportados e respectivos valores agregados poderiam indicar que densidades e valores das cargas transportadas diferenciam-se ao longo do tempo, sugerindo modificações nas solicitações a meios de transportes, tanto em relação à tecnologia e aos modos de transporte, quanto em relação ao acondicionamento e processos para movimentação das bens.

A organização deste trabalho é resumida:

- a) Neste capítulo relatam-se resultados de caracterização de volumes de tráfego para os projetos de transporte, especialmente os de âmbito regional; examinam-se grandes projetos implantados no Cone Sul, e sua avaliação; e verificam-se o estado de implantação ou operação de alguns projetos atuais, para estabelecer os marcos iniciais de dados e hipóteses úteis para demonstrar a tese proposta.
- b) No capítulo 2, é exposto o referencial teórico adotado, estudos sobre estimativa de valores de séries temporais.
- c) No capítulo 3, caracterizam-se o Cone Sul, os transportes e o comércio entre os países da região, e a oferta de infra-estrutura para transportes.
- d) No capítulo 4, discorre-se sobre o Corredor São Paulo - Buenos Aires, com enfoque e análise de sua infra-estrutura e uma abordagem da história recente de solicitação ao Corredor e ao eixo comercial Brasil - Argentina;
- e) No capítulo 5, resumem-se os resultados de processamento de dados;
- f) No capítulo 6, expõem-se as conclusões e sugestões.

1.1 Avaliação de projetos de transportes depois da implantação

É difícil avaliar ou medir a aderência de previsões contidas em estudos, planos ou projetos à realidade posterior à intervenção sobre meio de transporte, inclusive e principalmente quando o intervalo de validade dessas previsões já se passou.

Se existem, talvez sejam raros os casos de estudos e planos em que todos os projetos de transportes previstos tenham sido executados, e que, ao longo do período de implantação, não ocorreram mudanças significativas nas características e volumes de solicitações. É comum encontrarmos volume de tráfego em trechos de via diferentes dos previstos durante estudos para um dado período.

Por outro lado, dados básicos utilizados em modelos, provenientes de resultados de projeções e simulações, podem diferir de dados reais para o qual foi feita a previsão antes e depois do período de vida útil do projeto.

Um indicador de qualidade de estudos sobre transporte poderia ser obtido, ao comparar resultados de aplicação do modelo inicialmente usado para decisões sobre as dimensões da obra e a solicitação real depois de transcorrido o período de vida do projeto, usando-se, para cada ano de projeção, dados reais sobre a rede efetivamente existente naquele ano.

Segundo a CEPAL (1985), esse exercício não é comum no Cone Sul. Isso é atribuído às mais diversas razões, destacando-se:

- a) Os programas de computador se perdem, e com o tempo e se tornam inúteis;
- b) Os recursos humanos responsáveis pela operação desses transferem-se para outras tarefas, ou há dificuldades para obter a sua colaboração;
- c) Antigos programas podem não ser compatíveis com os computadores modernos, e haveria um alto custo de adaptação de programas “obsoletos” e digitação de dados;
- d) A utilidade desse exercício poderia ser duvidosa, uma vez que os modelos antigos, em geral já foram abandonados, e não se visualiza grande possibilidade de corrigir distorções com resultados desse exercício.

Outro exercício seria comparar dados básicos utilizados em modelos de transporte com valores reais, e a partir daí obter relações que possam explicar as diferenças entre os volumes de tráfego projetados e os efetivamente medidos depois de implantado o projeto. As relações obtidas entre os dois tipos de dados poderiam ser um indicador da qualidade do projeto. Porém, quando não for possível obter relações que expliquem as diferenças, nada se poderá concluir sobre a qualidade de projeto, mas só pela impossibilidade de identificação de alterações nas condicionantes do projeto original.

Dentre os dados utilizados em modelos de previsão alguns poderiam ser descartados desde o início de estudos desse tipo. Por exemplo: previsões sobre populações, apesar da confiança nessas projeções ser grande, ou, as produções agrícola e industrial que já são convenientemente explicadas pelos indicadores de crescimento econômico. Outros dados seriam difíceis de analisar, como a distribuição de população prevista em relação à realidade de um projeto regional.

Na maioria das vezes, comparar previsões obtidas a partir de informações gerais e agregadas pode não ter sentido, porque os dados usados não possuem uma relação precisa com as previsões. Nesse caso poder-se-ia incluir previsões de volume de tráfego em termos de veículo/km ou tonelada/km. Outro problema é estabelecer com precisão os volumes de carga equivalentes, por tipo de veículo, para se obter um veículo padrão para dimensionamento de vias, a partir de dados reais, para comparar com previsões obtidas em épocas e veículos diferentes.

Algumas das dificuldades de obtenção de dados são reduzidas ao se analisar o transporte por ferrovias, especialmente projetos mais antigos, quando a transferência para o transporte por rodovias não era tão simples, e as desvantagens, deste sobre aquele, eram substanciais em termos de eficiência e incomparáveis em termos de condição de vias.

Uma informação que pode ter grande importância é a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), ou o próprio PIB. Esse índice pode se relacionar com taxas de motorização, com tendências de geração de tráfego, com produção e consumo, com valor do tempo, com as taxas de crescimento, com o desempenho econômico de país ou região, ou ainda com disponibilidades para investimentos em infra-estrutura de transportes.

Em vários casos há a opção, deliberada ou não, de uso de resultados de previsões otimistas sobre o desempenho de variáveis econômicas na estimativa de crescimento do volume de tráfego, bem como de disponibilidades de recursos para investimentos. Em vários dos estudos pesquisados (ver Tabelas 1 e 2), sobre países do Cone Sul, essa tendência se apresentou com certa evidência.

Entretanto, analisando-se dados coletados pela CEPAL (1985), pode-se vislumbrar uma boa aderência entre as taxas de crescimento econômico estimadas e observadas, usadas nas definições sobre as solicitações de meios e vias de transporte, entre resultados de estudos e observações após a implantação e operação das vias. Ver Tabela 1.

Tabela 1 - Taxas de Crescimento Econômico (Estimadas e Observadas) - Comparação

Pais	Nome do Plano ou Estudo	Período	Taxa estimada	Taxa observada
Argentina	Transportes Argentinos: Plan de Largo Alcance	1960 a 1970	4%	4%
Bolívia	Estudio Integral de los Transportes en Bolívia	1968 a 1977	4 % a 6%	6%
Brasil	Estudo de Transporte do Brasil	1968 a 1976	6%	10%
	Plano Operacional de Transportes	1977 a 1985	6%	4%
Paraguai	Estudio Integrado del Transporte	1971 a 1983	6%	8%

Fonte: CEPAL (1985)

Se as taxas de crescimento econômico foram estimadas através de uso de processos que podem ser considerados satisfatórios, o mesmo não se deve afirmar sobre as estimativas de volumes de tráfego.

A Tabela 2 resume uma comparação entre estimativas de estudos sobre ferrovias e solicitações efetivamente observadas após a operação do transporte. Em todos os casos os planejadores foram otimistas em suas previsões.

Tabela 2 - Volumes de Carga Ferroviária Estimados e Observados - Comparação

País	Nome do Plano ou Estudo	Ano	Volume (10 ⁶ t. km)	
			Estimativa	Observado
Argentina	Transportes Argentinos: Plan de Largo Alcance	1960	-	15000
		1970	21000	13000
Bolívia	Programa Preliminar de Desarrollo de los Transportes	1959	-	201
		1966	364	232
		1971	519	261
Chile	Plan Decenal de Transportes 1961 a 1970	1959	-	2.088
		1964	2.628	1.893
		1970	3.598	2.256
Paraguai	Estúdio Integrado de Transporte	1971	-	30
		1983	60	22

Fonte: CEPAL (1985)

O nível de qualidade de um modelo de transporte pode não ser medido apenas pela qualidade do volume de tráfego estimado, e isso pode nem ser determinante para um bom resultado em previsões. Entretanto, pode ser importante para a avaliação de estimativas sobre benefícios de uma intervenção, ou mesmo para estabelecer programas de investimentos.

1.2 Comentários sobre alguns resultados recentes de uso de previsões

Em 1995, o mundo surpreendeu-se com a notícia de que a operação do trem sob o Canal da Mancha levava a resultados financeiros ruins. E, isso era consequência de volume de solicitação aquém do estimado durante o projeto do túnel. Isso comprometeu a arrecadação, e obrigou governos e seus sócios a investirem recursos não previstos.

Entre 1992 e 1995, os governos do Brasil e Argentina refizeram, por três vezes, o projeto de uma ponte internacional entre São Borja, no Rio Grande do Sul, e Santo Tomé, na Província de Misiones, na Argentina. Isso porque as licitações para a construção e operação da ponte pela iniciativa privada não atraíram interessados. O fato foi atribuído às estimativas de demanda, otimistas pelos governos, e conservadoras pelos interessados em explorar a ponte. As diferenças entre previsões foram significativas: as estimativas de custos da ponte diferiam de um terço.

Outro caso a relatar é a transferência para a iniciativa privada de ferrovias na Argentina. Em entrevista com o Engenheiro Roberto O. Pia, Presidente da “Comisión Nacional de Transporte Ferroviário - CNTF - da Argentina, em Buenos Aires, no dia 06 de dezembro de 1995”: “os consórcios que assumiram as ferrovias argentinas tiveram cuidado ao estimar o custo durante as propostas oferecidas aos valores para tarifas e investimento. Mas, valores reais abaixo do previsto, prejudicaram o cronograma de investimentos”.

Desde 1992, a FEPSA - Ferro-expresso Pampeano S.A. é a concessionária de 5.093 km de linhas ferroviárias na Argentina. Em 1993 começaram a operar também a Ferrosur Roca S.A. com 3.342 km de linhas, a Ferrocarril Mesopotamico S.A. com 2.739 km, a NCASA - Nuevo Central Argentino S.A. com 4.512 km de linhas e a BAPSA - Buenos Aires al Pacífico S.A. com 5.254 km. Essas empresas fizeram planos de investimento a partir de receita estimada com base em tarifa prevista. Os volumes de carga não foram compatíveis com as estimativas e tornou-se necessário a redução em valor de tarifas para que se pudesse atrair um maior volume de cargas. A redução de tarifas (Tabela 3) obrigou à redução de investimentos a cerca de 40% do previsto, e fez o Governo Argentino renegociar as condições de concessão.

Tabela 3 - Tarifas ferroviárias médias em empresas argentinas privatizadas

Empresa	Ano	Valor proposto		Valor realizado	
		\$/t	\$/t.km	\$/t	\$/t.km
FEPSA	1992	10,75	0,036	9,68	0,030
	1993	11,42	0,038	9,38	0,025
	1994	11,67	0,039	10,53	0,026
FERROSUR	1993	11,92	0,029	11,35	0,027
	1994	12,09	0,027	10,83	0,027
MESOPOTAMICO.	1993	16,87	0,027	12,68	0,022
	1994	18,45	0,029	11,58	0,022
N.C.A.S.A.	1993	12,07	0,030	9,22	0,028
	1994	12,20	0,030	9,06	0,026
BAPSA	1993	22,20	0,028	21,51	0,022
	1994	21,90	0,028	18,07	0,021
Médias	1992		0,036	(-16%)	0,030
	1993		0,030	(-17%)	0,0248
	1994		0,0314	(-22%)	0,0244

Fonte: CNTF - Argentina (1995) (1\$ = 1US\$)

Comparando-se as tarifas de ferrovias e rodovias durante o transporte de alguns produtos típicos na Argentina, Tabela 4, pode-se verificar que os fretes na ferrovia foram diminuídos, uma tentativa de atrair cargas através de redução de preços.

Tabela 4 - Comparação de tarifas entre ferrovias e rodovias na Argentina - \$/t.km

Produto	Ferrovia	Rodovia
Grãos	0,034	0,043
Frutas cítricas	0,020	0,028
Açúcar	0,023	0,027
Madeira	0,024	0,0345
Cimento	0,025	0,0285

Fonte: CNTF - Argentina (1995) (1\$ = 1US\$)

O erro sistemático cometido por governos, empresas privadas ou de economia mista, nas previsões de demanda, pode não ser intencional. Mas, ser creditado a alguma falha na aplicação de modelos, porque em grandes projetos procuram-se margens de segurança altas, tidas como compatíveis com os montantes de investimento.

1.3 Infra-estrutura e a renda de região

Usando dados de uma sucessão de estudos de da Universidade de Harvard (SUMMERS, & HESTON, - 1991) o Banco Mundial publicou trabalho que relata: *"...o certo é que o aumento da capacidade de infra-estrutura e o crescimento do produto econômico são um par; um aumento de 1% no capital de infra-estrutura está associado a um crescimento do produto interno bruto (PIB) de 1% em todos os países."* (BIRD, 1994, p.3).

O trabalho publicado por SUMMERS & HESTON (1991), consistiu em uma exposição de resultados de análise sobre dados provenientes de 138 países, e cruzamento de dados sobre 27 variáveis sociais e econômicas, no período de 1950 a 1988. Ele forneceu uma grande quantidade de conclusões gerais sobre o desenvolvimento dos países e possibilita o estudo de grande número de relações entre variáveis econômicas de continentes, regiões, tipos de economia e desenvolvimento.

As conclusões do estudo do Banco Mundial podem ser adequadas para aplicação em grandes regiões e continentes, mas não se aplicam as condições vigentes em países em desenvolvimento, quer sejam da África, da América Latina ou do Caribe. Outra limitação associada a esses resultados é que, quando se fala da infra-estrutura, agregam-se os dados sobre o conjunto de investimentos em rodovias, ferrovias, energia elétrica, irrigação e telefone.

Com suporte em dados do trabalho publicado por SUMMERS & HESTON (1991), os pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology, INGRAM & FAY (1994), no estudo intitulado “Valuing Infrastructure Stocks and Gains from Improved Performance”, relatam estudos que mostram que a composição dos diversos segmentos da infra-estrutura muda significativamente com o nível de renda de países e regiões:

- a) Para os países de renda baixa, mais de 50% do estoque de capital em infra-estrutura é investimento em rodovias, ferrovias e irrigação;
- b) Em países de alta renda, esse percentual é o capital investido em energia, cabendo aos itens anteriores menos de 30% do total;
- c) Com o aumento da renda per capita ou de Produto Interno Bruto - PIB em uma região, há uma alteração nas necessidades de infra-estrutura, reduzem-se as necessidades de investimentos em ferrovias e irrigação, e aumenta a demanda por energia. Isso pode permitir inferir que, com o crescimento da renda, a industrialização substitui a produção agrícola, que exige irrigação e transporte de grandes volumes de produtos com baixo valor agregado.

Mais que essa observação resultante de análise dos trabalhos já citados, entretanto, pretende-se mostrar que, em se tratando do Cone Sul, esse processo vem acontecendo com o comércio regional, e pode ser um dos motivos para a discrepância entre resultados de estudos de demanda por transportes e sua ocorrência na prática.

1.4 Definições e Conceitos

Neste item definem-se e discutem-se conceitos para tratamento de variáveis que condicionam a operação de corredores de transporte e abordam-se alguns tópicos sobre transportes e comercialização entre regiões, com o objetivo de contribuir para identificar condicionantes de comércio que geram a demanda por transportes em corredores.

Em virtude da diversidade de definições encontradas, e mesmo a completa ausência de algumas delas, tornou-se necessário a fixação de definições de alguns termos e expressões que, muito embora sejam citados com frequência nos trabalhos sobre o assunto, não têm sido descritos de forma clara ou única e padronizada.

Assim, no presente trabalho, adotam-se os seguintes termos e expressões, com os significados a seguir fixados.

Corredor de transporte - a reunião de processos, seqüências, meios e equipamentos para transporte, organizados em um conjunto para ligação entre dois pólos ou áreas onde existe, ou está previsto, fluxo de mercadorias ou pessoas, em volumes, densidades, distribuição espacial e tempos que justifiquem a adoção de técnicas e tecnologia específica para atendimento de demandas por transporte, otimização das operações e uso dos recursos adequados para movimentação e armazenagem de bens.

O conceito de Corredor de Transporte inclui a idéia de organizar e otimizar a movimentação de pessoas e cargas entre dois pólos na tentativa de fazer do transporte um elemento maior entre os contribuintes para o desenvolvimento de economia regional.

Confunde-se muitas vezes o termo “corredores de transporte” com “corredores de exportação” (WRIGHT, MEYER & WALKER, 1981); o corredor de exportação é um corredor de transporte mais delimitado, com restrições de possuir um porto marítimo no extremo, está associado ao comércio além das fronteiras do País e geralmente tem fluxo de bens em um único sentido, do interior ao porto (BARAT, 1972).

Outra simplificação usual é assumir a idéia de que corredor é somente a infra-estrutura operacional, ou ainda a implantação dessa infra-estrutura (BARAT, 1972). Por outro lado, não se pretende que o conceito de Corredor seja visualizado como uma “rede logística completa” (MACHADO & NOVAES - 1993), mas tão somente uma estrutura parcial de rede, de conexão entre dois pontos principais, pólos ou áreas.

Dessa forma, o conceito que se fixa é o de uma estrutura dinâmica que liga duas regiões, que admite redes complementares para coleta e distribuição nos dois pólos, e por onde ocorra grande volume de fluxo de bens entre esses pólos, em um ou nos dois sentidos.

A *logística* é definida em dicionários como “*parte da arte da guerra que trata do planejamento e da realização de:*

- a) *Projeto, desenvolvimento, armazenamento, transporte, distribuição, manutenção e evacuação de material (para fins operativos ou administrativos);*
- b) *Recrutamento, incorporação, instrução, adestramento, designação, transporte, bem-estar, evacuação, hospitalização e desligamento de pessoal;*
- c) *Aquisição ou construção, reparação, manutenção e operação de instalações e acessórios destinados a ajudar o desempenho de qualquer função militar.*

Hoje a operação de “logística” é bastante usada no comércio, na indústria e nos serviços públicos, mas é em conceito confundido com o “conjunto de técnicas e tecnologia utilizadas para otimizar os custos totais de durante o comércio de um produto ou serviço”. Por isso, a discussão de tópicos sobre o conceito de logística evoluiu bastante nos últimos tempos.

Nas últimas décadas, as técnicas militares transferiram-se para as empresas e surgiu a logística empresarial: a administração do fluxo de materiais, produtos ou homens, entre os vários pontos do território de operação de uma organização (UELZE, 1978).

O estudo de logística tem se fundamentado na teoria de sistemas: transporte, armazenagem e distribuição física de produtos são analisados em redes (NOVAES, 1989),

e considera-se não só as características das redes como também as diversas condições e tipos de estoques dos produtos.

Entende-se por *transporte multimodal* a viagem efetuada com uso simultâneo ou paralelo de dois ou mais meios para transporte. Da mesma forma, *corredor multimodal* é aquele que contém alternativas de transporte por dois ou mais meios em uma mesma ligação.

O uso simultâneo ou paralelo de dois ou mais meios para transporte entre pontos, pólos ou regiões, não se caracteriza a integração entre esses meios, mas tão somente pelo deslocamento em mesma direção, origem e destino. É importante deixar claro que não se pressupõe o transbordo, a conexão ou complemento entre modos de transporte. Dessa forma, em uma estrutura para transporte multimodal, não há, necessariamente, transbordo entre meios de transporte.

Um corredor multimodal pode ter em paralelo meios de transporte concorrentes. Como exemplos de infra-estrutura de corredores multimodais anotamos os dos rios Reno e Danúbio, onde correm, paralelamente, a hidrovia, a ferrovia e rodovias. Na estrutura física existente entre o Rio de Janeiro e São Paulo, convivem a ferrovia, a rodovia e o transporte aéreo.

Por outro lado, o *transporte com transbordo* é o que se utiliza de dois ou mais meios de transporte, um após o outro, para o deslocamento da origem ao destino. Uma unidade de carga para ser movimentada da origem ao destino se utiliza, nesse caso, de duas ou mais modalidades de transporte, sujeitando-se a pelo menos uma transferência modal. Assim, um corredor intermodal contém terminais, pontos ou estações de mudança modal, que devem ser parte integrante de uma estrutura organizada para transporte.

Um *corredor intermodal* é, pois, um corredor de transporte no qual a ligação entre dois pólos ou áreas é feita com o uso sucessivo, em cada viagem, de dois ou mais modos de transporte, com transferência da carga entre veículos nas estações de transbordo.

Convém lembrar que, mesmo em se tratando de transporte com uso de um único meio, há ocorrências que merecem ser estudadas e devem ser consideradas em termos logísticos, tais como os terminais de consolidação de cargas, as interrupções de viagem e até a troca

de veículos. Um exemplo de ocorrência relevante é a diferença entre bitolas nas ferrovias, o que provoca a transferência de carga de um veículo para outro.

No caso do transporte urbano de passageiros, o melhor exemplo é a integração “ônibus para ônibus”, o que, para o passageiro nada mais é que a troca de veículos do mesmo modo - o ônibus - em uma mesma viagem.

1.5 Custos de transporte e os preços dos produtos

Desde o início do século XIX, as preocupações com os custos de transporte associados à comercialização da produção agrícola têm exigido de pesquisadores o desenvolvimento de métodos e processos para busca de otimização do preço final de produtos na comercialização.

Já em 1826, VON THUNEN, em sua publicação “Der Isolierte Staat” comentou os efeitos da localização de instalações de produção e de meios de transporte ao mercado comprador de produtos agrícolas. A partir de então, diversos autores têm trabalhado na busca de modelos para otimização de preços finais dos produtos agrícolas, analisando os custos do transporte em relação à localização, e uma série de análises tomaram como base distâncias e melhorias de condições de transporte - a infra-estrutura, o gerenciamento e a operação, como meios para redução de custos de produtos, a escolha de tipos culturas agrícolas e sua localização, a partir da “rendas locacionais” (WRIGHT, 1980).

Pressupondo que existe um preço único de mercado para um dado produto, temos que o preço efetivo para o produtor será igual ao preço de mercado descontados os custos de transferência, e deve ser pelo menos igual ao custo para produção desse mesmo produto.

Os custos de transferência têm importante papel na definição do tipo de cultura dentro de uma região e na definição de fronteira agrícola, entendendo-se como fronteira agrícola a linha em torno de um pólo, a partir da qual os custos por transporte superam a diferença entre o preço de mercado e os custos de produção. Ainda, com Von Thunen, ficou clara a

interação dos melhoramentos do setor transporte com as modificações da produção agrícola.

Para cada condição de transporte de um produto, haverá uma distância d_1 , a partir da qual o preço efetivo do produto será menor que o custo de produção. Essa distância define a fronteira agrícola. Com uma melhoria no transporte, altera-se a inclinação da curva, ampliando os limites de fronteira agrícola e estabelecendo uma outra distância d_2 (com $d_2 > d_1$) que passa a ser a distância delimitadora da nova fronteira.

Ainda, estabelecem-se melhorias em ligações entre o pólo de produção e o pólo de consumo, provocando alterações em preço de venda da produção. A Figura 1 ilustra o deslocamento da reta representativa de preço de venda, consequência de redução em custos de transferência.

Essa redução dos custos de transferência pode, economicamente, significar: a expansão da fronteira agrícola, representada por d_3 ; ou a alteração do produto em uma outra etapa, a troca do atual por outro, de preço de mercado diferente; ou ainda, a conquista de novos mercados pelo produto anterior, pela possibilidade de redução de preço no mercado e alteração na competitividade.

Figura 1 - Preço efetivo de um produto e o transporte

Numa outra vertente, os pesquisadores têm se fixado nos custos de produção e na produtividade da terra desde RICARDO (David Ricardo 1772/1823), partindo do princípio de que terras mais férteis dão maior produtividade e compensam as distâncias de transporte (SUGAI et alii, 1994).

Reduzindo-se o custo de produção, ou aumentando-se a produtividade, pode-se obter resultados semelhantes ao de alteração das condições de transporte em um corredor, modificando-se a fronteira agrícola ou a competitividade de produtos. Por outro lado, os preços de produtos no mercado podem deixar de considerar apenas condições locais e incluir efeitos de fatores provenientes de importação e exportação e relações regionais de maneira mais substancial.

1.5.1 O problema da ligação entre mercados

A primeira abordagem explícita do problema de demanda e oferta em mercados ligados por transporte parece ter sido feita por COURNOT, em 1838 em seu “Mathematical Principles of the Theory of Wealth”, dentro de um problema bem mais sofisticado de relações de preços entre dois mercados separados (SAMUELSON, 1952). Em meados do século XX, com o desenvolvimento da técnica de programação linear, a solução do problema do transporte e dos mercados interligados consolidou o seu espaço.

Apresentam-se, a seguir, elementos da teoria para o tratamento dos custos de transporte em relação aos mercados interligados, registrando-se que SAMUELSON (1952) apresenta uma ampla revisão bibliográfica sobre o assunto, com os trabalhos posteriores (WRIGHT, 1980 e SUGAI, 1994) referindo-se aos anteriores. Um desenvolvimento teórico bastante completo pode ser visto em SAMUELSON (1952, 1952a, 1954, 1957).

Um dado produto, em uma região R_1 tem o preço $P_1 = A_1$, que é a interseção das curvas de oferta S_1 e demanda D_1 dessa região R_1 . O mesmo produto, em outra região R_2 terá o preço $P_2 = A_2$, definido pela interseção das curvas S_2 e D_2 , se o transporte de produtos entre uma região e outra não for possível.

Considere-se T_{12} o custo do transporte de uma unidade de um produto da região R_1 para a região R_2 e T_{21} o custo do transporte da região R_2 para a região R_1 .

Figura 2 - Equilíbrio entre importação e exportação (SAMUELSON, 1952)

Se o diferencial de preços entre a região R_1 e a região R_2 exceder o custo de transporte T_{12} haverá um fluxo positivo de exportações da região R_1 , de preço menor, para a região R_2 , e o equilíbrio se dará quando P_2 exceder P_1 em exatamente T_{12} . Por essa razão, os eixos da região R_1 , na figura 2, estão deslocados da distância T_{12} em relação à região R_2 .

A figura 2 ilustra o equilíbrio entre importações e exportações de um produto, com o preço definido por B , interseção das curvas ES_1 , de excesso de oferta ou exportação da região R_1 com a curva ES_2 de importação da região R_2 .

As distâncias E_{12} e $-E_{21}$, assinaladas na figura 2, e CB , são a representação gráfica das quantidades movimentadas do produto, nas condições de preços inicialmente estabelecidas.

Considerando-se as exportações da região R_1 para a região R_2 , algumas condições de equilíbrio são estabelecidas:

- a) Se $P_2 = P_1 + T_{12}$ então pode existir um fluxo positivo E_{12} ; ou $E_{12} > 0$ implica em que $P_2 = P_1 + T_{12}$.
- b) Se $P_2 < P_1 + T_{12}$ e se $P_1 < P_2 + T_{21}$ então $E_{12} = 0$ e $E_{21} = 0$.
- c) Se $P_1 = P_2 + T_{21}$ então se terá o fluxo inverso e, portanto $E_{21} > 0$.

Observa-se, pois, que a competitividade de um produto em mercados distantes, depende, de seu preço na região de produção, do custo do transporte entre as regiões e, mantidas as condições iniciais de preços, tanto maior será a exportação quanto menor o custo de transporte.

De outra forma, reduzindo-se os custos de transportes, aumentar-se-ia o preço do produto na região exportadora, diminuiria na região importadora e aumentaria a quantidade transferida e o Benefício Social Líquido (*BSL*), pois este é o *BSL* da Região 1 somado ao da Região 2 menos os custos de transferência.

SAMUELSON (1952) relata também um tratamento, através de pesquisa operacional, do mesmo problema para um conjunto genérico de n regiões.

1.5.2 Os meios de transporte e distâncias

Como os modelos usuais para análise de custos de transporte consideram custos operacionais do transporte em si e usam custos fixos para operação de terminais, em circunstâncias normais, o fator “distância de percurso” passa a ser o determinante da escolha modal. Isto significa dizer que: se não há grandes alterações nas operações dos terminais, e se os volumes de carregamento são compatíveis, a escolha do modo para transporte é feita pela distância do deslocamento.

Portanto, um caminhão leve, que não tem os custos de construção e manutenção de via embutidas em seus custos e tem custos fixos relativamente baixos, tem vantagens no transporte a curtas distâncias, apesar de seus custos variáveis que são relativamente altos. Inversamente, um navio que tem custos fixos elevados, só começaria a ser competitivo a partir de determinada distância para transporte.

Os custos de transporte por diversos modos estão representados na figura 3 por funções lineares, onde se destacam as diferenças dos custos fixos unitários entre os modos no eixo vertical e as inclinações diferentes das retas representativas dos custos variáveis unitários em relação às distâncias, admitindo-se constantes os custos em terminais.

Figura 3 - Custos operacionais por meio de transporte (se custos de operação em terminais são constantes)

Embora os custos fixos do caminhão pequeno sejam menores que os do caminhão grande, os custos operacionais coincidirão em uma distância d_1 , a partir do qual os custos fixos somados aos variáveis do caminhão grande serão menores. Generalizando o mesmo raciocínio para os custos em rodovias e ferrovias, haverá um ponto d_2 a partir do qual a ferrovia apresenta custos menores que o caminhão grande e depois uma distância d_3 , a partir do qual o transporte por hidrovia será o mais barato.

Poder-se-ia concluir, a partir desse raciocínio superficial, que o transporte por ferrovia somente é viável para grandes distâncias, porque o representado na figura 3 é expressão de custos relativos em meios de transporte nas últimas décadas. Isso fundamenta-se em distâncias, e não inclui tempos, ou custos em terminais, e quantidades deslocadas.

As consequências de uso dessas considerações podem alterar substancialmente as estimativas de composição dos custos, bem como ressaltar problemas em relação às estimativas de capacidades de meios de transporte.

Figura 4 - Efeito da redução de custos em terminais na ferrovia

Se na operação de terminais ferroviários ocorrerem reduções de tempo para a viagem, isso pode refletir em redução de custos para transporte e aumento de quantidades transportadas, ou redução de custos fixos, além da redução de custos dos terminais (figura 4).

Ainda, quantidades muito grandes, em volume ou em peso, origem e destino - como os portos - podem levar a alterações nos custos. Por exemplo, um trem, com um ou dois operadores, pode transportar o equivalente a duzentos ou trezentos caminhões.

A capacidade das vias pode gerar um custo adicional associado ao congestionamento. Das considerações acima, pode-se inferir que a ferrovia e a hidrovia podem ter custos atrativos, mesmo a curtas distâncias, e isso depende de condicionantes logísticas.

Como exemplos:

- a) O exemplo do transporte de cana de açúcar por balsas pela Usina Diamante, no rio Tietê, nas proximidades de Jaú - SP, por distâncias entre vinte e oitenta quilômetros a custos cinco vezes menores que os caminhões (GUIMARÃES, 1994), confirma a análise e o raciocínio desenvolvido;
- b) Da mesma forma, o transporte de clínquer por ferrovia entre a mina e a fábrica de cimento da Votorantim, uma distância de menos de cem quilômetros, nas proximidades de São Paulo, reforça a afirmativa.
- c) Exemplo inverso: o do transporte de gruas e guindastes da fábrica, em Mendoza, na Argentina, para os portos do Chile, mais de 900 km de ferrovia até Buenos Aires, e depois mais cerca de 4 mil milhas marítimas, em lugar de cruzar os Andes por rodovia atingindo-se o porto de Valparaíso por rodovia pavimentada em um trecho de apenas 300 km (RETAMAL, 1995).

A escolha de modos de transporte pode ser condicionada pela logística, considerando-se as quantidades a serem transportadas, os fluxos de produtos, a eficiência em terminais, a capacidade de vias e de meios de transporte, entre outros fatores. E, a distância, que, como se verificou, pode tornar-se quase irrelevante no processo de transporte e, sobretudo em corredores.

Se os custos de manuseio e de operação nos terminais puderem ser alterados substancialmente, a relação entre a escolha do meio de transporte e a distância se alteraria. Este pressuposto determinou a revolução dos “contenedores” (WHITTAKER, 1972).

Assim, dependendo das quantidades e da forma de operação dos terminais, uma ou outra modalidade de transporte é mais eficiente, e a distância a ser percorrida pode deixar de ser o fator determinante para a definição do modo a ser utilizado.

Quando se trata de custos, é usual utilizarem-se os custos contábeis para avaliações de projetos e outros tipos de variáveis para análise. Entretanto, os valores de custos logísticos não coincidem com os de custos contábeis; ao contrário, são distintos, uma vez que a contabilidade não apropria o custo de atrasos nas entregas, as dificuldades operacionais e problemas assemelhados.

Além disso, a própria organização da contabilidade empresarial, que tem a finalidade específica de apresentar os resultados do desempenho empresarial aos sócios, não tem nenhum compromisso com a análise científica de um processo, o que implica fundamentalmente, na necessidade de análise de custos logísticos, e não os contábeis (SILVEIRA, 1984).

O custo logístico se relaciona com o preço final do produto no mercado, e só indiretamente é vinculado a custos por transportes apropriados por contabilidade. Mas, são associados à redução de custos de produção, transporte e armazenagem. Através de análise sob a ótica da logística, pode-se obter variáveis para decisão entre acréscimos em custos particulares, visando a redução do custo total, o que pode levar a reduções de outras parcelas.

Em corredor de transporte, a complementaridade das facilidades e dos serviços, eventualmente leva ao acréscimo em determinado custo de atividade pontual para a melhoria do resultado final de operação de transferência entre uma origem e um destino.

Ainda, um investimento em infra-estrutura, e especialmente em transportes, nem sempre é recuperável, não sendo, portanto apropriado o uso do termo investimento, mas, os recursos, uma vez aplicados, tornam-se mais uma facilidade disponível para o transporte, o que contribui para alterar a composição dos custos logísticos.

A melhoria de um componente da infra-estrutura, usualmente contabilizada como investimento pode se tornar um gasto efetivo que não é recuperável. E, deve ser apropriada como custo imputado ao produto, que se analisado em termos logísticos, deveria aumentar a diferença entre o preço e os custos para produção, transporte e armazenagem.

Em investimento governamental em transportes, entende-se que o “benefício social líquido”, oriundo do deslocamento de bens entre as regiões, teria que se sobrepor aos custos. Isso ressalta a importância de identificar a diferença entre custos associados a situações, ou configurações, de corredores: poder-se-iam identificar chances de contribuir para alterações em preços finais de produtos que escoam pelo corredor, e padrões diferenciados para competição e competitividade entre mercados associados à logística.

I.6 A Logística e a Armazenagem

Desde a Segunda Guerra Mundial, os estudos sobre maximização da eficiência dos exércitos, e redução em custos e tempos para transporte de suprimentos militares, provocaram grande desenvolvimento da logística. Depois, isso deixou de ser exclusividade da área militar, voltando-se para o setor empresarial.

Com a logística, os estudos sobre relações entre custos e preços começaram a se ampliar, deixando de considerar cada setor do processo de produção isoladamente e fazendo-se ver o objetivo maior do resultado final, em detrimento das partes.

Hoje, do ponto de vista de logística, cabe estudar sob os mais diversos aspectos, buscando-se a maximização do todo e não o de cada componente, a expressão:

$$\text{Preço de mercado} - \text{Custos de produção} - \text{Custos de transferência}$$

Entendendo-se “custos de transferência” como os de “transporte e armazenagem”, com todas as implicações e adicionais como seguros, gerência dos estoques etc.

O ideal é que os “custos logísticos” fossem estimados através de redução de custos de produção, transportes e armazenamento incluindo todos os custos de transbordo, perdas, seguros etc.

A armazenagem tem papel estratégico em relação aos preços e ao mercado de produtos agrícolas, que aumentam entre as safras, uma vez que a colheita da safra se dá em um curto período de tempo, enquanto que o consumo acontece durante todo o ano, que durante o período da safra tem tendência de preços baixos.

Essa variação de preços pode ser compatível com as despesas de armazenagem, mas também pode ser associada ao transporte, uma vez que, inversamente aos preços de comercialização, o transporte tem seus preços elevados nos períodos de safra, devido aos picos de demanda. A análise da armazenagem está, pois, vinculada a seus custos próprios, associados aos custos de transportes e às demandas de mercado.

Os rendimentos a serem obtidos com as variações dos preços de produtos armazenados precisam cobrir os custos associados a:

- a) Investimentos com os armazéns;
- b) Custos operacionais dos armazéns, tais como energia, mão de obra, equipamentos; e
- c) Custos de oportunidade dos elementos anteriores.

Entretanto, há uma certa dificuldade, relatada nos trabalhos (WRIGHT, 1980), em determinar satisfatoriamente os custos associados às quantidades armazenadas.

A variação de tipos de armazéns e qualidade do serviço oferecido impõem grande variação nos custos de construção. Há valores que vão desde menos de US\$ 50 a até quase US\$ 90, por tonelada de capacidade de armazenamento, no Brasil, segundo WRIGHT (1980).

As políticas de incentivo à produção definidas pelo Conselho Nacional de Política Agrícola e implementadas pelo Governo Federal, por outro lado, estabelecem taxas fixas para empréstimos para o setor agrícola, que às vezes provocam taxas reais negativas com a inflação alta, outras vezes taxas positivas, até superiores ao mercado, quando, em função de planos de estabilização econômica, obtém-se redução drástica da inflação.

Essas variações, que provocam grandes diferenças entre os preços econômicos e os preços financeiros, também dificultam o estabelecimento de preços homogêneos. Isso torna mais complicada a avaliação, quando são consideradas as ações de emergência de governo nos momentos de crise do setor ou no abastecimento interno (TEIXEIRA Fº, VIEIRA & SUGAI, 1994).

Por outro lado, na operação de grandes armazéns, onde há economia de escala nos serviços adicionais prestados, há dificuldades para solucionar o problema do congestionamento de veículos no período da safra, indicando serem mais eficientes economicamente os armazéns menores, mais próximos da área de plantio.

Em função dos custos de armazenagem associados aos custos do transporte da área de produção até ao armazém, podemos encontrar um conjunto de armazéns de diversos tipos e com capacidades e preços diferenciados em torno do pólo da região produtora.

Tal afirmativa é defendida por TEIXEIRA F^o, VIEIRA & SUGAI (1994), quando relatam em suas conclusões de que há, nas principais zonas macroecológicas produtoras de grãos, capacidade instalada suficiente para abrigar a produção.

Consideremos que, pelo menos nas proximidades dos períodos de safra até o início da comercialização, a afirmativa acima seja totalmente válida, uma vez que no trabalho consultado não há referências a armazenagens de longo período, assim consideradas as armazenagens por períodos de mais de uma safra.

As diferenças entre preços de transporte e o fator condicionante da capacidade dos sistemas de transporte, especialmente em corredores, podem ser determinantes para a localização dos armazéns, que assumem o papel de reguladores dos fluxos de carga.

Uma outra questão a ser considerada sobre armazenagem é a que se refere a produção agrícola com culturas combinadas em uma mesma região, que estabelece regras específicas para manejo de produtos armazenados, definindo períodos críticos nos quais os armazéns devem ser liberados do primeiro produto em data hábil para receber o segundo.

Tal condição sobre a otimização de uso da capacidade de armazéns é outro fator que define a solicitação da capacidade de meios para transporte, definindo fluxos mínimos e, em contrapartida, fluxos máximos que impõem condições para definir a localização desses armazéns.

É de se esperar que a logística estabeleça uma rede de armazéns em torno do pólo de produção, de forma a se obter um fluxo constante de solicitação em corredores, otimizando as condições para transporte em associação com as de armazenagem. Dever-se-ia contar com um conjunto complementar de estruturas para armazenagem no extremo oposto do corredor, que contribuiria para o equilíbrio entre a demanda e o fluxo de transporte.

TEIXEIRA F^o, VIEIRA & SUGAI (1994), relatando análises sobre resultados de estudos de armazenagem de grãos no Brasil, concluem que as soluções encontradas para a localização da infra-estrutura de armazenagem em relação aos corredores de transportes, “surgem intuitivamente onde os problemas se manifestam”.

O preço de mercado tem sido amplamente analisado (TEIXEIRA Fº, VIEIRA & SUGAI, 1994), e vários estudos podem ser encontrados nos modernos tratados sobre microeconomia. Da mesma forma, os custos de produção têm sido o motivo de vários estudos (CUNHA, 1994).

É, no entanto, escassa a bibliografia sobre custos de transferência, e, menos ainda, quando associados aos custos de produção. Analisar custos de transferência implica em análise conjunta sobre custos de armazenagem e transportes. Alguns autores (BARAT, 1972) chegam a afirmar que, em algumas regiões, o transporte substitui a armazenagem e vice-versa. Essa afirmativa pode ser verdadeira, pois a disponibilidade de transporte pode viabilizar a operação de armazenagens deslocadas de pólos de produção, ou de demanda. Entretanto, assumir que exista disponibilidade de transporte é assumir um investimento anterior, e considerar somente custos marginais para essa operação. Assim, custos adicionais de transporte podem ser compensados pela redução de alguns custos fixos associados aos armazéns.

Os elementos sobre análises de custos relatados induziriam a concluir que: o valor dos custos de transferência teriam um comportamento tal que uma função de custo da armazenagem somada a outra do transporte deveria ir decrescendo com melhores arranjos dos dois elementos até atingir um mínimo, passando depois a crescer, considerando-se as quantidades transferidas.

Essa afirmativa tem suporte no acréscimo de impedância à operação de transportes, tais como atrasos, perdas, congestionamentos e outras situações de externalidades que interferem no funcionamento de redes e estruturas de transporte e armazenagem. Porém, melhorias na estrutura de transporte, promovem um deslocamento na curva de custos. Uma nova curva de custos de transferência representaria um novo conjunto de funções de custo, novo ponto de custos mínimos, diferente da anterior.

Essas são indicações que se podem inferir de consulta bibliográfica. Entretanto, o transporte é condicionado por situações pré-existentes ou acomodações em redes. Carece-se de estudos sobre tais tópicos em corredores (SUGAI et alii, 1994; LEMOS & NABUCO, 1989 ou REZENDE. & SILVA, 1987).

Há ainda a questão de trocas entre as indústrias que, devido às suas características, tem atenuada ou mesmo anulada a sazonalidade, bem como faz o transporte comportar-se em função de características de perecimento de produtos: A estrutura logística industrial considera os estoques mínimos e a redução do capital imobilizado nos estoques e impõe um novo componente com a necessidade de otimização de linhas de produção de componentes e linhas de montagem finais com as “linhas de transporte internas”.

Modernamente, entretanto, essas “linhas de transporte internas” adquiriram dimensões muito maiores que a própria indústria, e a sua região de influência. Utiliza-se da infraestrutura de transportes de uma dada região para o transporte de troca de componentes entre indústrias, o mesmo conceito sobre mercados interligados e utilização de “estoques em trânsito”.

Constata-se, entretanto, a carência de estudos mais aprofundados sobre custos logísticos em corredores de transporte. Na pesquisa bibliográfica verificou-se que transportes, armazenagem e logística de grandes volumes de produtos agrícolas e industriais para corredores de transporte são pouco estudados em conjunto com o escoamento de safras agrícolas por corredores de transportes, e menos ainda com o transporte entre indústrias.

Isso não é compatível com os modernos conceitos de logística, porque o objetivo deve ser a otimização do todo e não das partes. Por outro lado as informações de bibliografia revelam que a prática usa soluções empíricas para a otimização do transporte que se aproximam das concepções teóricas, especialmente aquelas mais próximas das relatadas pelos trabalhos de logística.

A bibliografia revista sugere que se busquem alternativas para análise de corredores de forma integrada - produção, armazenagem e transportes - tanto em relação aos custos logísticos como em relação a modelos para localização, contribuindo para o ajuste de investimentos em transportes com aqueles voltados para a armazenagem.

II. Séries Temporais

Define-se “*série temporal*” como: *um conjunto de medidas ou contagens sobre valores assumidos por medidas sobre dada variável (observações) ordenado em relação ao tempo*. É usual que as observações sejam executadas em intervalos igualmente espaçados no tempo. São exemplos: o conjunto de montantes anuais de valores das exportações do Brasil para a Argentina (Tabela 19); ou o conjunto de quantidades de mercadorias transportadas entre o Brasil e a Argentina (Tabela 21).

O intervalo entre observações iguais a “*um ano*” é o comum para observações sobre medidas ou contagens sobre variáveis que expressem observações sobre processos naturais, comerciais, e assemelhados. Mas, quaisquer outros intervalos podem ser usados para a análise sobre de valores de elementos pertencentes às séries temporais.

Resta comentar que o estudo de comportamento de valores de elementos de séries temporais, quando aparece nos tratados de estatísticas, tende a ocupar os últimos capítulos dos textos, indicando um limiar de um conjunto de conhecimentos da estatística.

Neste capítulo resumem-se os principais conceitos usados para análise de variações de valores assumidos por elementos de séries temporais por manuseio de dados através de rotinas escolhidas dentre os processos usados para caracterização do comportamento de valores de elementos pertencentes a séries temporais.

O termo “*controle*” será usado para designar as ações de previsão do comportamento de valores de elementos de uma série temporal - *variações de valores de elementos pertencentes à série*. As palavras “*processo de alteração de valores*”, ou às vezes, “*processo*” serão aqui usadas para designar fatos e ações que condicionam a alteração de valores de elementos de série temporal.

II.1 Análises sobre comportamento de valores de elementos pertencentes às séries temporais

A análise de variações de valores de elementos pertencentes às séries temporais é uma ciência com componentes de arte porque a eficiência de uso dos resultados obtidos pode exigir a aplicação de componentes de habilidade, senso e experiência de analistas. Isso exige cautela, cultura e treinamento no uso de processos para o tratamento de dados obtidos das observações efetuadas.

Os estudos sobre valores de elementos de séries temporais, de forma nenhuma, estão esgotados em termos de desenvolvimento científico e técnico. Há, sim, necessidade de esforços constantes na busca de aprimoramento de técnicas para expandir o volume de informações sobre o assunto.

“Aleatório” é o vocábulo usado para expressar “dependente de fatores incertos, sujeitos ao acaso, fortuitos, acidental”. A análise de comportamento de valores assumidos por medidas ou contagens sobre uma variável ordenados em relação à sua ocorrência no tempo pode ter dentre seus objetivos o de verificar se há algum padrão não-aleatório [ou seja, *“independente de fatores sujeitos ao acaso”*] associado à ocorrência de valores de elementos pertencentes à série, e outras características úteis para orientar previsões ou estimativas de valores associáveis a novos elementos dessa mesma série, ou ainda, identificar motivos que poderiam fazer com que um conjunto de valores ordenado no tempo assumia determinada característica de variação nos valores de elementos que a ele pertençam.

Um interessante auxílio durante estudos sobre o comportamento de valores assumidos por elementos de séries temporais é a sua representação através de gráficos - cada par{valor observado, tempo} pode ser admitido como consequência de representação de movimento de um ponto através do espaço, em função do tempo.

As figuras 5 e 6 exemplificam dois tipos de representação gráfica do conjunto de elementos de série temporal cujos elementos expressam pesos de mercadorias transportadas entre o Brasil e a Argentina entre 1976 e 1995.

Figura 5 - Peso total de mercadorias transportado por ano entre o Brasil e a Argentina, de 1976 a 1995

Figura 6- Divisão do peso transportado entre o Brasil e Argentina por ano, de 1976 a 1995

Dentre as características identificáveis sobre o comportamento de valores no tempo de medidas ou contagens pertencentes a uma série temporal podem estar a ocorrência de:

- a) *Tendência* ou variação secular - o conjunto de pares {valor observado, tempo} para onde parece se dirigir ao longo do tempo o conjunto de valores de elementos pertencentes à série - na representação gráfica uma reta ou curva. Por abuso de linguagem diz-se: “*curva ou reta de tendência*” de maneira isolada para exprimir todo o conceito de tendência de valores elementos de série temporal;
- b) *Variações cíclicas* - são as oscilações, ou desvios, de valores observados para elementos da série em relação à reta ou à curva de tendência. Os ciclos podem ser ou não periódicos - ou seja, assumir padrões análogos em intervalos de tempo iguais, ou não;
- c) *Variações sazonais* - têm amplitude menor que a unidade de tempo adotada para análise do comportamento de valores de elementos da série, são produto de ações de agentes que ocorram periodicamente sobre os valores de elementos da série em intervalos de tempo que são subdivisões da unidade adotada;
- d) *Variações aleatórias* ou irregulares - não possuem padrão de amplitude de variação ou de ocorrência no tempo. Representam deslocamentos esporádicos em relação à curva de tendência de valores da série. Podem ser associadas a ações imprevistas de eventos com ocorrência aleatória sobre os valores de elementos da série temporal.

Os valores associados às características descritas nos itens “a” até “d” são chamados de *componentes da tendência* de valores observados de elementos pertencentes à série temporal. Alguns autores (STEVENSON, 1981) recomendam que os estudos sobre o comportamento de variação de valores de elementos de uma série temporal usem a *decomposição da tendência* em componentes obtidos através de isolamento de efeitos dos quatro tipos de características de variações expostos nos valores da tendência. A figura 7 ilustra a representação proposta por STEVENSON (1981).

Figura 7 - Componentes da tendência (STEVENSON, 1981)

Um dos métodos clássicos para análises sobre o comportamento de valores assumidos por elementos pertencentes às séries temporais é a *decomposição* dos valores desses elementos pertencentes à sequência de observações através de identificação e isolamento de valores de efeitos dos quatro tipos de valores de variações - cíclicos (C), sazonais (S), aleatórios ou irregulares (I), e de tendência (T).

A representação gráfica pode facilitar a associação aos movimentos de ponto no plano a que se associem os valores de elementos da série. E, representações simplificadas clássicas de funções que expressem valores assumidos por elementos $[Y(t)]$ pertencentes a séries temporais podem, por exemplo, ser:

a) *Modelo multiplicativo*, a função:

$$Y(t) = C.S.I.T$$

b) *Modelo aditivo*, a função:

$$Y(t) = C + S + I + T$$

II.1.1 Remoção de efeitos de características

Dentre os métodos usados para obtenção de explicações sobre o comportamento de valores de elementos de séries temporais está “separar ou isolar” valores de efeitos atribuídos às outras características sobre o comportamento da variação no tempo de valores de medidas ou contagens que compõem uma série temporal, para facilitar o estudo do comportamento de outros tipos de efeitos. O processo é conhecido como a “remoção” de características.

Por exemplo, a separação ou isolamento de efeitos de variações cíclicas são normalmente efetuadas através de remoção de efeitos de variações sazonais e tendências dos valores de elementos da série temporal, e, quando possível, da identificação de efeitos associáveis às variações aleatórias. Por vezes pode ser possível o uso de técnicas específicas para remoção de efeitos de variáveis aleatórias.

Os valores de efeitos de variações sazonais podem ser removidos através de uso de mudança de unidade na organização de dados de observações: a nova unidade deve ser de amplitude igual a de um ciclo completo de movimentos sazonais. Dentre as finalidades de remoção de efeitos de componentes sazonais destacamos: remover esses efeitos para facilitar o estudo de variações cíclicas, e identificar informações sobre variações cíclicas para auxílio durante processo de tomada de decisão onde for analisada a série temporal.

A tendência é “secular” quando são mínimas, ou foram eliminadas, as interferências de efeitos de caráter sazonal, cíclicas, ou aleatórias nos valores de variável observada, e prevalecem as efeitos de interferências de forças que determinem as variações de longo prazo, tais como os que refletem crescimento ou decréscimo persistente nos valores de elementos de séries no tempo, ou sucessivas etapas de variações irreversíveis no decorrer do tempo.

Para ilustrar comentemos que a remoção de efeitos da tendência pode ser efetuada através de ajuste de valores de elementos da série por subtração de valores estimados através de uso de uma curva de tendência (figura 7) quando o modelo de estudo for aditivo, ou de divisão, quando o modelo for multiplicativo. O resultado pode ser uma outra série útil para estudos de comportamento de valores de elementos de série denominada de “*desvios em relação à tendência*”.

Há diversos recursos usados para a identificação de valores de efeitos de tendências. A análise de regressão através do método dos mínimos quadrados, que consiste em ajustar uma reta ou curva aos valores observados de elementos de uma série minimizando a soma dos quadrados das distâncias até à reta ou curva ajustadas, está entre os processos mais usados para esse tipo de ajuste. Busca-se minimizar a soma das diferenças dos valores observados em relação aos calculados, que pode ser representada pela expressão:

$$\sum (y_i - y_c)^2$$

Onde:

y_i é um valor observado, e,

y_c seu correspondente valor estimado por análise de regressão.

A reta ou curva resultante teria duas características importantes:

- a) A soma dos desvios verticais dos pontos em relação à reta é zero, e,
- b) A soma dos quadrados desses desvios é mínima.

Se uma reta de regressão é $y = a + b.t$, os coeficientes a e b que minimizam a soma dos quadrados dos desvios podem ser estimados:

$$b = \frac{n \sum tY - \sum t \sum Y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}, \text{ e,}$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum t}{n}$$

Onde:

n é o número de observações, e,

t é a ordem seqüencial dos elementos da série temporal.

A maior crítica quanto a utilização de métodos para análise de regressão em tentativas de isolamento de tendências de valores de elementos de séries temporais é que a reta, ou curva, obtidas não são garantia alguma da ocorrência compatível de valores fora do intervalo de observações.

A reta, por exemplo, “passa sempre pelo ponto médio dos valores”, mas não tem vínculos diretos com os pontos nos extremos de valores observados. Isso pode desautorizar o seu uso para previsões, exceto quando os quadrados dos desvios se aproximem de zero, ou seja, todos os pontos estejam muito próximos da reta ou curva ajustadas à série.

Da mesma maneira que nos estudos de efeitos de variáveis sazonais ou variações cíclicas, se busca isolar os efeitos de tendências sobre os valores de elementos de série temporais por três motivos:

- a) Identificar as variações atribuídas a efeitos de tendência para excluí-las de valores de elementos de uma série em análise, visando examinar aspectos sobre a sazonalidade.;
- b) Ou de variações cíclicas,
- c) Ou explicitar a tendência de valores de elementos pertencentes a uma série para fazer previsões.

II.1.2 Os modelos para representação de valores de elementos de séries temporais

É usual aplicar a representação de valores de elementos de uma série temporal através de funções matemáticas durante tentativas de descrição do comportamento de valores de variáveis que representam processos físicos ou assemelhados - os *modelos matemáticos, ou estatísticos*. Em particular, pode ser possível derivar modelos matemáticos a partir de leis físicas que permitem estimar valores de alguma variável dependente do tempo de maneira quase exata. Se a estimativa for exata o modelo é dito *determinístico*.

Poucos são os processos determinísticos. Ou seja, há poucos modelos determinísticos. Todavia, pode ser possível derivar um modelo que pode ser usado para estimar a probabilidade de ocorrência de um valor futuro de elemento de série temporal, valor que estaria contido entre dois limites especificados - o modelo então é chamado probabilístico, ou estocástico.

Se, os elementos de uma série temporal obtida por N observações, $z_1, z_2, \dots, z_N$, sobre uma população de tamanho infinito, as medidas ou contagens no tempo associadas aos elementos z_i podem ter sido geradas por um processo estocástico, ou seja um fenômeno regido por leis estatísticas e de probabilidades, então os valores de elementos de série temporal são produtos de ações de variáveis cujos efeitos são estocásticos.

Ao assumir que valores de elementos de uma série temporal não são consequência de um processo totalmente determinístico, assume-se também que não é possível estimar com exatidão o valor de um próximo elemento pertencente à série. Isso se deve ao fato de não ser possível delimitar exatamente os efeitos de todas as variáveis que podem influenciar no processo de estimativa do valor do elemento seguinte na série.

Muitos dos conjuntos de valores de elementos de séries temporais têm média variável ao longo do tempo. Mas, mesmo assim, a variação desses valores tem comportamento homogêneo, exceto para pontos localizados ou ações de interferências locais ou tendências - essas são as variações homogêneas não estacionárias.

O uso de *médias móveis* pode contribuir para facilitar o estudo de séries cujo comportamento de valores de seus elementos seja não estacionário. *Média móvel* é um tipo de média (usualmente aritmética) sobre os últimos k pontos de uma série, onde k é o número de observações em um período de onde se quer eliminar a sazonalidade.

O uso de “médias móveis” consiste em aplicar médias sobre grupos de valores anteriores e posteriores de elementos pertencentes a uma série durante tentativas para reduzir a influência de variações sazonais ou aleatórias na estimativa de coeficientes de polinômio para representar a tendência de valores de elementos de série temporal (MILLS, 1969).

As principais críticas às médias móveis são: a facilidade com que absorvem efeitos de variáveis aleatórias, bem como atenuam efeitos de variações cíclicas nos valores de elementos de séries temporais. Uma forma tentativa para contorno dessas restrições de uso consiste em remover primeiro os efeitos de variáveis aleatórias e de variações cíclicas antes de usar as médias móveis. Isso nem sempre é possível, uma vez que é clássico sugerir o caminho inverso, remover os efeitos de outras variações para explicitar efeitos de variáveis aleatórias.

Entretanto, princípios para uso de médias móveis permitiram o desenvolvimento de técnicas para a remoção de irregularidade em variações de valores de elementos de séries sem perda da demais características de variações nesses valores de elementos, observadas em uma série temporal, tais como o “exponentially weighted moving average” (BOX & JENKINS, 1976).

Conceitos e processos modernos desenvolvidos a partir das “médias móveis” em associação com outras técnicas matemáticas tem se tornado ferramentas importantes para a análise de séries temporais (BOX & JENKINS, 1976).

E, para remover efeitos de sazonalidade podem ser adotados *processos derivados de uso de médias móveis* associados à unidade de estudo da série temporal. Assim, por exemplo, se a unidade é o ano, e as observações são mensais, emprega-se uma *média móvel* sobre doze meses de observação. A média aritmética móvel sobre as últimas k observações pode ser estimada por:

$$MM = \frac{\sum_{i=t-k}^t Y_i}{k}$$

Onde, se u é a unidade de tempo para estudo da série:

MM = a média móvel;

$$t = \frac{u}{k};$$

Y_i = valor do elemento i da série

A série temporal cujos elementos são as médias móveis é $(k-1)$ elementos menor que a série original. Por isso, é usual associar para representação cada uma das médias móveis a um ponto da variável tempo entre a observação mais antiga e a mais nova dos k elementos da série original usado para a estimativa daquele valor médio.

II.1.3 As variações aleatórias ou irregulares

Os efeitos de variações aleatórias sobre valores de elementos de uma série temporal são variáveis aleatórias. Por isso, como não há uma característica passível de ser estudada e analisada, os objetivos de estudos sobre variáveis aleatórias deveriam ser identificar e remover os valores desses efeitos dos valores observados na série.

Uma técnica bastante usada para retirar a interferência de efeitos atribuídos a variáveis aleatórias de uma série de valores de observações é a “*regularização exponencial*” [*exponential smoothing* (STEVENSON, 1981) ou *exponentially weighted moving average* (BOX & JENKINS, 1976)].

A técnica para regularização exponencial utiliza *médias móveis ponderadas exponencialmente* para tentativas de regularização de valores de efeitos atribuídos a variações aleatórias em cada um dos padrões de valores de medidas ou contagens observados sobre elementos de uma série temporal. A finalidade de uso de processos dependentes de funções exponenciais é tentar obter uma representação ou imagem mais clara de efeitos de quaisquer características não-aleatórias que possam estar presentes nos valores de elementos da série.

Quanto maior o número de observações incluído na média ponderada, número que define o grau da regularização de efeitos de variações aleatórias sobre os valores de elementos de série temporal, menor será a sensibilidade dessa média em relação ao dado seguinte, e vice-versa, um menor grau de regularização, ou quanto menor número de observações incluídos em cada média, maior a sensibilidade em relação ao dado seguinte.

Um *valor regularizado* de elemento de uma série temporal poderia ser expresso:

$$\bar{z}_{t-1}(\lambda) = \lambda \sum_{j=1}^{\infty} (1 - \lambda)^{j-1} z_{t-j}$$

Onde:

t representa a ordem de um elemento na série;

λ representa o peso durante a regularização;

$\bar{z}_{t-1}(\lambda)$ representa o valor regularizado de ordem $t-1$;

z_{t-j} representa o valor do elemento da série de ordem $t-j$, antes de regularizado

Um tratamento matemático exaustivo sobre esse assunto é exposto em BOX & JENKINS, (1976), páginas 106 a 114 - *Integrated Moving Average (IMA) Process*. Uma representação simples da função adotada para regularização exponencial pode ser:

$$V_s = V_{s-1} + \alpha(D - V_{s-1})$$

Onde:

V_s representa o valor regularizado;

V_{s-1} representa o valor anterior ao regularizado;

D representa o próximo valor de elemento da série;

α representa o fator de regularização.

Entretanto, apesar de não se conhecer todos os fatores característicos de processos que determinam os valores de elementos de uma série temporal, pode ser possível obter modelos confiáveis para a estimativa da probabilidade de que um valor futuro que esteja entre dois limites especificados.

Esse tipo de modelo é chamado de modelo probabilístico ou modelo estocástico. Um importante grupo de modelos estocásticos recebem o nome de modelos estacionários por descrever processos que tendem a um valor constante no tempo - o *equilíbrio*.

Modelos que representem o comportamento de variações de valores de elementos de séries temporais homogêneas e não-estacionárias podem ser obtidos com auxílio da adoção de hipótese “que exista uma *diferença identificável* no processo de análise do comportamento útil para tornar os valores analisados representativos de resultados de observações sobre um processo estacionário de variações”.

II.2 Modelos específicos para análise de valores de elementos de séries temporais

Para análise do comportamento de valores de elementos de séries temporais assume-se que os dados observados podem ser adotados para identificação de componentes da tendência de valores na série temporal e “ruídos aleatórios” ou “erros” que podem dificultar as estimativas. Na maioria dos casos, as técnicas de análise incluem alguma maneira de identificar e remover os ruídos para ressaltar os padrões de comportamento de valores de elementos de séries - são os chamados “*filtros*”, operadores matemáticos úteis para manuseio de dados e transformações de valores de efeitos de variáveis sobre os valores estudados.

Mas, na prática da vida real o comportamento do valores de elementos de uma série temporal não é claro, as observações individuais contêm erros, e mesmo assim continuamos necessitando não só descobrir as formas de variação desses valores e ainda gerar previsões e outras informações confiáveis a partir deles.

Não existem processos “automáticos” para identificar e representar componentes da tendência de valores de elementos de séries temporais - mas quando a variação desses valores é monotônica (só crescente ou decrescente) essa análise pode ser facilitada. Se os valores de elementos da série contêm erros consideráveis, o primeiro passo pode ser a regularização primária de valores de elementos de séries temporais visando eliminar efeitos grosseiros de ações de variáveis aleatórias.

Valores de elementos de séries monotônicas pode ser adequadamente estimados por funções lineares. Mas, quando ocorrem componentes não lineares, os dados devem ser transformados para remover a não-linearidade. Nessa hora pode ser usual recorrer a transformações logarítmicas, exponenciais ou polinomiais.

Nos próximos relatos usaremos as seguintes notações:

- t = Ordem da observação do elemento da série
- $z_{t-1}, z_{t-2}, \dots, z_{t-n}$ = Estimativas de observações de valores de elementos da série temporal em tempos anteriores a t
- $z_{t+1}, z_{t+2}, \dots, z_{t+n}$ = Estimativas de observações de valores de elementos da série temporal em tempos posteriores a t
- $\hat{z}_t(l)$ = Estimativas de observações de valores de elementos da série temporal correspondentes ao tempo l depois de t

Para estudo de modelos estocásticos, adotaremos a hipótese de que cada valor do elemento de uma série temporal pode ser resultado de ações de uma série de *distúrbios* a_t , independentes. Tais distúrbios seriam aleatórios, de distribuição normal, com média zero e variância σ_a^2 . A sequência de valores cujos elementos são $\{a_t, a_{t-1}, a_{t-2}, \dots\}$ é conhecida como *ruído branco* - supõe-se que o processo de formação dos valores de elementos da série que seja deflagrado por a_t possa aí ser transformado no mesmo processo que seria deflagrado por z_t . Esse tipo de modelo é conhecido como *modelo do filtro linear*. A figura 4 ilustra o modelo de transformações através de um filtro linear.

E, para facilitar raciocínios, usaremos os seguintes operadores:

- B = Operador para indicar troca para o elemento anterior da série temporal, tal que: $Bz_t = z_{t-1}$, ou $B^m z_t = z_{t-m}$
- $F = B^{-1}$ = Operador para indicar troca para o elemento posterior da série temporal, tal que: $Fz_t = z_{t+1}$, ou $F^m z_t = z_{t+m}$
- ∇z_t = Operador para diferenças em ordem inversa,

$$\nabla z_t = z_t - z_{t-1} = (1 - B)z_t$$
- $\nabla^{-1} z_t = Sz_t$ = Operador inverso de ∇z_t , o operador de somas na ordem inversa,

$$\nabla^{-1} z_t = \sum_{j=0}^{\infty} z_{t-j} = (1 - B)^{-1} z_t = z_t + z_{t-1} + z_{t-2} + \dots =$$

$$= (1 + B + B^2 + \dots) z_t$$

II.2.1 O processo estocástico estacionário

Uma classe especial de variação de valores de elementos de uma série temporal é o chamado *processo estocástico estacionário* - ou seja aquele que leve os valores de elementos a convergirem para um valor determinado, conhecido como o “*nível da série*”.

Se tratarmos de n observações $z_{t1}, z_{t2}, \dots, z_{tn}$ efetuadas nos tempos $t_1, t_2, \dots, t_n$ sobre os valores de elementos de série temporal, se $n=1$, poderemos escrever:

A hipótese de ocorrência do *equilíbrio estatístico* para os valores de elementos da série leva a consequência de que a distribuição de probabilidade dos valores de elementos da série z_t , $p(z_t)$ é a mesma para todos os tempos t , e pode ser escrita $p(z)$. Ou, o processo estocástico tem média constante μ :

$$\mu = E[z_t] = \int_{-\infty}^{\infty} zp(z)dz$$

que define o nível em torno do qual os valores dos elementos da série iriam flutuar e uma variância constante para tais valores, σ_z^2 ,

$$\sigma_z^2 = E[(z_t - \mu)^2] = \int_{-\infty}^{\infty} (z - \mu)^2 p(z)dz$$

$E[]$ é a notação usada para a esperança matemática. A variância σ_z^2 mede a dispersão em torno do nível dos valores de elementos da série.

A média de valores dos elementos da série temporal pode ter o estimador $\hat{z}$:

$$\hat{z} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^n z_t$$

E, a variância tem o estimador $\hat{\sigma}_z^2$:

$$\hat{\sigma}_z^2 = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (z_t - \bar{z})^2$$

A ocorrência do processo estacionário implica na aceitação da hipótese de que a probabilidade de ocorrência $p(z_{t1}, z_{t2})$ é a mesma para todos os pares (t_1, t_2) que são parte de uma seqüência de intervalos constantes no tempo. Se a série é temporal, há relação entre os valores de elementos consecutivos desse conjunto - poderemos construir uma função cujos pares de valores (*variável independente, variável dependente*) sejam (z_t, z_{t+k}) , e estimar a covariância entre z_t e z_{t+k} - este valor é chamado de *autocovariância correspondente ao número de intervalos de tempo entre observações k* :

$$\gamma_k = \text{cov}(z_t, z_{t+k}) = E[(z_t - \mu)(z_{t+k} - \mu)]$$

Similarmente, a *autocorrelação correspondente ao número de intervalos de tempo entre observações* é:

$$\rho_k = \frac{E[(z_t - \mu)(z_{t+k} - \mu)]}{\sigma_z^2} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0}$$

Associa-se ao processo observado n vezes uma *matriz de covariância* Γ_n :

$$\Gamma_n = \begin{bmatrix} \gamma_0 & \gamma_1 & \gamma_2 & \cdots & \gamma_{n-1} \\ \gamma_1 & \gamma_0 & \gamma_1 & \cdots & \gamma_{n-2} \\ \gamma_2 & \gamma_1 & \gamma_0 & \cdots & \gamma_{n-3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma_{n-1} & \gamma_{n-2} & \gamma_{n-3} & \cdots & \gamma_0 \end{bmatrix} =$$

$$= \sigma_z^2 \begin{bmatrix} 1 & \rho_1 & \rho_2 & \cdots & \rho_{n-1} \\ \rho_1 & 1 & \rho_1 & \cdots & \rho_{n-2} \\ \rho_2 & \rho_1 & 1 & \cdots & \rho_{n-3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{n-1} & \rho_{n-2} & \rho_{n-3} & \cdots & 1 \end{bmatrix} = \sigma_z^2 \mathbf{P}_n$$

A covariância da matriz Γ_n escrita com elementos constantes nas duas diagonais é chamada matriz de autocovariância, e, a correspondente matriz P_n é denominada matriz de autocorrelação.

Se escrevermos uma função linear L_t , dos valores dos elementos z_t ,

$$L_t = l_1 z_1 + l_2 z_2 + \dots + l_n z_n,$$

a $\text{cov}[z_i, z_j] = \gamma_{|j-i|}$ para um processo estacionário leva à estimativa da variância de L_t :

$$\text{var}[L_t] = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_i l_j \gamma_{|i-j|}$$

que é necessariamente maior que zero se os coeficientes da função linear são diferentes de zero. Os determinantes das matrizes de autocovariância e autocorrelação são maiores do que zero para qualquer processo estacionário.

Em particular para $n=2$,

$$\begin{vmatrix} 1 & \rho_1 \\ \rho_1 & 1 \end{vmatrix} > 0, \text{ ou } -1 < \rho_1 < 1;$$

E, para $n=3$:

$$\begin{vmatrix} 1 & \rho_1 & \rho_2 \\ \rho_1 & 1 & \rho_1 \\ \rho_2 & \rho_1 & 1 \end{vmatrix} > 0, \text{ ou } -1 < \frac{\rho_2 - \rho_1^2}{1 - \rho_1^2}$$

O processo L_t obtido por transformações lineares sobre o processo estacionário z_t é também estacionário. Em particular, a primeira diferença $\nabla z_t = z_t - z_{t-1}$ e outras diferenças de maior ordem $\nabla^d z_t$ são estacionárias.

A estimativa de autocovariâncias e autocorrelações de um conjunto de observações sobre uma série temporal é efetuada a partir de estimadores definidos para o *k-ésimo conjunto de intervalos* conforme abaixo:

$$\tilde{\gamma}_k = c_k = \frac{1}{N} \sum (z_t - \bar{z})(z_{t+k} - \bar{z}), \quad k = 1, 2, \dots, K$$

E, o estimador r_k de ρ_k é

$$r_k = \frac{c_k}{c_0}$$

O erro padrão da estimativa nas autocorrelações é estimado a partir de considerações desenvolvidas por BARTLETT e expostas por BOX & JENKINS (1976):

$$\text{var}[r_k] \cong \frac{1}{N} \sum_{v=-\infty}^{+\infty} \{ \rho_v^2 + \rho_{v+k} \rho_{v-k} - 4\rho_k \rho_v \rho_{v-k} + 2\rho_v^2 \rho_k^2 \}$$

É usual escrever $\rho_k = \phi^k$, com $(-1 < \phi < 1)$, que leva a:

$$\text{var}[r_k] \cong \frac{1}{N} \left[\frac{(1 + \phi^2)(1 - \phi^{2k})}{1 - \phi^2} - 2k\phi^2 \right]$$

E, por raciocínios similares,

$$\text{cov}[r_k, r_{k+s}] \cong \frac{1}{M} \sum_{v=-\infty}^{+\infty} \rho_v \rho_{v+s}$$

O procedimentos de estimativa da autocorrelação e autocovariância são conhecidos como a obtenção de *funções de autocorrelação* - uma distribuição de probabilidades com comportamento aproximadamente o da distribuição normal.

II.2.2 Filtros lineares

A função que representa o filtro linear é uma soma ponderada (combinação linear) dos valores observados previamente na série:

$$\begin{aligned} z_t &= \mu + a_t + \Psi_1 a_{t-1} + \Psi_2 a_{t-2} + \dots = \\ &= \mu + \Psi(B)a_t \end{aligned}$$

De maneira generalizada diz-se que μ é um parâmetro que define o “nível” do processo, e,

$$\Psi(B) = 1 + \Psi_1 B + \Psi_2 B^2 + \dots$$

é o operador linear que transforma a_t em z_t , chamado de *função de transferência do filtro linear*.

Figura 8 - Representação das transformações através de um filtro linear

A seqüência $\Psi_1, \Psi_2, \Psi_3, \dots$, formada pelos pesos na função de transferência pode ser finita ou infinita. Caso a seqüência seja finita, ou infinita e convergente, o filtro é dito “estável” e o processo representado por z_t é do tipo estacionário. O parâmetro μ é então a média em torno da qual o processo varia. De outra forma, z_t é não estacionário e μ não tem um significado específico, exceto como um ponto de referência.

II.2.3 Modelos de auto-regressão

Chama-se “*modelo de auto-regressão*” à função usada para representar valores de elementos de uma série temporal em função de valores que ocorreram anteriormente.

Se, os intervalos de tempo entre as observações forem iguais, e, se $\bar{z}_t, \bar{z}_{t-1}, \bar{z}_{t-2}, \dots$ são os desvios em relação a μ , então *processo de auto-regressão de ordem p* é representado:

$$\bar{z}_t = \phi_1 \bar{z}_{t-1} + \phi_2 \bar{z}_{t-2} + \phi_3 \bar{z}_{t-3} + \dots + \phi_p \bar{z}_{t-p} + a_t$$

A denominação do “*processo de auto-regressão*” é justificada a partir de um modelo linear para estudo de relações entre a variável dependente z a um conjunto de variáveis independentes $\{x_1, x_2, \dots, x_p\}$ mais um erro a é usualmente denominado como um “*modelo de regressão*”, e z é dito “*obtido por regressão sobre $x_1, x_2, \dots, x_p$* ”:

$$\bar{z}_t = \phi_1 \bar{x}_1 + \phi_2 \bar{x}_2 + \phi_3 \bar{x}_3 + \dots + \phi_p \bar{x}_p + a$$

O operador para estudo da auto-regressão de ordem p é definido por:

$$\phi(B) = \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$$

Ou sinteticamente:

$$\phi(B)z_t = a_t$$

Esse tipo de modelo contém $p+2$ parâmetros desconhecidos, que na prática têm que ser estimados a partir de dados de observações sobre valores na série temporal.. Um parâmetro adicional é a variância σ_a^2 do ruído a_t . O modelo de auto-regressão é um caso particular do filtro linear.

Simbolicamente, $\phi(B)z_t = a_t$ é equivalente a $z_t = \Psi(B)a_t$, com $\Psi(B) = \phi^{-1}(B)$.

Os modelos de auto-regressão podem ser estacionários ou não. Se os valores de elementos da série tiverem um processo de variação estacionário, $\Psi_1, \Psi_2, \Psi_3, \dots$ em que $\Psi(B) = \phi^{-1}(B)$ é uma série convergente.

BOX & JENKINS (1976), na página 49 relatam e discutem que é conveniente obter as autocovariâncias através de uso da *função de geração de autocovariâncias*:

$$\gamma(B) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma_k B^k$$

E, na página 50, BOX & JENKINS (1976) comentam que para que um processo de auto-regressão seja estacionário, a série $\Psi(B)$, geradora dos pesos Ψ deve convergir para $|B| \leq 1$. Ou seja, no ou próximo ao círculo unitário.

E, BOX & JENKINS (1976):

a) Às páginas 46, 47, 48 e 49 definem a *função de transferência do filtro linear*

$$\Psi(B) = 1 + \sum_{j=1}^{\infty} \Psi_j B^j = \sum_{j=0}^{\infty} \Psi_j B^j, \text{ com } \Psi_0 = 1$$

b) Às páginas 46, 47 mostram que a função de autocorrelação para o ruído a_t tem a forma simplificada

$$\rho_k = \begin{cases} 1 & k=0 \\ 0 & k \neq 0 \end{cases}, e,$$

que o modelo de resíduos pode ser rescrito

$$\bar{z}_t = \sum_{j=1}^{\infty} \pi_j \bar{z}_{t-j} + a_t$$

Ou seja, que o desvio atual é obtido a partir dos anteriores, e que

$$\pi(B) = \Psi^{-1}(B)$$

c) E, para ser estacionário, o processo de formação dos valores da série temporal deve atender a condição de “invertibilidade”, ou seja

$$\pi(B)\bar{z}_t = a_t$$

deve possuir inversa. Isso se dá se a série $\pi(B)$ converge no, ou próximo ao círculo unitário.

Caso as condições “a” e “b”, acima expostas, não sejam satisfeitas, os valores dos elementos anteriores na série irão se acumulando e os novos elementos da série terão valores que tenderão ao infinito - a série não representaria um processo estacionário.

II.2.4 Modelos de médias móveis

Quando os resíduos $\bar{z}_t$ forem expressos por uma função linear de um número finito q de ruídos brancos, a_t então a função

$$\bar{z}_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

representa os resíduos de valores de elementos de série temporal obtidos através de “processo de médias móveis de ordem q ”.

Define-se o “operador para transformação em médias móveis” à função:

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q, \quad \text{ou} \quad z_t = \theta(B)a_t$$

Os estudos sobre estimativa de valores de elementos de séries temporais através de uso desses modelos tratam de $q+2$ parâmetros desconhecidos, que devem ser estimados a partir de dados observados sobre as séries temporais.

A associação de modelos tipo “médias móveis” com os de “auto-regressão”, os *modelos combinados ou associados*, levaria a funções do tipo:

$$\overline{z_t} = \overline{\phi_1 z_{t-1}} + \overline{\phi_2 z_{t-2}} + \overline{\phi_3 z_{t-3}} + \dots + \overline{\phi_p z_{t-p}} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Aí ter-se-iam $p+q+2$ parâmetros desconhecidos que deveriam ser estimados a partir de dados observados sobre a série temporal.

Sem entrar em muitos detalhes, é necessário comentar que há uma dualidade entre o modelo de médias móveis e o de auto-regressão [BOX & JENKINS (1976)]. Ou seja, a função que representa o modelo de médias móveis pode ser invertida para outra função do tipo “de auto-regressão”. Ou mais, é necessário que a função que expressa o modelo de auto-regressão represente um processo estacionário - isto é o *a função que representa o modelo de médias móveis deve ser “invertível”*.

A dualidade entre os modelos ocorre se

$$\phi(B)\rho_k = 0 \quad , \quad k < q \quad ,$$

que leva à equação característica

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p = 0 \quad ,$$

cujas raízes são $G_1^{-1}, G_2^{-1}, \dots, G_p^{-1}$.

Para o modelo ser estacionário, é necessário:

$$|G_i| < 1$$

Também, BOX & JENKINS (1976), páginas 67 e 68 mostram que a série que expressa os resíduos da função que estima os valores de elementos de séries temporais pode ser transformada na função $\pi(B) = \theta^{-1}(B)$, que leva à condição de invertibilidade expressa pela equação característica

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_p B^p = 0$$

A série $\pi(B)$ converge se as raízes de $\phi(B)$, H_j^{-1} , $j=1, 2, \dots, q$ são tais que $|H_j| < 1$.

Ou seja estejam fora do círculo unitário.

II.2.5 O estudo de valores de elementos de séries - o modelo ARIMA

Mas, a maior parte das séries temporais que refletem valores de observações sobre processos naturais, econômicos e de administração são caracterizados por comportamento não-estacionário, e em particular as variações de valores de elementos não têm médias fixas no tempo. Pode-se também encontrar séries cujos valores de elementos nem ao menos têm comportamento de variação homogêneo.

Mais ainda, o valor em torno do qual os elementos da série flutuam pode variar ao longo do tempo - as flutuações podem variar ao longo do tempo, serem diferentes em instantes diferentes - mas, algumas vezes o comportamento principal da variação de valores pode ser similar de tempos em tempos, ou manter-se em torno de valores que variam no tempo.

O comportamento homogêneo e não estacionário de valores de elementos de série temporal poderia ser representado por um modelo que imponha a hipótese de que a *d*-ésima diferença no processo de variação de valores é estacionária. Na prática *d* é 0, 1 ou 2. BOX & JENKINS (1976) demonstraram (capítulo 4, páginas 87 a 94) que o comportamento de valores de elementos de séries com as características citadas no parágrafo anterior pode ser representado através de um operador estacionário para auto-regressão $\phi(B)$, no qual um ou mais zeros do polinômio $\phi(B)$ [uma ou mais raízes da equação $\phi(B) = 0$] é igual a "1".

Ou seja:

$$\phi(B) = \phi(B)(1 - B)^d$$

Assim o comportamento de valores de elementos da série temporal pode ser representado por:

$$\phi(B)z_t = \phi(B)(1-B)^d z_t = \theta(B)a_t, \text{ ou } \phi(B)w_t = \theta(B)a_t, \text{ onde } w_t = \nabla^d z_t.$$

A função que represente o processo de variação de valores de elementos de série temporal assim definido fornece um modelo poderoso para descrever o comportamento de valores em séries de comportamento estacionário ou não. Essa função, ou processo é conhecida na literatura por *ARIMA* (*autoregressive integrated moving average process*) de ordem (p, d, q) . Onde p é a ordem de um modelo de auto-regressão, d o número de diferenças característica do modelo e, q , de médias móveis. O processo de variação adotado pode ser explicitado por:

$$w_t = \phi_1 w_{t-1} + \dots + \phi_p w_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}, \text{ com } w_t = \nabla^d z_t.$$

Se substituirmos w_t por $z_t - \mu$, quando $d=0$ o modelo adotado inclui o modelo estacionário misto e também o de auto-regressão, ou ainda o modelo puro de médias móveis.

E ainda, relação que é a inversa de $w_t = \nabla^d z_t$ é:

$$z_t = S^d w_t, \text{ tal que}$$

$$S w = \sum_{j=0}^{\infty} w_{t-j} = w_t + w_{t-1} + w_{t-2} + \dots$$

Figura 9 - Diagrama de blocos para representar o ARIMA

Ou seja a função que expressa o modelo ARIMA pode ser gerada a partir de ruídos brancos a_t , e através de aplicação de três filtros (figura 5):

- a) O primeiro tem como entrada os ruídos a_t , função de transferência $\theta(B)$, e saída e_t . onde:

$$e_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

- b) O segundo, tem como entrada e_t , função de transferência $\phi^{-1}(B)$, e saída w_t :

$$w_t = \phi_1 w_{t-1} + \dots + \phi_p w_{t-p} + e_t = \phi^{-1}(B)$$

- c) E, o terceiro filtro tem como entrada w_t e saída z_t , através da função de transferência S^d .

Ou ainda, o ARIMA é um processo para transformar o processo internamente dependente, e possivelmente não-estacionário, z_t em uma sequência variáveis aleatórias a_t .

O ARIMA se tornou popular em muitas áreas para estudos de funções e previsões que reflitam o comportamento de valores de elementos de séries temporais devido a seu poder e flexibilidade.

Entretanto, devido a sua complexidade, o ARIMA é uma técnica complexa de difícil uso, exige grande dose de experiência e a qualidade da interpretação de resultados solicita grande experiência de estudiosos e pesquisadores. Recomenda-se a leitura complementar dos trabalhos de HOFF (1983); BAILS & PEPPERS (1982) e McDOWALL et al. (1980).

II.3 Construção de funções para estimativa de valores de elementos de séries temporais

Os modelos ARIMA de ordem (p, d, q) podem ser aplicados para a construção de funções capazes de representar estimativas adequadas de valores de elementos pertencentes a séries temporais - embora seja necessário que o comportamento desses valores seja estacionário, homogêneo, e o processo representado pela série esteja em equilíbrio.

Lembrando que o modelo ARIMA é definido através de uso da função

$$\phi(B)(1-B)^d = \theta_0 + \theta(B)a_t, \quad ,$$

onde $\phi(B)$ e $\theta(B)$ são operadores matemáticos sobre B de graus p e q , respectivamente, e cujas raízes deveriam estar fora do *círculo unitário*.

Esse modelo é muito geral: contém modelos de auto-regressão, médias móveis, mistos para as médias e combinações de todos os três. O trabalho com esse tipo de formulação pode ser melhor efetuado se dividirmos as atividades de manuseio de dados em três fases:

- a) A *identificação* - o uso dos dados para efetuar definições preliminares e escolher a sub-classe de modelos para início do processamento de dados;
- b) A *estimativa* - o uso eficiente de dados para fazer inferências sobre parâmetros que condicionam a adequação das funções de estimativa ao modelo adotado;
- c) O *diagnóstico* - a verificação do modelo e as relações identificadas para verificar falhas e aperfeiçoar o uso dos resultados.

II.3.1 A identificação de funções para expressar modelos

A *identificação* adota processos matemáticos “*não tão eficientes, nem exatos*” para identificar até que ponto se pode fazer simplificações nas funções de estimativa dos valores de elementos de séries temporais - pode-se adotar inclusive o auxílio de gráficos e assemelhados. Para identificar o tipo de sub-classe de modelos representa-se elementos da série a partir do modelo geral para a família de funções que expressam o modelo ARIMA,

$$\phi(B)\nabla^d z_t = \theta_0 + \theta(B)a_t$$

O processamento adotado inclui o uso de modelo misto do tipo

$$\phi(B)w_t = \theta_0 + \theta(B)a_t, \text{ onde } w_t = (1 - B)^d = \nabla^d z_t,$$

que fornece os valores iniciais para uso nas fases seguintes.

E, para o modelo ser *estacionário*, $\phi(B)\rho_k = 0$, $k < q$, leva à condição

$$|G_p| < 1, k > q - p,$$

ou seja que as raízes da equação característica dessa função estejam *dentro do círculo unitário*.

Para estimar o *grau de diferenças* que deve ser adotado processam-se dados sobre a relação entre esperanças matemáticas de estimativas de variâncias dos resíduos $\frac{E[c_k]}{E[c_0]}$,

com a hipótese de que se δ é muito pequeno, A_1 é o primeiro dos coeficientes de $\phi(B)\rho_k = 0$, $\rho_k \cong A_1(1 - k\delta)$. A experiência mostra que a ordem de diferenças mais usual estaria entre 0, 1 ou 2.

II.3.2 Estimativa de coeficientes de funções para representar modelos

Decidido qual o grau de diferenças inicia-se a *estimativa*: decidir qual forma da função para exprimir as relações entre valores das observações - isso é possível estudando-se funções de autocorrelação de novas séries obtidas por aplicação das diferenças e obtenção de chaves que contribuam para obtenção de p e q para os operadores de auto-regressão e autocorrelação através da equação característica da função de autocorrelação para os modelos adotados. Para maiores detalhes, ver BOX & JENKINS (1976), páginas 174 a 177.

A tabela 5 contém um resumo do comportamento das funções de autocorrelação para um processo ARIMA de ordem (p, d, q) .

Tabela 5 - Resumo do comportamento das funções de autocorrelação para um processo ARIMA de ordem (p, d, q) [BOX & JENKINS (1976)]

Ordem	$(1, d, 0)$	$(0, d, 1)$
Comportamento de ρ_k	Decai exponencialmente	Somente ρ_1 é diferente de zero
Comportamento de ϕ_{kk}	Somente ϕ_{11} é diferente de zero	Funções exponenciais dominam a queda
Estudos preliminares	$\phi_1 = \rho_1$	$\rho_1 = \frac{-\theta_1}{1+\theta^2}$
Regiões admissíveis	$-1 < \phi_1 < 1$	$-1 < \theta_1 < 1$
Ordem	$(2, d, 0)$	$(0, d, 2)$
Comportamento de ρ_k	Mistura de exponenciais ou ondas senoidais	Somente ρ_1 e ρ_2 são diferentes de zero
Comportamento de ϕ_{kk}	Somente ϕ_{11} e ϕ_{22} são diferentes de zero	Dominadas por uma mistura de exponenciais ou ondas senoidais amortecidas
Estudos preliminares	$\phi_1 = \frac{\rho_1(1-\rho_2)}{1-\rho_1^2}$ $\phi_2 = \frac{\rho_1 - \rho_1^2}{1-\rho_1^2}$	$\rho_1 = \frac{-\theta_1(1-\theta_2)}{1-\theta_1^2}$ $\rho_2 = \frac{-\theta_2}{1+\theta_1^2+\theta_2^2}$
Regiões admissíveis	$\begin{cases} -1 < \phi_2 < 1 \\ \phi_2 + \phi_1 < 1 \\ \phi_2 - \phi_1 < 1 \end{cases}$	$\begin{cases} -1 < \theta_2 < 1 \\ \theta_2 + \theta_1 < 1 \\ \theta_2 - \theta_1 < 1 \end{cases}$
Ordem	$(1, d, 1)$	
Comportamento de ρ_k	Decai exponencialmente a partir do primeiro intervalo de estudos	
Comportamento de ϕ_{kk}	Dominado por queda exponencial	
Estudos preliminares	$\rho_1 = \frac{(1-\theta_1\phi_1)(\phi_1-\theta_1)}{1-\theta_1^2-2\phi_1\theta_1}$	$\rho_2 = \rho_1\phi_1$
Regiões admissíveis	$-1 < \phi_1 < 1$	$-1 < \theta_1 < 1$

Como não se conhecem os valores de coeficientes de correlação teóricos, e porque os valores estimados podem diferir bastante dos valores teóricos, necessitamos de indicativos do valor teórico para controle de nossas estimativas. Em particular, é necessário ter informações que garantam que as autocorrelações tendem a zero a partir de um dado intervalo q . Usando a hipótese de ocorrência da distribuição normal, os coeficientes de autocorrelação podem ser substituídos pela sua estimativa,

$$\hat{\sigma}[r_k] \cong \frac{1}{n^2} \left\{ 1 + 2(r_1^2 + r_2^2 + \dots + r_q^2) \right\}^{\frac{1}{2}}, \quad k > q$$

O tratamento de dados conforme acima exposto poderia ser considerado estratosférico ou sobrenatural antes do advento e disseminação do processamento de dados em computadores. Na atualidade associam-se conhecimentos de métodos estatísticos, numéricos e o processamento em computadores para colocar em uso o potencial de processos como o ARIMA. Assim:

Verossímil é “semelhante a verdade, que parece verdadeiro, que não repugna a verdade”. *Verossimilhança* é a propriedade de ser verossímil.

Os conceitos estatísticos de análise da *verossimilhança* são aplicados durante a estimativa de valores de elementos de séries temporais através de aplicações do ARIMA para estudos sobre a estimativa de funções que expressam as somas de quadrados de desvios. Supondo N observações z associadas a uma variável aleatória com probabilidade de ocorrência de medidas ou contagens $p(z|\xi)$ dependente de fatores desconhecidos ξ , o estudo dos valores ξ sobre as observações é conduzido através do uso da função de verossimilhança $L(\xi|z)$, que tem a mesma forma que $p(z|\xi)$. É usual o manuseio da função $\ln[L(\xi|z)] = l(\xi|z)$ porque os estatísticos adotam o chamado *princípio da verossimilhança* para isolar os efeitos de todos os dados nas relações em estudo no modelo. Os valores de parâmetros que maximizam a função que expressa a verossimilhança são conhecidos como *estimadores da verossimilhança máxima*.

Supondo que tenhamos $N = n + d$ observações z de uma série temporal, denotadas por $z_{d+1}, \dots, z_0, z_1, z_2, \dots, z_n$, e, e essa série tenha sido gerada através de uso de um modelo $ARIMA(p, d, q)$, poderemos gerar uma série w das diferenças $w_1, w_2, \dots, w_n$, de ordem $N - d$, onde $w_t = \nabla^d z_t$. Isso torna o problema obter as matrizes de parâmetros ϕ e θ do modelo $ARIMA$ equivalente à busca do conjunto de valores dos " w ". O novo modelo estacionário pode ser escrito:

$$a_t = \bar{w}_t - \phi_1 \bar{w}_{t-1} - \phi_2 \bar{w}_{t-2} - \dots - \phi_p \bar{w}_{t-p} + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2} + \dots + \theta_q a_{t-q}$$

Onde $w_t = \nabla^d z_t$, e $\bar{w} = w_t - \mu$, com esperança $E[w_t] = \mu$.

Para início de avaliação dos ruídos a é necessário fornecer um pré-estimativa, calculada a partir das matrizes w_* , com p valores, e a_* , com q valores - este procedimento estima um conjunto inicial de valores para a série w , que leva às matrizes de parâmetros (ϕ, θ) . A partir desses valores estima-se o conjunto de verossimilhança $a_t(\phi, \theta | w_*, a_*, w)$, $t=1, 2, \dots, n$. Se por hipótese a distribuição de a for a distribuição normal, a probabilidade de ocorrência do conjunto dos a será:

$$p(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sigma_a^{-n} \exp \left\{ - \left(\sum_{t=1}^n \frac{a_t^2}{2\sigma_a^2} \right) \right\}$$

E, a estimativa da verossimilhança associada seria

$$l_*(\phi, \theta) = -n \ln(\sigma_a) - \frac{S_*(\phi, \theta)}{2\sigma_a^2},$$

que permite a estimativa de somas de quadrados de resíduos,

$$S_* = \sum_{t=1}^n a_t^2(\phi, \theta | w_*, a_*, w)$$

Esse é um processo equivalente (apenas formalmente) ao método dos mínimos quadrados para estimativa de valores de variáveis. Mas, é processo de recursão eficiente para estimativa de valores de variáveis quando for usado em processamento de dados em computadores.

O procedimento exposto pode ser generalizado, e isso pode ser efetuado usando a hipótese de que o modelo estacionário pode ser gerado a partir de supor que w_t tem a função de geração de covariâncias $\gamma(B)$ representada pelo modelo linear $\phi(B)w_t = \theta(B)a_t$ e que valores estimados para conjuntos de w_t sejam representados por:

$$\phi(B)\overline{w_t} = \theta(B)a_t, \text{ onde } \nabla^d z_t = w_t \text{ e } \overline{w_t} = w_t - \mu.$$

Nessas condições, [BOX & JENKINS (1976)], as estimativas de erros padrões das médias dos w poderia ser efetuada conforme resumido na tabela 6.

Tabela 6 - Estimativa de erros padrões das médias dos w , quando $w_t = \nabla^d z_t$, e z_t é função que representa um modelo ARIMA

Ordem	$(1,d,0)$	$(0,d,1)$
	$\left\{ \frac{c_o(1+r_1)}{n(1-r_1)} \right\}^{1/2}$	$\left\{ \frac{c_o(1+2r_1)}{n} \right\}^{1/2}$
Ordem	$(2,d,0)$	$(0,d,2)$
	$\left\{ \frac{c_o(1+r_1)(1-2r_1^2)}{n(1-r_1)(1-r_2)} \right\}^{1/2}$	$\left\{ \frac{c_o(1+2r_1+2r_2)}{n} \right\}^{1/2}$
Ordem	$(1,d,1)$	
	$\left\{ \frac{c_o}{n} \left(1 + \frac{2r_1^2}{r_1-r_2} \right) \right\}^{1/2}$	

Se admitirmos que a estrutura de probabilidades de uma função que represente um modelo de estimativa de valores de série temporal pode ser representada por múltiplos de outros modelos, [BOX & JENKINS (1976)], página 196, desenvolveram estimativas para estudos dos w , chamados *padrões F de valores iniciais das séries w*,

$$F = z_t + z_{t-1} + z_{t-2} = 58,3 + a_t,$$

que podem ser usados para geração de modelos de estimativa de valores e resíduos.

II.3.3 Avaliação de funções geradas

Assumindo que os valores w podem ter sido gerados a partir de funções que representem o modelo de estimativa de erros associados a valores da série temporal, $\{\overline{w}_t\}$,

$$\phi(B)\overline{w}_t = \theta(B)a_t, \text{ a partir de uma estimativa preliminar,}$$

$$\phi(F)\overline{w}_t = \theta(F)e_t,$$

usada para gerar os ruídos a_t a partir de estimativas por recorrência e verossimilhança a partir de intervalo de tempo para controle Q

$$[e_{-j} | \phi, \theta, w] = 0, \quad j = 1, 2, \dots$$

$$[a_{-j} | \phi, \theta, w] = 0, \quad j > Q-1$$

O uso de simplificações e pré-processamento de funções pode acelerar de sobremaneira o controle da qualidade dos coeficientes de funções de estimativa. BOX & JENKINS (1976), páginas 226 a 231 e apêndices A.7.4 e A.7.5 relatam conclusões sobre estudos desses coeficientes, e em resumo:

- a) Definem um vetor de controle β com $k = p + q$ elementos para auto-regressão, que permite escrever o conjunto de parâmetros que definem o modelo ARIMA como $\{\phi, \theta, \sigma_a\}$, ou $\{\phi, \sigma_a\}$, $\{\xi\}$. Isso faz com que a verossimilhança possa ser

$$l(\xi) = l(\beta, \sigma_n) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k l_{ij} (\beta_i - \hat{\beta}_i) (\beta_j - \hat{\beta}_j)$$

- b) O conjunto de vetores de controle $\{\beta\}$ é conhecido como a *matriz de informações sobre parâmetros*. Usando hipóteses e aproximações, redefine-se a

variância $V(\hat{\beta}_i)$ para $j = i$ a partir do processamento da estimativa

$$\text{cov}(\hat{\beta}_i, \hat{\beta}_j) \cong 2 \hat{\sigma}_a S^{ij}, \text{ onde a matriz } \{S^{ij}\} = \{S_{ij}\}^{-1}.$$

A estimativa dos intervalos de confiança $1 - \varepsilon$ pode ser efetuada usando as esperanças matemáticas da verossimilhança $E[l_{ij}]$ e é definida pela região

$$-\sum_{i,j} E(l_{ij}) (\beta_i - \hat{\beta}_i) (\beta_j - \hat{\beta}_j) < \chi^2_\varepsilon(k) \quad ,$$

onde $\chi^2_\varepsilon(k)$ é o correspondente χ^2 para ε e k , e o controle dos intervalos de confiança dos parâmetros é efetuado com uso dos valores da matriz

$$S(\beta) = S(\hat{\beta}) \left\{ 1 + \frac{\chi^2_\varepsilon(k)}{n} \right\}$$

Um dos controles recomendados sobre a existência da regressão é aplicarmos o teste *t de Student* sobre as estimativas de valores efetuadas. Recordando: se a população tem média μ ; a amostra, n elementos e média $\bar{x}$ e desvio padrão s :

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

Dentre as propriedades da distribuição do *t de Student* destacam-se:

- a) existem infinitas distribuições *t*, associáveis ao número de graus de liberdade - o que mais se utiliza, entretanto tem $n - 1$ graus de liberdade;
- b) A forma da curva da distribuição *t* é similar à distribuição normal;
- c) Para $n \geq 30$, a distribuição *t* é aproximadamente normal.

Assumindo-se que:

- a) A população tem distribuição normal, ou aproximadamente normal;
- b) O tamanho de cada amostra adotada (n) é menor que 30;
- c) E o desvio padrão de população (σ) é desconhecido;

Para testar hipóteses sobre a média μ , usa-se o teste estatístico *t de Student observado*, obtido substituindo-se μ , pelo valor atribuído à média na hipótese nula - o valor observado para *t* é estimado usando dados de amostragem. Esta estatística tem a distribuição do *t de Student*, com $n - 1$ graus de liberdade.

Caso ele caia na região crítica, rejeite-se a hipótese H_0 . Se α é o nível de significância do teste, as regiões críticas podem ser descritas, em resumo nas figuras 10, 11 e 12.

Figura 10 - Região crítica do teste t , para a média de uma população, quando a hipótese alternativa contém o símbolo " $>$ " (teste para cauda à direita)

Figura 11 - Região crítica do teste t , para a média de uma população, quando a hipótese alternativa contém o símbolo " $>$ " (teste com cauda à esquerda)

Figura 12 - Região crítica do teste t , para a média de uma população, quando a hipótese alternativa contém o símbolo " $\neq$ " (teste com duas caudas)

E, ao estimar a média μ , a partir de $\bar{x}$, o erro máximo de estimativa, com a confiança $1 - \alpha$ é

$$E = t\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Se distribuições observadas sobre uma população são aproximadamente normais, e σ_1 e σ_2 são conhecidos, pode-se adotar o t de Student para estudos sobre parâmetros das diferenças entre médias, $\mu_1 - \mu_2$:

$$\text{a) Se } \sigma_1 = \sigma_2, \quad t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{s_p \cdot \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$$

Onde:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

O teste estatístico proposto, t , tem a distribuição aproximada ao t de Student, com $n_1 + n_2 - 2$ graus de liberdade.

b) Se $\sigma_1 \neq \sigma_2$,

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}}$$

O teste estatístico proposto, t , tem a distribuição aproximada ao t de Student, com o menor, $n_1 - 1$, ou, $n_2 - 1$, graus de liberdade.

É usual que as diferenças $\mu_1 - \mu_2$ sejam especificadas na hipótese nula dos testes.

E, para os intervalos de confiança $1 - \alpha$ da diferença entre médias, $\mu_1 - \mu_2$:

$$\text{a) Se } \sigma_1 = \sigma_2, \quad (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot s_p \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}},$$

com $n_1 + n_2 - 2$ graus de liberdade.

$$\text{b) Se } \sigma_1 \neq \sigma_2, \quad (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}},$$

com o menor, $n_1 - 1$, ou $n_2 - 1$, graus de liberdade.

Generalizações do teste t podem ser utilizadas para verificar a compatibilidade das estimativas através de funções que representem os valores de séries temporais obtidas através de uso do modelo ARIMA. Entretanto, formalmente o processamento para uso da teoria desenvolvida por Student é simples: as variantes podem ser muitas mas recaímos na base teórica simples do estudo e teste acima expostos.

II.3.4 O processamento de dados em computadores

Na prática, a maioria dos estudos sobre séries temporais exige o manuseio de grande volume de dados. Os métodos numéricos aplicáveis às estimativas de valores de elementos de série temporal que resumimos acima são de tratamento árduo. Mas, as necessidades militares, de pesquisa e administração fizeram governos, empresas e outros, a financiar o desenvolvimento de programas de computador específicos para o processamento de dados provenientes dessas séries.

Em particular, destacamos o pacote de programas denominado *Complete Statistical System - STATISTICA* [STATSOFT, 1991], que contém um conjunto de rotinas de computador úteis para cumprir todas as funções necessárias para identificar, estimar coeficientes e avaliar funções para estimativa de valores de elementos de séries temporais (modelos).

O *STATISTICA* contém procedimentos para definir o número de parâmetros a serem estimados, identificar e eliminar os efeitos de variações sazonais, contribuir para melhor qualidade de modelos, análise de resíduos, testes de significância; estudos de modelos de auto-regressão, médias móveis e ARIMA; estimativa e avaliação de parâmetros e previsões de valores para elementos de séries temporais.

As rotinas incluídas no *STATISTICA* foram desenvolvidas a partir das sugestões de BOX & JENKINS (1976), são flexíveis e amigáveis no que se refere ao tratamento à capacidade de processamento em microcomputadores. A entrada de dados pode ser efetuada diretamente no pacote de programas - mas, dados pré-processados podem ser transferidos diretamente para o *STATISTICA* através do ambiente *WINDOWS*.

A apresentação de resultados pode ser em forma de tabelas, ou um conjunto de gráficos que contribuam para melhor ilustrar os resultados. *Compete, entretanto, ao analista estudar e conhecer as teorias referentes aos procedimentos usados para dirigir adequadamente as estimativas e avaliações porque é indispensável o fornecimento de um grande número de informações de nível conveniente para garantir a qualidade de estimativas.*

III. Caracterização do Cone Sul e seu transporte

O Cone Sul é a porção da América do Sul abaixo da linha do equador e compreende os países participantes de um conjunto de acordos comerciais conhecido como o MERCOSUL (Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai, Bolívia) mais o Chile e Peru. De um lado, o Oceano Atlântico, com o Brasil, Uruguai e Argentina; de outro o Oceano Pacífico, na costa do Chile e Peru. A Bolívia e o Paraguai são países internos ao continente, sem acesso direto ao mar, e só alcançam o oceano Atlântico através de rios navegáveis da Bacia do Prata, rota fluvial pelo Paraguai e a Argentina, quase dois mil quilômetros.

Neste capítulo caracteriza-se a área adotada para estudo de caso, o Cone Sul (a parte do continente sul-americano abaixo da linha do equador):

- a) Uma breve descrição de características geográficas e econômicas da região;
- b) Um resumo de informações sobre o comércio regional;
- c) E, a caracterização da natureza da demanda por transportes, itens necessários para individualizar a rede básica de transporte regional.

As informações expostas são o resultado de visitas e consultas a órgãos de planejamento e de transportes dos países do Cone Sul, realizadas durante o ano de 1995 - o produto foi um conjunto de documentos e informações sobre a infra-estrutura nos países do continente. Foram pesquisados dados em arquivos e documentos oficiais, e examinados estudos e projetos dos países visitados que pudessem ter relação com a integração regional e com o comércio do Cone Sul. Mapas oficiais dos países do Cone Sul, Acordos Internacionais e grande quantidade de documentos oficiais fornecidos pelos organismos visitados e pelas embaixadas dos países foram o suporte para as informações expostas. E, entrevistaram-se transportadores e técnicos nos países visitados.

A tabela 7 resume o conjunto de órgãos visitados e consultados. A tabela 8, o principais documentos, projetos e estudos.

Tabela 7 - Principais entidades visitadas e consultadas.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - Área de Infra-estrutura - Rio de Janeiro - Brasil
CEPAL - Division de Transportes
CEPAL - Division de Estadísticas y Proyecciones
Comision Nacional de Transporte Ferroviário - Argentina
Comision Técnica Mixta del Puente Colônia-Buenos Aires Uruguay
Confederação Nacional dos Transportes - Brasil
CIS - Consultores en Transporte - Chile
Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales Ministério de Relaciones Exteriores - Chile
Ingeconomica - Consultores en Ingeniería Económica -Chile
Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social Brasil
Ministério de Obras Públicas - Chile
Ministério da Justiça - Secretaria de Direito Econômico - Brasil
Ministério dos Transportes Secretaria de Desenvolvimento - Brasil
Ministério de Obras Públicas y Comunicaciones - Paraguay
Ministério de Transporte y Obras Publicas - Uruguay
Ministério de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción - Peru.
Pontificia Universidad Católica de Chile Instituto de Estudios Urbanos - Santiago de Chile
Secretaria General del Mercosur - Uruguay
Servicio Nacional de Caminos - SNC - Bolívia

Tabela 8 - Principais documentos, projetos e estudos consultados

Atas do Seminário: Eixos de Integração Sul-Americana e Corredores de Transporte Setembro, 1995
Atas do Grupo Técnico Misto Argentino - Chileno (GTM): Infraestructura para la Integración - 1992 a 1995
Atas do Grupo de Trabalho Multilateral de Corredores Bioceânicos, 1995.
Ata do Grupo de Trabalho sobre Transportes Brasil - Peru - 1995
Análises das Tendências de Competitividade: Mercado Brasileiro e Argentino - Pesquisa "MERCOSUL: Base de Dados da Integração Agrícola e Industrial" - PNUD - 1993
Anuário Estadístico de la Dirección Nacional de Transporte de la República Oriental del Uruguay - 1995
Argentina - Brasil: Comercio, Inversiones e Integración Física - Agosto, 1995.
Banco de Dados de Comércio Exterior de América Latina e Caribe (BADECEL) CEPAL - Nações Unidas
Corredor Interoceánico de Los Libertadores Informe de resultados y recomendaciones -INTAL/BID - 1990
Corredor de Transporte Carretero de Cargas entre Argentina y Brasil por Paso de Los Libres-Uruguiana - Informe Final - INTAL/BID - 1990
Esbozo de Una Política para el Sector Vial - CEPAL - mayo, 1994.
Feasibility Reconnaissance Study Proposed Buenos Aires - São Paulo Private Concession Expressway - November, 1992.
Fichas técnicas dos projetos listados no trabalho - tabelas 13 e 14.
Informe inicial de Asesoría a la Contraparte del Estudio Investigación del Potencial de Transporte por los Corredores Transversales Internacionales -BID - May, 1995
Integração Viária do Mercosul - Relatório Final Philippe Lamy - março, 1995.
Interconexión Fluvial entre los Ríos Paraguay y Paraná República del Paraguay - Octubre, 1995.
Información General sobre el Proceso de Privatización Empresa Nacional de Puertos del Peru - 1995
La Integración Económica y Física entre Chile y Argentina: Ilusiones y certezas, esperanzas y frustraciones Oscar Figueroa - sem data.
La Integración Económica y Física entre Chile y Argentina: Los Corredores Comerciales Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile - julio, 1994.
Plan Maestro General de Pasos Fronterizos (Argentina/Chile), 1992.
Presentation of the Basic Studies of the Rio de La Plata Crossing - Comisión Binacional Puente Buenos Aires - Colonia - September, 1995.
Programa de Integración Ferroviaria para América Latina Proyecto Libertadores - mayo, 1990.
Projeto de Desenvolvimento Integrado Ferrovia Transulamérica - 1993
Proyecto de Desarrollo Portuario Puerto de Rosario - sem data
Southern Andes Railroad Crossing - Pre-Feasibility Study - may, 1994.
Surface Transportation Project Opportunities in South America The U.S. Trade and Development Agency - November, 1995.
Transporte Ferroviário de Cargas entre Argentina y Brasil Informe Final - INTAL/BID - 1990

A partir de resultados de análise sobre o comportamento do comércio entre as sub-regiões consideradas no estudo, bem como de avaliações sobre o comércio internacional de países da Região com o exterior, que pudessem provocar o uso de infra-estrutura de outros países para a efetivação ou melhora de trocas comerciais, identificou-se uma rede básica de transportes em função dos fluxos de bens existentes e potenciais.

Relatam-se a seguir resumos de descrições e análises sobre características de infra-estrutura para transportes no Cone Sul, e descrevem-se a infra-estrutura básica para transportes Cone Sul, partindo-se do pressuposto de que essas são ligações associadas à rede básica do continente, deixando-se de analisar o restante da malha local em cada país.

Em seguida identificaram-se os principais projetos de interferência na infra-estrutura de transportes com características regionais. Descrevem-se, de forma resumida, o conjunto identificado durante o levantamento feito nos países da área de estudo. São expostas informações sobre os projetos de grande porte que tenham importância para a rede básica do continente.

Buscou-se identificar os potenciais de produção e estimar informações sobre o desenvolvimento da região, a partir de diversas hipóteses, visando identificar tendências de demanda por transportes no Cone Sul, em função de características geográficas e econômicas dos países da área de estudo e dados sobre o comércio regional obtidos nos computadores da CEPAL. As tabelas 9 , 10, e 11 resumem a consolidação dos dados obtidos - as relações de entrada e saída de bens no Cone Sul.

Tabela 9 - Exportações e importações entre países do Cone Sul

US\$ x 10³

<i>Importador</i>	Argentina	Brasil	Bolívia	Chile	Paraguai	Peru	Uruguai
<i>Exportador</i>							
Argentina							
1990		1.514.407	73.633	502.847	172.381	231.858	219.078
1991		1.746.539	111.004	553.624	175.132	206.603	271.800
1992		1.832.900	103.193	633.524	231.001	224.717	345.759
1993		2.816.155	114.713	580.183	242.359	274.974	432.110
1994		3.818.690	117.484	954.711	349.376	299.121	608.816
Brasil							
1990	715.128		118.031	564.184	222.418	168.123	329.745
1991	1.526.364		142.151	697.549	251.248	166.522	373.043
1992	3.338.791		163.979	995.847	283.113	197.819	474.831
1993	3.568.446		149.905	1.059.925	369.470	256.237	608.029
1994	4.285.907		178.573	999.742	598.694	372.787	745.677
Bolívia							
1990	235.851	36.119		21.417	1.321	44.349	387
1991	247.705	22.340		19.484	1.934	22.168	898
1992	145.438	18.303		16.716	1.308	15.417	747
1993	107.887	19.125		13.115	2.374	46.158	4.469
1994	144.943	20.670		25.342	1.942	74.928	494
Chile							
1990	95.435	524.923	87.752		28.496	88.452	20.389
1991	381.384	528.142	63.278		39.757	85.721	25.860
1992	638.959	503.589	78.041		39.628	157.595	33.780
1993	701.950	470.578	88.518		47.648	155.103	36.431
1994	828.777	635.378	93.912		84.501	216.456	45.479
Paraguai							
1990	39.755	334.807	5.219	40.370		770	10.764
1991	42.799	223.390	3.521	59.376		11.675	10.712
1992	64.693	191.362	1.323	61.375		24.293	10.862
1993	72.857	282.042	2.649	68.100		19.879	6.460
1994	71.589	374.164	1.478	55.590		16.019	8.596
Peru							
1990	11.592	105.792	34.322	56.779	396		2.816
1991	33.032	109.028	21.529	71.892	723		2.331
1992	28.830	156.960	37.084	74.052	5.952		2.713
1993	19.034	124.248	62.756	72.588	3.326		2.360
1994	22.639	180.851	78.032	86.184	1.477		3.232
Uruguai							
1990	78.533	593.716	1.276	16.268	9.664	6.737	
1991	235.170	445.710	3.198	20.958	11.105	10.917	
1992	351.166	350.220	3.015	49.262	12.019	14.255	
1993	570.758	439.827	2.655	51.789	20.710	36.127	
1994	789.060	694.707	3.825	43.982	31.683	24.727	

Fonte: Banco de dados da CEPAL - 1996

Tabela 10 - Exportações do Cone Sul a outros blocos e países do mundo

US\$ x 10³

<i>Importador</i>		ALCSA	CEE	Japão	ASIA
<i>Exportador</i>					
Argentina					
1990		2.806.610	3.809.876	394.912	1.271.839
1991		3.133.011	4.019.393	453.505	1.254.061
1992		3.683.031	3.798.519	374.969	1.078.611
1993		5.067.792	3.684.608	466.786	1.238.658
1994		6.682.783	3.930.433	445.236	1.622.777
Brasil					
1990		2.688.149	10.164.148	2.348.520	5.411.458
1991		4.179.754	10.152.710	2.557.236	5.821.067
1992		6.478.751	10.867.937	2.311.351	5.682.952
1993		8.148.877	10.197.566	2.312.981	6.180.052
1994		8.694.828	12.201.935	2.586.082	7.113.150
Bolívia					
1990		412.430	267.892	3.052	8.012
1991		431.659	238.832	1.729	11.396
1992		289.084	285.282	1.628	10.106
1993		294.040	271.814	2.311	8.305
1994		423.403	191.264	2.067	10.569
Chile					
1990		961.230	3.264.724	1.384.401	2.261.053
1991		1.224.135	3.047.145	1.677.981	2.678.941
1992		1.524.024	3.015.255	1.714.079	2.886.207
1993		1.673.644	2.532.647	1.542.888	2.842.074
1994		2.134.462	2.705.442	1.972.086	3.724.600
Paraguai					
1990		424.532	304.380	2.605	37.507
1991		325.570	235.958	3.811	58.711
1992		310.774	225.145	2.449	24.636
1993		339.441	248.411	756	7.930
1994		464.706	226.748	1.036	13.773
Peru					
1990		391.401	1.078.908	420.067	653.496
1991		469.572	942.944	310.820	803.846
1992		541.612	876.926	277.241	660.930
1993		490.629	998.195	298.826	732.928
1994		616.458	1.404.040	384.597	1.082.393
Uruguai					
1990		636.970	428.252	21.033	125.378
1991		605.630	400.120	19.917	180.360
1992		629.914	433.348	20.151	187.226
1993		773.081	344.775	13.667	166.210
1994		978.695	400.463	20.912	198.407

Fonte: Banco de dados da CEPAL - 1996

Tabela 11 - Importações de bens de outros blocos e países do mundo, pelo Cone Sul (US\$ x 10³)

<i>Importador</i>	Argentina	Brasil	Bolívia	Chile	Paraguai	Peru	Uruguai
<i>Exportador</i>							
ALCSA							
1990	1.229.211	3.583.254	315.719	1.629.870	436.865	836.508	639.072
1991	2.567.756	3.719.908	356.406	1.893.432	482.773	949.716	721.790
1992	4.773.223	3.489.891	392.024	2.214.140	584.524	1.152.962	895.155
1993	5.191.436	4.656.429	435.860	2.214.645	691.291	1.264.406	1.096.270
1994	6.343.433	6.395.998	498.162	2.619.669	1.079.592	1.573.118	1.428.751
CEE							
1990	1.119.262	4.882.779	114.298	1.881.744	202.640	522.532	286.144
1991	2.147.331	5.404.852	182.537	1.561.401	207.695	534.235	283.631
1992	3.801.290	5.262.036	241.013	2.026.103	202.756	561.165	329.739
1993	4.326.870	6.458.545	255.878	2.312.194	199.336	607.800	522.447
1994	6.476.359	9.750.009	173.046	2.347.527	275.541	925.177	514.219
Japão							
1990	181.203	1.611.698	69.313	568.338	208.449	90.519	44.938
1991	393.277	1.349.569	122.310	645.589	191.902	173.148	58.557
1992	697.155	1.260.544	135.384	964.649	174.225	267.702	100.201
1993	668.477	1.663.875	128.852	882.643	204.138	330.724	124.920
1994	619.814	1.983.696	181.795	1.007.043	226.555	490.402	78.556
ASIA							
1990	481.211	2.408.725	82.013	966.943	408.411	241.740	95.836
1991	1.032.508	2.226.051	143.243	1.325.015	413.980	307.280	123.907
1992	2.133.353	2.093.509	164.923	1.750.404	336.256	476.761	334.040
1993	2.383.171	3.541.980	156.735	1.892.809	425.565	698.920	277.822
1994	2.566.031	4.507.299	230.257	2.169.804	625.791	988.864	287.357

Fonte: Banco de dados da CEPAL - 1996

III.1 Caracterização do Cone Sul

Durante muitos anos existiram nos países do Cone Sul uma quantidade mínima de canais para transporte que permitissem o intercâmbio comercial no continente - os governos estiveram mais preocupados com a defesa da soberania de seus territórios do que com o comércio regional.

Apesar dos acordos internacionais sobre a rede viária pan-americana das décadas de 80 e 90 e outros acordos regionais sobre a infra-estrutura de transportes, as conexões terrestres entre os países do Cone Sul são inadequadas e se caracterizam por condições precárias de conservação somadas a operação e manutenção de qualidade ruim.

Cada um dos países da Região tem projetos para infra-estrutura de transportes, relacionados com rotas específicas de integração com os países vizinhos. E, com a abertura de mercados resultante dos acordos do MERCOSUL, modificaram-se as projeções de demanda por transporte. Dizem os países e governos da região que não se dispõe dos recursos necessários para a realização simultânea de muitas obras, e isso provoca a necessidade de análises mais criteriosas sobre a demanda por transportes no Cone Sul.

A Argentina, segunda expressão econômica do Cone Sul, tem nos derivados de petróleo e o trigo os produtos mais importantes para o comércio regional. Os dutos são uma alternativa para exportar combustíveis aos países vizinhos, e o trigo é transportado para o Brasil (mais de 70% das exportações) e para o Chile por via marítima, através de portos adaptados para embarque na Argentina e desembarque nos países de destino.

O aumento do comércio da Argentina com os países vizinhos é identificado através da análise de informações sobre comercialização de produtos horti-fruti-granjeiros, cereais e leguminosas, do intercâmbio de produtos manufaturados, e maior incorporação de tecnologia nos produtos transportados por via terrestre.

A Argentina tem mais de 34 mil quilômetros de ferrovias, dos quais 20.941km estão concedidos a operadores privados. Porém, conforme informações prestadas pelo Presidente da "Comisión Nacional de Transporte Ferroviário da Argentina", Engenheiro Roberto O. Pia, em dezembro de 1995 os investimentos e a movimentação de cargas atuais estão abaixo do previsto por governo e iniciativa privada.

As rodovias pavimentadas na Argentina são mais de 57 mil quilômetros, dos quais 35 mil compõem as "rutas" federais. Os portos atendem necessidades de comércio internacional, e travessias de fronteiras por terra com os países vizinhos atendem à demanda por tráfego, mas não têm condições de atender a um possível aumento no tráfego.

A maior economia da Região, o Brasil, tem na Argentina um de seus grandes parceiros comerciais: 13% de suas trocas comerciais com a Argentina, no ano de 1994, foi transportada por rodovias, 57% do valor de comércio entre os dois países. O transporte marítimo participa com 80% do volume movimentado entre os dois países.

Há um significativo desequilíbrio entre os tipos de produtos que o Brasil negocia com seus vizinhos, importa-se produtos agrícolas, minerais e de origem agro-pecuária, e exporta-se manufaturas industriais, veículos e autopeças.

O volume de investimentos em infra-estrutura de transporte foi decrescente nas décadas de 80 e 90. A rede rodoviária federal, com mais de 65 mil quilômetros de vias, tem mais de 30 mil quilômetros de rodovias pavimentadas, cuja maioria necessita de recuperação.

A malha ferroviária é de mais de 30 mil quilômetros em bitola métrica ou de 1,60 m, e 22 mil quilômetros são administrados pela RFFSA - Rede Ferroviária Federal S.A..

Desde 1995, o governo brasileiro faz a transferência da operação e conservação de ferrovias para a iniciativa privada, e o fará também com parte das rodovias.

Uma nova legislação sobre portos tem o objetivo, no Brasil, de melhorar as condições e conceder a operação à iniciativa privada. Para o Brasil, os portos têm grande significado comercial, tanto em suas relações com os Estados Unidos, o principal parceiro comercial, como para com a Europa e Oriente, parcelas significativas de suas transações comerciais.

As relações comerciais com os vizinhos se revestem de menor importância que o comércio com os países distantes, e fixaram entre as prioridades da década de 80 os investimentos em "Corredores de Exportação" - infra-estrutura de transporte terrestre aos principais portos.

Com uma economia sustentada pela extração de minerais e exportação de produtos primários, a Bolívia exporta gás natural por gasoduto para a Argentina, e mantém negociações para construir outro e comercializar excedentes de gás natural com o Brasil.

Dados de 1995 indicam que a Bolívia tem 1.536km de rodovias pavimentadas, e planeja construir duas novas vias para melhorar as ligações com o Brasil. A primeira, 652km, de San Ramón até San Mathias, e, outra mil quilômetros, dos quais 250km já existem, ligando a capital La Paz a Guajará - Mirim, em Rondônia.

A rede ferroviária boliviana, bitola métrica, mas separada fisicamente em duas partes, tem condições precárias de operação, e está em processo de concessão à iniciativa privada. Com relação aos portos no rio Paraguai, a Bolívia está facilitando investimentos privados em Puerto Suarez, Puerto Aguirre e Puerto Buchi.

Além de exportações de frutas e minerais, principais fontes de renda, o *Chile* exporta madeira e pasta de madeira para papel, principalmente através dos portos do Sul do País. Porém, esses últimos produtos não têm a importância econômica dos primeiros. O comércio com os países do Cone Sul tem pequena importância entre os intercâmbios do Chile, ainda que alguns itens de sua pauta de exportação sejam relevantes.

O Chile importa combustíveis da Argentina, principalmente através de dutos, e também trigo, por via marítima. E, exporta minerais através de portos ao Norte. Vias terrestres são utilizadas para o comércio regional e transporte de produtos manufaturados, veículos, autopeças e produtos químicos.

Com seus 8.870km de ferrovias - três bitolas diferentes - o Chile tem ligações com os vizinhos, Argentina e Bolívia, em bitola métrica, e, dos países da Região, é o que mais transporta por trilhos. Tem sido adotada uma política de aumento de investimentos nas ferrovias, através da iniciativa privada, para aumentar a capacidade e os volumes de carga transportados, assim como de passageiros.

O Chile tem 11 mil quilômetros de rodovias pavimentadas, porém de categoria tão inferior, que na maioria não suportam grandes volumes de fluxo, e se concentram no litoral. Só a ligação de Los Andes a Mendoza, na Argentina, por "Los Caracoles", e de Arica a Tacna, no Peru, pela Rodovia Pan-Americana e outros trechos menores, é um conjunto de rodovias com condições técnicas aceitáveis, apesar de dificuldades impostas pela topografia. Existem estudos para melhoria de travessias terrestres de fronteira, e para a construção de um túnel na região de "Los Caracoles".

Os portos chilenos, apesar de capacidade e condições operacionais limitadas, têm capacidade ociosa para o calado de navios que podem receber, e o país desenvolve projetos com o objetivo de obter melhoria operacional nos terminais portuários.

O Paraguai, a menor economia do Cone Sul, exporta produtos agrícolas e de origem animal principalmente para o Brasil. Para o comércio com os demais parceiros utiliza corredores comuns ao Brasil e à Argentina. Usa também um corredor de importação de produtos elétricos e eletrônicos do Oriente, por portos chilenos de Iquique e Antofagasta.

Os 2.745km de rodovias pavimentadas do Paraguai estão em mal estado de conservação, e o pequeno volume de ferrovias é precário. Existe um plano de recuperação de 336km de ferrovias entre Ipacaray e Encarnación para ligação entre Assunção e a Argentina.

O Governo Paraguaio está propondo a construção de um canal, conectando a represa de Itaipu no rio Paraguai a Assunção, e uma ferrovia de Assunção a Guaíra, na fronteira com o Brasil, com o objetivo de melhorar ligações internacionais no Cone Sul.

O Peru é um país rico em matérias primas, o que o faz um exportador de farinha de pescado, minerais e produtos agrícolas - 50% do PIB do Peru é formado por exportação desses produtos, mas os principais sócios comerciais desse país estão fora do Cone Sul.

A importação do Peru é externa ao Cone Sul, formada principalmente por bens de consumo e insumos, além de bens de capital. Esse tipo de comércio tornou os portos uma importante conexão para aquele país.

A rede viária nacional do Peru é de 15.693km de rodovias, com 5.635km de rodovias pavimentadas. A rede ferroviária tem 1.816km, em quatro segmentos separados, com 313km em bitola de 0,94m e o restante em bitola internacional. Os demanda nos portos aumenta devido ao recente crescimento econômico do Peru.

A agricultura e a pecuária são os principais itens da economia do Uruguai - tecidos e roupas de couro e lã. Há nesse país um grande programa para exportação de madeira proveniente da região norte do país.

Brasil e Argentina, nessa ordem, são os maiores parceiros comerciais do Uruguai - juntos, têm mais de 30% das transações internacionais daquele país. O intercâmbio com o Uruguai não é significativo para os outros países do Cone Sul. O transporte terrestre é o mais importante no comércio exterior do Uruguai.

A rede rodoviária principal do Uruguai tem 8.610km, 2.334km pavimentados. Nessa rede, cerca de 50 pontes têm restrições de capacidade - suportam veículos de apenas 12 ou 15 toneladas de peso bruto.

Apesar dos cerca de 3 mil quilômetros de ferrovias, só dois terços estão em operação precária. Exceto por um incipiente transporte ferroviário de arroz para o Brasil, o transporte dos produtos comercializados é feito por rodovias. Há um plano de recuperação ferroviária para o transporte de madeira para os portos do Rio da Prata.

III.2 A natureza da demanda por transportes no Cone Sul

A informação obtida no banco de dados dos computadores da CEPAL permite constatar que, para alguns produtos, os fluxos de transporte e comércio são pequenos, ou até inexistentes. Isso, em princípio, impediria a execução de estudos e tendências do comportamento do transporte a partir de séries históricas. O impedimento aumenta se lembrarmos as grandes modificações comerciais que vêm ocorrendo desde de 1995, quando começaram a vigorar os acordos do MERCOSUL e a aumentar a integração comercial do Chile, Bolívia e Peru com os outros membros do Cone Sul.

Considerando o que se constatou, nos primeiros meses de 1995 um grande aumento do volume comércio entre a Argentina e o Brasil, assim como a tendência de crescimento do comércio exterior do Chile, em especial com a Argentina, pode-se esperar uma tendência semelhante à ocorrida nos anos 80 na Comunidade Européia, durante a organização do Mercado Comum Europeu, um grande desenvolvimento de comércio regional. Um indício disso é a alteração da pauta de comércio entre esses países com o aumento de volumes de produtos industriais e manufaturas.

Sem dúvida, para todos os países do Cone Sul, a exportação de produtos primários continua sendo importante, muito embora com destinos diferentes. Para o Brasil, o café e a soja são vendidos para destinos outros que o Cone Sul, assim como acontece com as frutas do Chile. Da Argentina, ao contrário, o Brasil é o maior comprador, atingindo 90 % do total das exportações de legumes e hortaliças daquele país.

Uma análise em separado do *comércio entre Brasil e Argentina* mostra que, com os acordos de comércio que antecederam ao MERCOSUL, já se produziram mudanças significativas, que fizeram o Brasil ser o principal parceiro comercial da Argentina, e esta, a segunda do Brasil. Esse significativo aumento de volume de comércio foi acompanhado de uma mudança de tipos de produtos comercializados.

Por exemplo, os derivados de petróleo, inclusive o gás liquefeito de petróleo, que já foram o principal item de exportação da Argentina para o Brasil, começam a ter competidores, como materiais de transporte, têxteis e cereais. Os derivados de petróleo podem ser transportados por dutos ou por via marítima, porém novos produtos utilizam outros meios de transporte, especialmente as rodovias.

A abertura de fronteira comercial e a estabilização da moeda brasileira provocaram, em 1995, uma forte alteração na estrutura de importações do Brasil, e o aumento do volume comercializado se refletiu na necessidade de transporte do Brasil com a Argentina.

A constatação de aumento de volumes de importações da Argentina pelo Brasil e o aumento de incidência de produtos com maior valor agregado podem ser sinais de aumento na demanda por transporte terrestre a partir de São Paulo. Petróleo e seus derivados e o trigo continuarão a ser o maior volume transportado, de preferência por via marítima, enquanto que, do Brasil, continuarão sendo transportados minérios por esse meio.

Entretanto, identifica-se o aumento de volume das manufaturas comercializadas nos dois sentidos, o que é absolutamente compatível com os acordos comerciais do MERCOSUL, como já ocorreu no Mercado Comum Europeu, é de se esperar que o maior incremento de comércio ocorra entre os grandes centros industriais e pólos de tecnologia, estabelecendo-se um forte intercâmbio de componentes e partes de equipamentos, como já se pode identificar, em 1995, com as peças para veículos no comércio entre a Argentina e o Brasil.

Os acordos de redução de tarifas alfandegárias e outras políticas de abertura comercial entre *Argentina e Chile*, em curso desde meados da década de 90, alteraram significativamente o crescimento do comércio entre os dois países, de uma tendência de crescimento estável nos anos 80, evoluiu-se para um crescimento três vezes maior na década de noventa.

Apesar de que os principais parceiros comerciais do Chile são Japão, Estados Unidos, Reino Unido e Alemanha, a participação da Argentina nas exportações chilenas passou a ter uma participação superior aos 5% nos anos noventa, quando nos anos anteriores representavam de 1,5 a 3 %. Da mesma forma, para a Argentina, o Chile é cada vez maior uma expressão como parceiro comercial de outros países do Cone Sul, ainda que não esteja incluído entre os maiores compradores.

Os produtos mais significativos no comércio Argentina - Chile são o cobre e seus derivados, que em função da estrutura portuária destinada à exportação implantada pelo Chile continuará sendo feita, de preferência, por via marítima.

Os outros produtos de comércio do Chile para a Argentina, frutas, seus derivados e demais alimentos; papel industrializado e pasta de madeira, uma grande variedade e diversidade, indicando o mesmo processo já comentado na relação comercial entre Argentina e Brasil, que com as modificações provocadas pela abertura comercial, devem incorporar cada vez mais tecnologia, e um expressivo aumento de intercâmbio de componentes e peças para produtos elétricos, mecânicos e eletrônicos.

Quanto às vendas da Argentina para o Chile, os derivados de petróleo e o petróleo bruto são a parcela mais importante das transações comerciais, e deverão ser transportados de maneira eficiente por dutos.

Nas exportações da Argentina para o Chile, os produtos alimentícios e os óleos vegetais são seguidos, em ordem de importância, por uma grande variedade de Manufaturas de Origem Industrial e Manufaturas de Origem Agropecuária. Destaca-se o crescimento, nestes meados da década de noventa, das exportações de produtos químicos e farmacêuticos, inclusive herbicidas, além de componentes para máquinas e veículos, com a diminuição do comércio de chapas de ferro e produtos similares.

As modificações na pauta comercial se refletem na diminuição da participação do transporte ferroviário entre os dois países, apesar da frágil ligação ferroviária entre Salta e Antofagasta, e a interrupção do transporte através de Mendoza e Los Andes desde 1985.

As modificações no comércio regional e o aumento de demanda por transporte entre os pólos de concentração tecnológica, leva, no caso Argentina - Chile, a uma concentração de fluxos de carga na ligação Buenos Aires - Mendoza - Santiago, ou, pela travessia da Cordilheira conhecida como “do Cristo Redentor” ou “Los Caracoles”.

A terceira ligação comercial, em ordem de importância no Cone Sul, está entre *Brasil e Chile*. E, mantém-se tendência de crescerem as transações comerciais entre estes países.

Para o Chile, o comércio com o Brasil tem valores menores do que com a Argentina, e para o Brasil, o Chile é apenas o décimo país no total de exportações. Essa situação, entretanto, em termos regionais, não deixa de ser expressiva, porque os intercâmbios comerciais entre os dois países têm montantes semelhantes ao total de intercâmbios comerciais da Bolívia e do Paraguai com todo o resto do mundo.

As vendas do Chile para o Brasil têm no cobre, produtos industrializados de cobre e outros minerais, mais de 50 % das exportações. O restante está representado por produtos alimentícios, especialmente frutas e extrato de tomate. Do Brasil para o Chile, veículos e seus componentes de todos os tipos, inclusive tratores são a parcela mais importante das vendas. O resto é uma grande diversidade de produtos manufaturados de origem industrial identificados como máquinas e equipamentos elétricos e mecânicos, além de café e outros produtos alimentícios. A balança comercial entre Chile e Brasil é favorável ao Brasil em 20% do total comercializado.

Os principais fabricantes de veículos brasileiros deverão continuar enviando veículos para o Chile por rodovias, através da Argentina, e, eventualmente, por via marítima. Os demais produtos originários do Brasil têm diversidade e volumes compatíveis com o transporte por rodovia e chegam ao Chile através da Argentina.

Durante o ano de 1995, o governo do Chile participou de negociações com os da Bolívia, Brasil, Paraguai, Peru e Uruguai, para estabelecer Corredores de Transportes, principalmente do Atlântico ao Pacífico. Existe a expectativa de que, somando-se os volumes transportados entre o Brasil e o Chile com os de demais países, somem-se quantidades da ordem de dois milhões de toneladas. Além disso, há estudos com a hipótese de exportação de grãos do Cerrado do Brasil pelos portos do Norte do Chile.

Mais de metade das importações do Brasil pela Bolívia são máquinas e material para transporte, inclusive veículos, seguidos por bens manufaturados de origem industrial. Os demais itens não representam volumes e valores que possam caracterizar a demanda por um tipo específico de transporte.

O Brasil é a segunda origem de produtos importados pela Bolívia, esta entre os Estados Unidos e o Japão. As importações brasileiras da Bolívia são inexpressivas e estão representadas principalmente por estanho, seus derivados e gás natural.

A Argentina é o segundo parceiro comercial da Bolívia e o gás natural é aproximadamente 80% das exportações da Bolívia para a Argentina. Da Argentina, a Bolívia compra principalmente trigo e farinha de trigo e outros produtos alimentícios, além de manufaturas de origem industrial, maquinarias, produtos de vestuário e calçados, produtos químicos. Porém o total do comércio, ainda que significativo para a Bolívia, é inexpressivo para a Argentina.

O Chile, ainda que importe mais da Bolívia que o Brasil, não chega a ser um sócio comercial importante. O estanho e seus derivados, os derivados da soja, seguidos pelo gás natural, são os principais produtos importados. A Bolívia importa do Chile desde manufaturas de origem industrial, máquinas, produtos de vestuário e calçados; produtos químicos, medicinais e farmacêuticos, e produtos alimentícios - isso é mais que o dobro do valor das mercadorias que aquele país exporta para o Chile.

Entretanto, a ligação entre a Bolívia e o Chile estabelece um porto marítimo no Pacífico, que permite à Bolívia realizar transações comerciais com seus principais parceiros comerciais - o porto de Arica.

A Bolívia, assim como o Paraguai, tem participado de negociações para o estabelecimento de Corredores do Atlântico ao Pacífico, com o Chile, Peru e Brasil, procurando beneficiar-se dessas conexões para expandir seu comércio exterior, principalmente por se situar como área de trânsito do comércio entre os países do Cone Sul. Essa posição, sem prejuízo para o desenvolvimento de suas atividades comerciais, deverá levar a uma discussão sobre os direitos de trânsito e de remuneração, por utilização e desgaste de vias.

O Brasil é o maior parceiro comercial do Paraguai, com o qual negocia mais de 25 % das exportações e 20% de importações do Paraguai. As importações do Paraguai são, em ordem decrescente, da Argentina, Estados Unidos, Japão e Taiwan, aparecendo o Chile em décimo lugar. É insignificante o intercâmbio comercial com o Uruguai e a Bolívia.

As exportações do Paraguai são produtos primários, sem processamento industrial, especialmente o algodão, soja e seus derivados, carne de vaca e derivados, inclusive couro. Completam a pauta de exportações a madeira, óleos essenciais e resinas.

Apesar da pauta de importações originárias do Brasil ser bastante diversificada, mais de 45% das originárias da Argentina são petróleo, seus derivados e gás, completando-se com produtos químicos.

Como as ligações comerciais são fortes com países fora do Cone Sul, o Paraguai mantém, além das exportações através do rio Paraguai, grande intercâmbio comercial através do porto de Paranaguá, no Brasil, e do porto de Iquique, no Chile, existindo, dessa forma, ligações rodoviárias entre os oceanos Atlântico e Pacífico.

O porto chileno de Iquique é o principal canal de importações porque as ligações com o Oriente se fazem preferencialmente por Iquique. Por tratar-se de produtos elétricos, eletrônicos e equipamentos de uso doméstico que têm características de serem não perecíveis e destinados ao consumo final, com relativa durabilidade e alto valor agregado, geram uma demanda por transporte por rodovias.

O volume de comércio do Peru com os países do Cone Sul não chega a ser expressivo, se considerarmos a importância e os volumes de transações de Argentina, Brasil e Chile.

Prata, minério de zinco, minério de chumbo e cobre refinado são os principais produtos vendidos ao Brasil, de quem o Peru compra veículos, máquinas industriais, peças de maquinaria e manufaturas de origem industrial em quantidades que pouco representam para o Brasil, porém são de relativa importância para o Peru.

Da Argentina, o Peru compra produtos alimentícios, principalmente milho, trigo e farinha de trigo, e do Chile veículos automotores e manufaturas.

Como as ligações comerciais com os países fora do Cone Sul são fortes, o Peru mantém uma grande atividade de transporte marítimo.

O valor do total do comércio internacional do Uruguai é maior que a soma das transações do Paraguai e Bolívia juntos. Entretanto, mesmo assim, é menor que os intercâmbios entre Argentina, Brasil e Chile.

Brasil e Argentina, nessa ordem, são os maiores sócios comerciais do Uruguai, representando juntos mais de 30 % de suas transações internacionais. Os outros países do Cone Sul não têm intercâmbio comercial representativo com o Uruguai.

O Uruguai compra do Brasil, maquinaria e material de transporte, especialmente veículos; aparelhos elétricos de uso doméstico, de telecomunicações e para escritório; manufaturas de origem industrial e produtos químicos. Para o Brasil, o Uruguai vende principalmente arroz, roupas e tecidos de lã, carnes, pescados e couros. Cerca de 80 % das exportações uruguaias de arroz vão para o Brasil. Grande parte dos produtos comercializados com o Brasil vão à região Sul do país, o estado do Rio Grande do Sul é o maior destinatário.

Para a Argentina as exportações são mais diversificadas, a parcela mais expressiva é a de roupas, item em que a Argentina é o maior comprador do Uruguai, mas isso representa apenas 10% das compras Argentinas ao Uruguai. Da Argentina, o Uruguai compra produtos alimentícios, principalmente trigo, açúcar e milho, produtos químicos e derivados de petróleo, inclusive gás, veículos, máquinas industriais para couro e têxteis e outras máquinas, inclusive eletrodomésticos e manufaturas industriais.

Apesar de não estar da mesma maneira com que a Bolívia se coloca entre o Brasil e o Chile, o Uruguai pode converter-se no caminho mais curto entre o Brasil e a Argentina, se o comércio entre esses países aumentar o grau de incorporação de tecnologia. Dos mais de mil caminhões que transitam por dia entre Argentina e Brasil, a maioria liga São Paulo a Buenos Aires, rota que poderia ser mais curta se fosse feita através do Uruguai.

Observando-se as informações sobre o comércio exterior de países do Cone Sul, tabelas 9, 10, e 11, verifica-se que *tanto os Estados Unidos, como a Comunidade Econômica Européia e os países asiáticos são importantes parceiros comerciais de todos os países da Região*. Brasil, Argentina e Chile, nessa ordem, têm os maiores volumes de comércio.

Com relação aos Estados Unidos, tanto as importações como as exportações têm um relativo equilíbrio. A pauta de produtos importados pelos Estados Unidos tem suas maiores expressões no café e suco de laranja brasileiros, seguidos pelo petróleo e o couro argentinos, cobre e frutas do Chile e, com menor expressão, o estanho da Bolívia e os tecidos do Uruguai. O Peru exporta prata, cobre, derivados de petróleo e café, e como em todos os outros países esses produtos são significativos na pauta de exportações do país.

Por outro lado, as exportações dos Estados Unidos para a Região se concentram em produtos químicos, máquinas e equipamentos, inclusive veículos. Para o Paraguai é representativa a importação de derivados de tabaco que tem pouco significado em termos de volumes transportados.

Com relação à Europa, predominam as exportações de produtos primários e semi-elaborados, seguidos por manufaturas, enquanto as importações se classificam em produtos químicos, máquinas e equipamentos e veículos, vindo após os manufaturados.

O comércio com o Japão e demais países do Oriente é importante para todos os países do Cone Sul, estando o Japão sempre entre os dez principais parceiros comerciais, tanto em relação às importações como às exportações, exceto as exportações da Bolívia e Paraguai.

As vendas aos países ao Oriente são semelhantes às vendas para a Europa, com produtos que significam grandes volumes e pequeno valor agregado. As importações, ao contrário, compostas principalmente por produtos elétricos, eletrônicos, equipamentos de uso doméstico e outros produtos bastante elaborados, provocam um forte desequilíbrio em relação aos volumes de transporte em cada direção, há volumes muito maiores de exportação que de importação.

Conclui-se que uma rede de transportes regional deve contemplar as ligações entre os países e corredores de exportação para melhorar condições de deslocamento aos portos.

III.3 A configuração da rede básica de transporte no Cone Sul

Para identificar a rede básica de transportes no Cone Sul, além do intercâmbio comercial entre os países da região e o exterior, deve-se considerar um conjunto de premissas que, de alguma forma, são limites de ações orientadoras do desenvolvimento.

As partes da infra-estrutura de transportes existentes foram implantadas por cada um dos países de forma independente, ou, no máximo a partir de ações mútuas entre dois países, muito embora com objetivos diferentes dos que agora são propostos.

Por conseguinte, alguns equipamentos ou partes da infra-estrutura de transporte existentes podem ter grande significado local, mas não interessar ou ser inadequada a uma rede regional como a que se quer identificar.

Consultando atas do Sub-grupo nº5 de Estudos sobre MERCOSUL - Transporte e Infra-estrutura, datadas de 1994 e 1995 conclui-se que pode surgir da organização de acordos comerciais no Cone Sul uma política integrada de transportes. E, que quatro pontos deverão estar entre os pressupostos básicos para a eficiência de rede regional:

- a) Unir os países contribuindo para manter a competitividade entre os meios ;
- b) Contribuir para manter a competitividade entre operadores em diversos países;
- c) Contribuir para o equilíbrio regional fazendo as áreas menos desenvolvidas se interligarem com áreas mais desenvolvidas; e
- d) Contribuir para a harmonia entre as legislações de países interligados.

Olhando para a localização das concentrações econômicas mais importantes em cada área interna aos países do Cone Sul, caracterizadas pela cidade mais importante e as principais instalações portuárias, identificaram-se os principais nós da rede de transportes - as cidades de conexão entre meios de transporte.

Considerando a área como um todo, cidades relativamente distantes foram definidas como contribuintes de um único nó, apesar de necessidade de análises sobre ligações e integração locais.

Tabela 12 - Os Nós da Rede Principal de Transportes do Cone Sul

País	pólo	tipo
Argentina	Buenos Aires	Pólo principal e porto
	Córdoba	Centro agro-industrial
	Mendoza	Centro agro-industrial
	Tucumán - Salta	Centro agro-pecuário
	Santa Fé	Conexão intermodal
	Neuquén	Centro agro-industrial
	Bahia Blanca	Porto
Bolívia	La Paz	Pólo principal
	Santa Cruz de la Sierra	Centro agro-industrial
Brasil	São Paulo/Santos	Pólo principal e porto
	Porto Alegre/Rio Grande	Centro agro-industrial - porto
	Cuiabá	Centro agro-pecuário
	Fortaleza	Centro agro-industrial e porto
	Recife	Centro agro-industrial e porto
	Rio de Janeiro	Centro agro-industrial e porto
	Curitiba/Paranaguá	Centro agro-industrial e porto
Chile	Santiago/Valparaíso/San Antonio	Pólo principal e portos
	Arica	Centro agro-industrial e porto
	Iquique/Antofagasta	Centros agro-industriais e portos
	Puerto Montt/Valdívia	Centro agro-industrial e porto
Paraguai	Assunção	Pólo principal e porto
Peru	Lima/Callao	Pólo principal e porto
	Ilo/Matarani	Pólo agro-industrial e porto
Uruguai	Montevideu	Pólo principal e porto
	Paysandú	Pólo agro-industrial e porto

Na Tabela 12 resumem-se, por país, os nós identificados na rede de transportes do Cone Sul, com suas características principais, em função das variáveis geográficas e econômicas.

Considerando-se as informações sobre o comércio regional, estabeleceram-se quatro níveis de ligações, a partir da seguinte classificação:

- a) *Ligação importante* - quando os intercâmbios comerciais ocorrem com uma intensidade que determine um nível de demanda por transporte que atenda ao requisito de promover a competitividade entre os meios de transporte e a competição entre os operadores envolvidos;

- b) *Ligação regular* - quando a demanda por transporte leva a fluxo contínuo, porém privilegia um meio de transporte em detrimento dos demais, e a competição entre operadores se estabelece somente na área de influência da ligação, sem atrair novos competidores;
- c) *Ligação fraca* - existe intercâmbio comercial com demanda que não favorece competição além dos operadores locais;
- d) *Ligação potencial* - a área de influencia está em desenvolvimento, e o eixo é necessário para o equilíbrio regional, ou para evitar o isolamento de uma ou mais áreas.

Análises sobre os raciocínios anteriores indicam as seguintes ligações para a rede básica de transportes do Cone Sul (figura 13):

a) SÃO PAULO - (Curitiba - Porto Alegre) - BUENOS AIRES.

- maior eixo comercial do Cone Sul tem em seus extremos as maiores concentrações de pólos de tecnologia. Essa ligação tem em sua rota cidades como Porto Alegre e Curitiba, além de, a partir de São Paulo, ser a base para as ligações do Norte do Brasil, e de Buenos Aires para o Sul da Argentina. Tem o Uruguai na parte intermediária, e tende a fortalecer-se ainda mais com a abertura comercial em curso. As grandes concentrações de indústrias nos pólos principais sinalizam para um forte intercâmbio de peças, componentes e partes de produtos de alta tecnologia, além do fluxo de cargas menos nobres, e graneis sólidos e líquidos.

b) BUENOS AIRES - (Córdoba - Mendoza) - SANTIAGO

Ligação entre regular e importante, liga dois pólos que concentram tecnologia e tendem a aumentar o volume de suas transações econômicas. Os centros intermediários são Mendoza e Córdoba, que em uma segunda etapa da evolução dos recentes acordos comerciais, deverão contribuir para aumento de intercâmbio de componentes e partes de produtos.

Figura 13 - Configuração da Rede Básica de Transportes do Cone Sul

c) SÃO PAULO - (Curitiba - Porto Alegre - Santa Fé) - SANTIAGO

O maior pólo do Cone Sul, São Paulo, gera considerável demanda por transporte para Santiago do Chile, outro pólo importante, que define uma terceira ligação de nível regular para forte. É de se esperar o aumento de volume nas trocas entre esses dois pólos.

Há três possibilidades básicas de rotas, via Bolívia, via Paraguai e através da Argentina. Esta terceira rota é a mais importante, em função das aglomerações urbanas intermediárias e das áreas por onde passa, que também são potenciais geradoras de transporte.

d) MONTEVIDÉU - (Porto Alegre) - SÃO PAULO.

Atualmente com demanda por transporte regular, essa ligação tem um desequilíbrio relativo nos fluxos de transporte, o peso e o valor das cargas.

O estado do Rio Grande do Sul, e em especial o aglomerado urbano no entorno de Porto Alegre e o porto de Rio Grande, são os pólos intermediários que geram e absorvem parcela significativa da demanda por transporte de produtos do Uruguai.

Na verdade, apesar de se considerar Montevideu o nó gerador de tráfego, deve-se observar que grande parte dos produtos transportados na rota são originários do interior do Uruguai, tais como o arroz, os legumes e couros. Montevideu, em relação a São Paulo, pode ser considerado um centro consumidor, porém, com os acordos do MERCOSUL, tenderá a se tornar um centro concentrador de tecnologia, importar e exportar componentes de produtos mais elaborados, fazendo dessa rota um complemento à rota São Paulo - Buenos Aires.

e) MONTEVIDÉU - BUENOS AIRES.

A proximidade física dessas duas cidades tem no Rio da Prata a maior restrição para a integração econômica. As relações comerciais devem aumentar e a demanda por transporte poderá se intensificar se os ajustes do MERCOSUL promoverem uma verdadeira integração econômica, tal como aconteceu entre cidades do Mercado Comum Europeu.

O Uruguai é uma passagem para o tráfego na rota São Paulo - Buenos Aires, e Paissandu é um centro tão importante quanto Montevideu para integração das atividades econômicas do Cone Sul.

A hipótese da construção de uma ligação física entre Colônia e Buenos Aires poderá deslocar o centro de interesse para fora duas mais importantes cidades uruguaias.

f) CÓRDOBA - (Santa Fé) - MONTEVIDÉU.

Ligação que tende a funcionar regularmente com a abertura econômica da Argentina, porque Córdoba tem desenvolvido centro de tecnologia, além de ser o caminho natural da produção para o Norte da Argentina, local a que se destinam os produtos do Uruguai.

g) CUIABÁ - ASSUNÇÃO - (Santa Fé) - BUENOS AIRES.

Ligação ainda pouco expressiva entre centros produtores agrícolas e pecuários com possibilidade de desenvolvimento econômico. O aumento de volumes de transportes por esse eixo poderá reforçar o equilíbrio do desenvolvimento do Cone Sul.

h) ARICA - LA PAZ - (Santa Cruz) - SÃO PAULO - (Santos).

Constitui a estrutura básica de um dos Corredores entre o Atlântico e o Pacífico, mas tem pequena demanda por transportes. Há indicativos de esse eixo tenha características importantes para o desenvolvimento equilibrado do Cone Sul.

i) ANTOFAGASTA - (Salta - Santa Cruz) - SÃO PAULO - (Santos).

Outro Corredor entre o Atlântico e o Pacífico com pequena demanda, porém importante para o desenvolvimento do Cone Sul, tem sido elemento de manifestação de interesse por parte do governo boliviano.

j) IQUIQUE - (Antofagasta - Salta) - ASSUNÇÃO.

Corredor de exportação e importação importante para o Paraguai, com pequena demanda, mas importante para o desenvolvimento do Cone Sul.

k) BUENOS AIRES - (Baia Blanca - Neuquén - Puerto Montt) - SANTIAGO.

Ligação alternativa entre dois pólos tecnológicos e pólos intermediários, que apesar da pequena demanda, deverá contribuir para o aumento de intercâmbio comercial no Cone Sul, podendo-se esperar um fortalecimento de ligações regionais no futuro, isso porque o governo argentino vem investido nesse eixo.

As ligações comentadas são importantes para a infra-estrutura, e os pólos identificados são pontos de concentração de atividades de comércio, e representam as ligações ao seu redor, que não são o objetivo deste estudo.

III.4 A infra-estrutura de transportes no Cone Sul

As ligações entre os principais nós, inclusive as potenciais, são descritas em SANT'ANNA (1996), caracterizando-se os trechos de interesse e alternativas. O exposto é resultado de análise sobre meios de transporte, destacando-se alguns casos importantes, onde poderia ocorrer transbordo, e fosse possível alguma consideração sobre custos, ou alternativas de transporte por um único meio não fossem possíveis.

As descrições que se seguem refletem informações sobre a infra-estrutura de transportes obtidas por observações efetuadas em 1994 e 1995 (ver figuras 14 e 15). Isso permitiu visualizar a localização dos meios de transporte Cone Sul, além de cumprir uma tentativa de fixar informações sobre transportes no continente e identificar as principais transposições de fronteiras entre países. Alguns pontos na fronteira entre países mereceram destaque - passagens sobre a Cordilheira dos Andes e travessias de rios, e exigem investimento de pelo menos dois países do Cone Sul.

O exame de características técnicas de componentes de infra-estrutura para transportes de países evidenciou diferenças entre especificações técnicas, de projeto e execução dos de vias ou equipamentos no Cone Sul. Tal ocorrência é bastante forte em relação a bitolas e carga por eixo de ferrovias, ou mesmo quanto a capacidade de serviço de rodovias. Foi possível identificar a existência de limitada, restrita e insuficiente troca de informações, no Cone Sul, em itens das características, manutenção e operação de transportes.

Não há referências de que se leve em conta complementos entre projetos fora do âmbito de um país, a não ser quando, por natureza e localização, a via exija a participação de mais de um país nas decisões.

Figura 14 - Rede de rodovias do Cone Sul - 1992

Figura 15 - Principais ferrovias do Cone Sul - 1994

Projetos dos trechos internos de componentes de transportes, principalmente rodovias, têm justificativas exclusivamente nacionais, e em muitos casos foram os únicos dados para orientar as decisões sobre os investimentos. Mas, muitas vezes, análises sobre fatos da integração internacional poderiam ser importantes para definir modificações em características de meios de transporte, alterando prioridades de âmbito interno a países, e determinando maior volume de investimentos.

Deve-se registrar que, em casos específicos, existem comissões entre dois países ou mesmo vários deles, como no caso dos Corredores entre o Atlântico e o Pacífico, tratando da integração física de elementos da infra-estrutura, simplificação de controles de trânsito e de normas, sem contudo estabelecer padrões comuns para projetos ou mesmo troca de informações gerais para o planejamento de infra-estrutura.

Há necessidade de um Plano Diretor de Infra-estrutura Regional para otimizar os investimentos de países do Cone Sul na infra-estrutura de transportes para integração. Além de diretrizes sobre elementos da infra-estrutura de transporte, definiram-se a qualidade de meios de transporte e o nível de prioridade em relação a obras em cada país.

III.5 Os principais projetos de transportes e seus equipamentos no Cone Sul

Para cadastro de informações sobre projetos existentes, as principais fontes foram os documentos oficiais de cada um dos países do Cone Sul. Isso se deu a partir das informações contidas nos orçamentos e nos planos de governo. Foram entrevistados agentes de governo responsáveis por setores que gerenciavam a infra-estrutura regional.

Essas entrevistas e visitas técnicas às Agências Governamentais produziram grande quantidade de informações. Após uma seleção prévia, processaram-se os dados obtidos. Foi necessário estabelecer critérios para seleção de informações, porque a quantidade, tipos de projeto ou mesmo a situação quanto a implantação de cada um deles, dificultou o processamento de dados e orientação de decisões.

Em um primeiro momento listaram-se projetos de infra-estrutura em países da Região, visando estabelecer os critérios para seleção. Foram excluídos os projetos ou idéias que não estivessem acompanhados de documentos de qualidade suficiente para análise, bem como aqueles que não fossem exeqüíveis.

Foram excluídos os projetos que, embora constassem de planos nacionais ou orçamentos, não se caracterizavam como interesse regional ou de integração. Não analisados os pequenos projetos, que de alguma forma, estão incluídos em projetos maiores ou em relações de obras a executar, principalmente nas regiões de fronteira.

Os projetos restantes foram verificados em relação à rede básica de transportes e potenciais de demanda, resultando os 31 projetos foram resumidos nas tabelas 13 e 14. Para rápida visualização, a figura 16 é um mapa esquemático da América do Sul, com a localização aproximada de cada um dos projetos verificados.

Figura 16 - Principais projetos de transportes no Cone Sul - 1996

Tabela 13 - Resumo dos Principais Projetos de Transportes no Cone Sul (janeiro de 1996) - parte 1

	Nome	Objetivos	Países envolvidos	Valor US\$	Fase
1	Ponte Colonia-Buenos Aires	Ponte rodoviária com 50km, rio da Prata, unindo Colônia del Sacramento com a capital argentina	Argentina Uruguai	1 a 1,4 bilhões	Estudos básicos
2	Ponte São Borja - Santo Tome	Ponte rodoviária entre Brasil e Argentina, nas cidades de São Borja e Santo Tome	Argentina Brasil	31 milhões	Obra licitada
3	Túnel entre o Chile e a Argentina	Túnel (28km) nos Andes, entre Mendoza (Argentina) e Santiago do Chile	Argentina Chile	2 bilhões	Estudos de viabilidade
4	Rodovia Rio de Janeiro a Buenos Aires	Recuperação e duplicação de rodovias, 3 000km do Rio de Janeiro a Buenos Aires, São Paulo, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre e Montevideu	Argentina Brasil Uruguai	2,5 bilhões	Estudos de viabilidade
5	Ferrovia Santos - Antofagasta	Recuperação de ferrovia do Atlântico ao Pacífico, por ferrovia, bitola métrica de Santos a Arica e Antofagasta. Construção de 503km	Argentina Bolívia Brasil, Chile	1 bilhão	Lista de projetos
6	Ferrovia São Paulo - Buenos Aires	Recuperação de trechos de uma rota ferroviária com 2800km, através de Uruguiana/Paso de Los Libres.	Argentina Brasil	Argentina: sem dados Brasil: 22,5 milhões	Lista de projetos
7	Ferrovia Antofagasta - Assunção - Paranaguá	Recuperação de ferrovias entre Antofagasta e Assunção. Construção: Formosa (Argentina) a Assunção, e Assunção a Guaíra (Brasil), 300km. No Brasil, Guaíra a Cascavel, 180km.	Argentina Brasil Chile Paraguai	Paraguai: 350 milhões Brasil: US\$ 250 milhões	Paraguai: estudos preliminares Brasil: projeto
8	Ferrocarril Transandino del Sur	Construção de ferrovia, 210km, de Zapala a Lonquimay, entre Bahía Blanca (Argentina) e o porto de Concepción no Chile, com 1640km	Argentina Chile	US\$ 168 milhões	Estudos de viabilidade
9	Rodovia Rosario - Victoria	Rodovia com 80km, entre as cidades de Rosario e Victoria, e pontes sobre o rio Paraná	Argentina	400 milhões	Em licitação
10	Pontes no Uruguai	Recuperação e reforço de cerca de 50 pontes, na rede viária principal, por todo o Uruguai	Uruguai	Sem informação	Estudos preliminares
11	Projeto Libertadores	Realização de investimentos em infra-estrutura ferroviária em quatro corredores internacionais, 16000km.	Argentina Bolívia, Brasil Chile, Peru Paraguai Uruguai	150 milhões para 18 projetos	Lista de 35 projetos
12	Rodovia San Ramon - San Mathias	Construção de 652km de rodovias de San Ramon, próximo de Santa Cruz de la Sierra, a San Mathias - fronteira do Brasil.	Bolívia	100 milhões	Estudos de viabilidade
13	Rodovia Pailon - San José	Trecho de 240km de rodovia até Puerto Suarez. Há estudos: 370km de San José a Puerto Suarez	Bolívia	120 milhões	Estudos de viabilidade
14	Rodovia La Paz-Guajará-Mirim	Rodovia de 1.000km na Bolívia, uma conexão com o norte do Brasil e com a Venezuela	Bolívia	Sem informação	Estudos preliminares
15	Ciudad del Leste - Foz do Iguaçu	Construção de ponte internacional Brasil - Paraguai	Brasil Paraguai	75 milhões	Estudos de viabilidade
16	Ferrovia General Luz - Pelotas	Construção de um trecho ferroviário no Estado do Rio Grande do Sul, com extensão de 265km	Brasil	270 milhões	Estudos de viabilidade

Tabela 14 - Resumo dos Principais Projetos de Transportes no Cone Sul (janeiro de 1996) - parte 2

	Nome	Objetivos	Países envolvidos	Valor US\$	Fase
17	Desenvolvimento do porto de Rosário	Transformação de porto graneleiro de Rosário em um complexo para atender a diferentes tipos de cargas e navios	Argentina	100 milhões	Estudos de viabilidade
18	Desenvolvimento dos portos	Desenvolvimento e modernização dos portos fluviais da Bolívia: Puerto Suarez, Puerto Aguirre e Puerto Buchi	Bolívia	Puerto Suarez: 16 milhões	Estudos de viabilidade
19	Ferrovia Ipacaray a Concepción	Recuperação de ferrovia. O trecho tem 336km	Paraguai	Sem informação	Estudos preliminares
20	Conexão: rios Paraguay e Paraná	Inter-conexão fluvial de rios, por canais para navegação.	Paraguai	1 bilhão	Perfil de projeto
21	Hidrovia Paraná - Paraguay	Promover navegação pelos rios Paraná e Paraguay	Argentina Bolívia, Brasil Paraguai Uruguai	100 milhões	Lista de projetos Comissão Mista
22	Melhoramento do porto de Arica	Expansão e modernização das instalações e equipamentos portuários	Chile	107 milhões	Estudos de viabilidade
23	Melhoramento do porto de Rio Grande	Modernização, inclusive construção de terminal de contenedores no porto	Brasil	200 milhões	Estudos de viabilidade
24	Melhoramento da Ferrovia General Mitre	Modernização de ferrovia do norte e centro da Argentina. Extensão de 4.516km	Argentina	65,3 milhões	Estudos de viabilidade
25	Recuperação das ferrovias	Recuperação das ferrovias Rivera-Montevideu e Rivera-Fray Bentos. Extensão total de 800km	Uruguai	35 a 40 milhões	Planos
26	Corredores entre os oceanos Atlântico e Pacífico	Desenvolver uma lista de projetos para integração de corredores terrestres Atlântico - Pacífico	Bolívia Brasil Chile Peru Paraguai Uruguai	1,3 bilhões para 20 projetos	Lista de 32 projetos
27	Plan Maestro de Pasos Fronterizos Chile - Argentina	Plano Diretor geral de fronteira para desenvolvimento de ações acordadas para as passagens prioritárias	Argentina Chile	Sem informação	Lista de projetos
28	Plano Diretor de Passagens Fronteiriças	Elaboração de um Plano Diretor de Obras em passagens de fronteira.	Argentina Brasil	Sem informação	Lista de projetos
29	Via Matarani/Ilo - Puerto Maldonado - Iñapari	Estudo de viabilidade para trabalhos de reabilitação, melhoramento e construção de uma rodovia que atravessa o sul do Peru	Peru	Sem informação	Perfil de projeto
30	Rodovia Ilo - Desaguadero	Construção de 357km de rodovias asfaltadas de Ilo a Desaguadero	Peru	120 milhões	Estudos de viabilidade
31	Modernização do Porto de Ilo	Modernização e operação das instalações e equipamentos portuários do porto de Ilo.	Peru	16 milhões	Estudos de viabilidade

IV. O Corredor São Paulo - Buenos Aires

O Corredor São Paulo - Buenos Aires é descrito com mais detalhes neste capítulo, a partir de análise sobre estudos e projetos existentes, visando descrever e comentar itens sobre sua infra-estrutura.

Para *caracterização da área de influência* (figura 17) da ligação São Paulo - Buenos Aires, é necessário lembrar que estamos observando um conjunto de corredores que poderiam ser analisados separadamente em seus aspectos locais. Entretanto, como se examina toda uma extensa área pertencente a três países, e áreas de influência de dois pólos principais se sobrepõem às de outros corredores, estudar-se-á apenas a ligação principal, as outras são “contribuintes”.

A região de influência do Corredor São Paulo - Buenos Aires corresponde aos estados brasileiros de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e parte de Minas Gerais e Rio de Janeiro; o Uruguai e as províncias de Corrientes, Entre Rios, Buenos Aires e partes das províncias de Córdoba e Santa Fé, na Argentina.

Os principais centros geradores de demanda por transporte são as cidades de São Paulo e Buenos Aires, duas megalópolises, que aparecem na lista de maiores cidades do mundo.

São Paulo, o maior centro industrial e comercial da América do Sul, importante pólo de tecnologia e financeiro, tem influência nos mercados de todo o Brasil, e, para efeito deste estudo, é um pólo concentrador de atividades comerciais de uma vasta área que compreende a sul do Estado de Minas Gerais, parte do Estado do Rio de Janeiro, o próprio Estado de São Paulo e todo o norte do Estado do Paraná.

Figura 17 - Área de influência do Corredor São Paulo - Buenos Aires

A capacidade de armazenamento de bens na área de influência da ligação São Paulo - Buenos Aires é compatível com seu porte de maior concentração humana na América do Sul. O conjunto de aeroportos, rodovias e ferrovias, e porto de Santos, atende às necessidades de ligações internas na região.

Buenos Aires, o pólo gerador de demanda para transporte, tem dois terços da população da região de São Paulo, é o segundo aglomerado do Cone Sul, e centro de comércio e indústria da Argentina. O governo argentino estimulou o poder e os negócios naquela capital. Isso não só ali concentrou a população, como fez de Buenos Aires um centro industrial forte e dotado de infra-estrutura de transporte regional que estimule os negócios, e o desenvolvimento, impondo sua hegemonia sobre a Bacia do Prata.

Só recentemente a Argentina implanta facilidades para interiorizar a atividade econômica, apesar da infra-estrutura de transporte que conecta Buenos Aires com toda a Argentina. A infra-estrutura interna de transportes naquele país, entretanto, não tem correspondência com as facilidades de terminais portuários e aeroportuários que, apesar de existentes não têm o porte dos equipamentos da região de São Paulo, no Brasil.

Entre os mais de mil e seiscentos quilômetros que separam São Paulo de Buenos Aires, pelo menos quatro grandes *pólos intermediários* são dignos de registro: Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre e Montevideu.

Curitiba, a capital do Estado do Paraná, é concentração industrial, pólo para comercialização de produtos agrícolas, centro consumidor de importância, e cidade com grande atividade econômica.

O corredor transversal de exportação de produtos agrícolas que vai do Paraguai até o porto de Paranaguá corta em Curitiba o eixo São Paulo - Buenos Aires. A interação entre os fluxos de carga norte - sul e leste - oeste, faz dessa cidade um pólo gerador, área de estoque, centro consumidor e concentrador de cargas agrícolas com componentes de um corredor de transportes, equipamentos e centros para organização e controle.

Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, juntamente com Blumenau, Joinville e Itajaí, é outra área de concentração de demanda e equipamentos do corredor São Paulo - Buenos Aires. Menor que Curitiba, aí também se concentra grande volume de demanda por transportes. Essa região produz manufaturas industriais e de origem agropecuária em escala significativa. Os portos de Itajaí, São Francisco do Sul e Imbituba dão suporte à exportação e à cabotagem proveniente de outro corredor transversal - cuja referência é Florianópolis - aí se exporta produtos de origem animal, têxtil e cerâmica, entre outros.

Porto Alegre, Capital do estado do Rio Grande do Sul, é pólo de concentração de área com vocação agrícola, que exporta manufaturas. O porto de Rio Grande é um apoio importante dessa vasta área de influência, base da estrutura de armazenagem e equipamentos de transportes compatíveis com a economia regional. A população e o volume de atividade econômica coloca essa cidade como o maior dos pólos intermediários e um centro importante para atração de viagens no corredor São Paulo - Buenos Aires.

Montevideu, Capital do Uruguai, concentra cerca de 50% da população daquele país e, com as cidades do entorno, é um pólo de atração de produtos manufaturados, num Uruguai que tem sua produção voltada para a agropecuária, o extrativismo vegetal, os têxteis e a cerâmica.

A importância de Montevideu como centro consumidor para o Corredor São Paulo - Buenos Aires, e do Uruguai como um todo, aumenta pelo fato de que aquele país tem nos dois vizinhos - Brasil e Argentina - os seus dois maiores parceiros comerciais. Entretanto, há uma movimentação de cargas específica entre o Uruguai e o Rio Grande do Sul, representado pela região do entorno de Porto Alegre, que deve ser registrada e considerada nas análises do Corredor São Paulo - Buenos - Aires.

Devido à independência operacional, as quantidades transportadas e outros elementos específicos, nesse estudo há que se considerar a existência de outros corredores de transporte na área de influência do Corredor São Paulo - Buenos Aires. Esses *corredores transversais*, são elementos específicos que concorrem para melhoria da infra-estrutura dessa região e melhoram o compartilhamento de equipamentos operacionais no sistema de transportes.

O *Corredor Paranaguá*, com sua característica básica de exportação de soja, tem no complexo portuário Paranaguá - Antonina; próximo a Curitiba, o principal ponto de referência; mas, o centro de apoio logístico está em Ponta Grossa, a cem quilômetros de Curitiba, e a cerca de 200 km do Porto de Paranaguá concentra armazéns reguladores de fluxos ao longo do eixo leste - oeste, que vai do porto até o vizinho Estado de Mato Grosso do Sul e o Paraguai, que tem a infra-estrutura de transportes suportada por ferrovia e rodovias (WRIGHT, 1980).

O *Corredor Rio Grande* é segundo corredor transversal em importância no sentido leste-oeste. Ele vai do porto de Rio Grande até o nordeste da Argentina, especialmente a província de Corrientes e o norte da província de Entre Rios. Inlui ainda no norte do Uruguai, uma área produtora de grãos agrícolas servida por uma bem distribuída malha de transportes, com infra-estrutura rodoviária, ferroviária e hidroviária, e extensa rede de armazenagem, e tem Porto Alegre como centro de decisões (GEIPOT, 1994).

O *Corredor Itajaí - São Francisco do Sul*, embora de menor porte, corta o Corredor São Paulo - Buenos Aires, e vê-se intensificar a vocação de exportação de manufaturas de origem animal e industrial, e, aumentar a participação de produtos derivados de carne, além dos têxteis e roupas entre os volumes transportados. Os portos do corredor ampliam seu movimento de contenedores. Os grãos, que a região também produz, se destinam cada vez mais ao consumo interno do Brasil ou se transferem para o porto de Paranaguá.

A *rede de transportes do Uruguai* deve ser analisada separadamente, em função de que aquele país é uma unidade política autônoma, com economia própria. Ai não se caracteriza um corredor.

O *Corredor de Santos* tem no principal porto do Cone Sul o seu terminal exportador/importador. Corta transversalmente São Paulo, na parte norte da área de estudo. A grande diversidade de tipos de produtos transportados nesse corredor reflete sua importância e as características da região de mais alto grau de industrialização da América do Sul a que ele serve.

O *Corredor Bahia Blanca*, na Argentina, é o maior corredor de exportação daquele país, e embora ao sul de Buenos Aires, completa a rede que alimenta o corredor São Paulo - Buenos Aires, objeto de nossos estudos.

Observação: à exceção do Corredor de Santos, os demais corredores transversais ao Corredor São Paulo - Buenos Aires têm características de operação em um único sentido, mas a eles se aplica o conceito de Corredor de Exportação (BARAT, 1972)

Para estudos sobre *produtos em comércio, transportados pelo Corredor* convém lembrar que São Paulo, como pólo concentrador de tecnologia e indústrias de metais ou mecânicas, tem nos produtos industrializados seus bens de exportação pelo corredor São Paulo - Buenos Aires. As peças de automóveis e caminhões, inclusive veículos completos, são a parcela mais significativa do comércio brasileiro com a Argentina, tanto na exportação, quanto na importação. Além da região de São Paulo, autopeças e veículos oriundos de Minas Gerais também utilizam o transporte pelo corredor em estudo para chegar a Buenos Aires.

Com pequeno valor agregado, mas representando volumes consideráveis, as importações da região de São Paulo tem entre seus principais itens, além de autopeças e veículos, o petróleo, o trigo, produtos alimentícios, derivados de leite e produtos frigorificados.

Ao longo do eixo São Paulo - Buenos Aires, os pólos intermediários são centros consumidores de manufaturas, veículos e produtos agropecuários provenientes dos dois pólos principais, e, são também geradores de cargas com destino aos pólos principais e aos outros pólos intermediários.

A Argentina exporta trigo para todos os pólos intermediários do Corredor, assim como petróleo para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, além de São Paulo. O arroz e o leite em pó argentinos também se destinam aos pólos intermediários brasileiros, enquanto o café do Paraná vai para a Argentina e o Uruguai, além das cidades intermediárias brasileiras.

A esses produtos principais, podem ser acrescentados o fumo e seus derivados, a partir do Paraná para o Uruguai e as folhas de mate do Rio Grande do Sul para o Uruguai.

O comércio entre o estado do Rio Grande do Sul e o Uruguai intensifica intercâmbios de produtos agropecuários como gado, arroz, malte, manteiga, leite e derivados, do Uruguai; e produtos que são comercializados a partir de Porto Alegre, mesmo que originariamente produzidos em outras áreas - Porto Alegre é um entreposto de comercialização com o Uruguai.

Os horti-fruti-granjeiros também têm grande participação no comércio sub-regional entre a Argentina, o Uruguai e o Estado do Rio Grande do Sul.

Efetivamente, há uma intensa troca de mercadorias de todos os tipos, não só entre os pólos principais que desempenham o papel de entreposto comercial, além de produtores e consumidores, como também entre os pólos intermediários, observando-se fluxos diferenciados entre os segmentos do Corredor.

IV.1 Infra-estrutura no Corredor São Paulo - Buenos Aires

O sistema de transportes do Corredor São Paulo - Buenos Aires conta com o melhor conjunto de infra-estrutura de todo o Cone Sul, grande capilaridade em toda a área de influência, tanto no Brasil quanto no Uruguai e Argentina, e inclusive nos pólos intermediários.

Descreve-se, a seguir, os componentes da infra-estrutura diretamente associados às rotas para deslocamentos através do Corredor, e em cada um dos meios de transporte usuais. Busca-se detalhes, a nível do interesse do estudo de caso, da infra-estrutura disponível de relação direta com o Corredor São Paulo - Buenos Aires.

A grande quantidade de *rodovias* disponíveis no eixo São Paulo - Buenos Aires, permite estabelecer um conjunto de rotas rodoviárias principais entre os dois pólos, com relativamente pequena variação de distâncias e diferentes condições de tráfego e de facilidades.

A tabela 15 ilustra as principais vias utilizadas e pelos transportadores e sobre as quais se desenvolvem as alternativas de rotas.

Cada país tem organização diferente em relação à manutenção e conservação viária e às regras de tráfego, embora aparentemente comuns, apresentam diferenças que provocam dificuldades operacionais que vêm sendo resolvidas, tal como o Acordo sobre Circulação de Cargas Perigosas do Mercosul, celebrado em 1995.

As rodovias brasileiras têm, predominantemente, 7,20 m de largura e acostamento variando entre 1,20 m e 2,0 m. As rodovias argentinas têm características variáveis, com acostamento desde 0,60 m até 2,0 m, melhorando ao aproximar-se de Buenos Aires, com pista dupla nos últimos 50 km.

As rodovias uruguaias têm categoria inferior, pontes com resistência variando entre 12 mil e 15 mil quilos e vários trechos de pavimento em pedra bruta. Têm, predominantemente, acostamento de 0,60 m.

A qualidade das vias, nos três países, tende a piorar com a aproximação da fronteira, evidência dos resíduos de uma antiga política de defesa do território nacional de cada país, que vem sendo superada pela política de integração.

Tabela 15 - Principais Segmentos Rodoviários Utilizados no Corredor

Segmento pólos ou nós	rodovia		rota	
	sigla	ext- km	número	estado
São Paulo - Curitiba	BR 116	408 km	I	em duplicação
Curitiba - Vacaria	BR 116	462 km	I	pavimentada
Vacaria - Porto Alegre	BR 116	246 km	I	pavimentada
Curitiba - Florianópolis	BR376/101	284 km	II	em duplicação
Florianópolis - Osório	BR 101	380 km	II	pavimentada
Osório - Porto Alegre	BR 290	96 km	II	duplicada
Curitiba - União da Vitória	BR 476	237 km	III	pavimentada
União da V. - Passo Fundo	BR153/135	322 km	III	em pavimentação
Vacaria - Passo Fundo	BR 285	175 km	IV	pavimentada
Passo Fundo - São Borja	BR 285	370 km	III e IV	pavimentada
São Borja - Uruguaiana	BR 472	181 km	III	pavimentada
Uruguaiana - Buenos Aires	Ruta 14/9 Ar	674 km	I, II e III	pavimentada
São Borja - Buenos Aires	Ruta 14/9 Ar	844 km	IV	ponte em constr.
Porto Alegre - Rosário do S.	BR 290	386 km	I e II	pavimentada
Rosário do S. - Uruguaiana	BR 290	248 km	I e II	pavimentada
Passo Fundo - Cruz Alta	BR285/377	148 km	V	pavimentada
Cruz Alta - Santa Maria	BR 158	132 km	V	pavimentada
Santa Maria - Rosário do S.	BR 158	110 km	V	em construção
Rosário do S. - Livramento	BR 158	103 km	V	pavimentada
Livramento - Paissandú	Ruta5/26Ur	343 km	V	com restrições
Livramento - Durazno	Ruta 5 Ur	318 km	Va Vb	com restrições
Paissandú - Fray Bentos	Ruta 24 Ur	110 km	Vc	em pedra
Durazno - Fray Bentos	Ruta14/2Ur	201 km	Vd	parte em pedra
Durazno - Colonia	R23/106Ur	200 km	Va	em pedra
Durazno - Montevideu	Ruta 5 Ur	183 km	Vb	com restrições
Paissandú - Buenos Aires	Ruta 14/9 Ar	309 km	V	pavimentada
Porto Alegre - Pelotas	BR 116	271 km	Ia Ib IIa	pavimentada
Pelotas - Jaguarão	BR 116	148 km	Ia Ib	pavimentada
Jaguarão - Paissandú	Ruta 26 Ur	525 km	Ia	com restrições
Jaguarão - Montevideu	Ruta18/8Ur	426 km	Ib	parte em pedra
Pelotas - Chuí	BR 471	266 km	IIa	pavimentada
Chuí - Montevideu	Ruta 9/8 Ur	340 km	IIa	com restrições
Montevideu Fray Bentos	Ruta 1/2 Ur	309 km	VII	com restrições
Fray Bentos - Buenos Aires	Ruta 14/9 Ar	215 km	VcdVII	
Montevideu - Colonia	Ruta 1	177 km	VIIa	com restrições
Colonia - Buenos Aires	ferry-boat	60 km	VaVIIa	ponte a construir

Fonte: Guia Quatro Rodas - 1995

Um diagrama de rotas, ilustrado na figura 18, indica as diversas alternativas rodoviárias disponíveis.

Figura 18 - Principais Rotas por Rodovias e Nós no Corredor São Paulo - Buenos Aires

A ligação por *ferrovias* entre São Paulo e Buenos Aires tem bitolas diferentes na fronteira entre o Brasil e a Argentina, assim como em todo o Uruguai.

Lista-se, na Tabela 16, os segmentos de ferrovias utilizados nas rotas pelo corredor São Paulo - Buenos Aires.

Tabela 16 - Segmentos ferroviários no corredor São Paulo - Buenos Aires

Segmento Pólos ou nós	Ferrovia		Rota	
	Empresa	Extensão	nº	Observações
São Paulo - Pantoja	FEPASA	74 km	I e II	a Santos, 153 km
Pantoja-Iperó-Pinhalzinho	FEPASA	346 km	I e II	
Pinhalzinho - Ponta Grossa	RFFSA	129 km	I e II	a Paranaguá, 259 km
Ponta Grossa - União da Vitória	RFFSA	263 km	I e II	a São Francisco. do Sul, 336 km
União da V - Passo Fundo	RFFSA	546 km	I e II	a Porto Alegre, 290 km
Passo Fundo - Sta Maria	RFFSA	336 km	I e II	a Porto Alegre, 318 km
Sta Maria - Entroncamento	RFFSA	122 km	I e II	
Entroncamento-Livramento	RFFSA	156 km	II	divisa Brasil/Uruguai
Entroncamento - Alegrete	RFFSA	108 km	I	
Alegrete - Quaraí	RFFSA	115 km		divisa Brasil/Uruguai
Alegrete - Uruguiana	RFFSA	142 km	I	divisa Brasil/Argentina
Livramento - Montevideu	AFE	617 km	II	
Uruguiana - Concórdia	FMGU	273 km	I	
Concórdia - Montevideu	AFE	602 km	III	
Concórdia - Buenos Aires	FMGU	410 km	I e III	

Fonte: Atlas Ferroviário Latino-americano, 1995

A ligação ferroviária São Paulo - Buenos Aires está sob jurisdição:

- No Brasil, em parte, do Estado de São Paulo, através da FEPASA - Ferrovias Paulista S.A. e o restante a cargo da RFFSA - Rede Ferroviária Federal S.A.;
- No Uruguai, é administrada e operada pela A.F.E. - Administración de Ferrocarriles del Estado; e
- Na Argentina, administrada e operada por operadora privada, a FMGU-Ferrocarriles Mesopotámico General Urquiza S.A.

Figura 19 - Rotas por ferrovia e nós no Corredor São Paulo - Buenos Aires

O diagrama de rotas ilustrado na Figura 19, identifica ligações com os portos e as principais cidades - pólos do Corredor, as travessias de fronteiras e as mudanças entre bitolas de ferrovias. Cumpre comentar que nos locais de transbordo, a logística de uso de meios de transporte não tem sido para buscar novos mercados para a ferrovia.

Os *portos marítimos* são parcela importante da infra-estrutura do Corredor São Paulo - Buenos Aires, porque são responsáveis pelo transbordo de grandes volumes de mercadorias do intercâmbio comercial entre os três principais países que utilizam o Corredor.

O *porto de Santos*, o maior da América Latina, é o terminal associado a São Paulo, de onde dista 90 km e é ligado por uma estrutura de transportes cujos equipamento é compatível com o tamanho do porto e do aglomerado urbano de São Paulo. Atende a grande movimentação de cargas de exportação e importação brasileiras. O volume movimentado pelo MERCOSUL representa menos de 10% do total operado nesse porto.

O *complexo portuário Paranaguá-Antonina* é o grande exportador de soja da região e terminal de corredor de exportação que corta a área de estudo em Curitiba. Além do porto de Paranaguá, conta-se com a infra-estrutura de Antonina, cidade portuária próxima que, apesar de admitir calados menores que Paranaguá, tem significado para a cabotagem. Tem ligação ferroviária e rodoviária com Curitiba, processando cargas oriundas do Centro-Oeste brasileiro, e do Paraguai, além do Estado do Paraná, onde está localizado.

Com quatro berços de atracação, o *porto de São Francisco do Sul* tem 675 m de cais acostável e profundidades de 5 m a 10 m. Atendendo demandas do Estado de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, é servido por acessos rodoviário e ferroviário.

O *porto de Itajaí* tem cinco berços e 740 m de cais com profundidade de 8 m, movimenta principalmente a carga frigorificada e contenedores do Estado de Santa Catarina, além da carga geral. Conta somente com acesso por rodovias. A ferrovia está a 50 km de distância, em Blumenau.

Imbituba foi um porto exportador de carvão das minas da região, que mudou suas atividades com o esgotamento da produção do carvão, passou a movimentar contenedores

e carga geral nos seus mais de 400 m de cais, e profundidades de 9,5 m a 10 m. Tem acesso por rodovia e ferrovia da mina de carvão o porto, que não está ligada à rede de ferrovias da região.

Ainda no Brasil, o *porto de Rio Grande*, ligado à rede de transportes terrestres por rodovia e ferrovia, além do acesso por hidrovia através do rio Guaíba e da Lagoa dos Patos, faz parte da rede principal do Cone Sul.

O Uruguai não tem portos marítimos, registrando-se apenas *Maldonado* (Punta del Este) como divisor entre o mar e o rio da Prata, e os portos fluviais de *Montevideu*, *Colonia* e *Nueva Palmira* para o atendimento da navegação de longo curso.

A Argentina tem em *Bahia Blanca*, a 630 km ao sul de Buenos Aires, o porto marítimo mais próximo da área de influência de Buenos Aires e Mar del Plata, a 450km, quase somente para atender atividades de turismo, e entretanto há o serviço de outros portos fluviais, *La Plata*, *Buenos Aires* e *Campana*.

A *hidrovia Paraguay - Paraná*, descrita com detalhes em SANT'ANNA(1996), tem importante participação no transporte pelo Eixo São Paulo - Buenos Aires: o escoamento de grãos da parte central da América do Sul, e se resolvida a conexão com a Hidrovia Tietê - Paraná, poderá ser útil à nova estrutura do eixo. Atualmente, entretanto, não é representativo o volume por ali transportado e que possa ser associado à ligação São Paulo - Buenos Aires.

No Uruguai, entretanto, o *rio Uruguay* estabelece um caminho navegável desde o rio da Prata até o Estado de Santa Catarina e por toda a fronteira Brasil - Argentina, com uma grande quantidade de pontos de embarque e desembarque ao longo de todo o rio.

Ainda o *rio Negro*, no Uruguai, divide o país em dois, mas seus segmentos navegáveis são formados por lagos artificiais, desde poucos quilômetros de sua foz nas proximidades de Fray Bentos.

No Rio Grande do Sul, os rios *Jacuí*, *Taquarí* e *Guaíba*, formam, com a *lagoa dos Patos* e a *lagoa Mirim*, uma rede hidroviária que tem nos portos de *Charqueada* e *Estrela* os principais pontos de navegação fluvial, respectivamente nos rios Jacuí e Taquarí; e os

portos de *Porto Alegre* e *Pelotas*, com profundidades de até 6 m, que suportam navios de maior porte e servem a ligação com o Oceano Atlântico através de canais de ligação da lagoa dos Patos.

Os principais portos da hidrovia do rio da Prata, Paraguay e Uruguay têm descrição detalhada em SANT'ANNA(1996).

São Paulo tem *aeroportos* que formam um complexo de terminais com 100 km de raio, incluído o Aeroporto de Viracopos em Campinas. Esses equipamentos são aptos para a movimentação de carga aérea e capacidade para atender à demanda do pólo, mas o movimento em relação à área em estudo é pouco representativo em relação aos totais.

Buenos Aires, tem dois aeródromos na área urbana, não tem instalações suficientes para atender o tráfego e tem dificuldades em relação a qualquer aumento da demanda de carga aérea ou passageiros.

Montevideu tem um aeródromo que movimenta relativamente pouco de carga aérea, e tem na demanda regional o maior movimento.

Porto Alegre e *Curitiba* são os pólos intermediários que tem facilidades aptas para atendimento da demanda no Corredor. Florianópolis é o ponto de menor solicitação entre os pólos intermediários, até pela proximidade com os aeroportos de Porto Alegre e Curitiba.

As rotas terrestres têm poucas passagens por fronteiras importantes, mas que são locais de concentração de tráfego, problemas burocráticos e controles aduaneiros e fito-sanitários. Das passagens por fronteiras destacam-se: Uruguiana/Paso de los Libres e São Borja/Santo Tomé entre o Brasil e a Argentina; Gualeguaychu/Fray Bentos, Colón/Paisandú e Concórdia/Salto, além da travessia Colonia/Buenos Aires, entre o Uruguai e a Argentina e Rivera/Santana do Livramento, Rio Branco/Jaguarão e Chuí, entre o Brasil e o Uruguai.

IV.2 Análise de Infra-estrutura no Corredor São Paulo - Buenos Aires

O Corredor São Paulo - Buenos Aires tem movimento de carga que usa todos os meios de transporte. As rotas têm seus problemas específicos e por terra, adicionalmente, é necessário melhor administrar os problemas aduaneiros e de barreiras fito-sanitárias. O transporte rodoviário, em particular, face ao grande número de operadores, tem intenso controle fiscal e aduaneiro por parte dos governos.

Registram-se, a seguir, os principais *problemas das rotas comerciais de transporte*, por meio de transporte, destacando-se as relações meios e segmentos, e alguns casos os de transferência de cargas entre veículos.

O *transporte marítimo* entre Buenos Aires e São Paulo tem grande importância por seu volume, mas tem relativamente menor participação no valor do comércio entre os pólos do Corredor. Entretanto, a infra-estrutura existente tem capacidade suficiente para a demanda, Há dificuldades operacionais provocadas pela obsolescência de equipamentos portuários e alto custo operacional nos terminais portuários.

O *transporte por ferrovias* usa vias férreas que necessitam de diversas obras em locais onde efetivamente reduzem a velocidade de trens, e se solicitem aumentos significativos de capacidade de tráfego.

Entre São Paulo e Buenos Aires existe uma *única rota*, e a diferença de bitolas entre a ferrovia brasileira e a argentina exige transferência da carga em instalações na região fronteiriça de Uruguaiana, onde se promovem também os desembarços aduaneiros e fiscais.

A *ferrovia argentina*, operada por empresa privada, tem procurado executar obras de emergência no trecho sob sua responsabilidade, com o objetivo de aumentar sua capacidade de transporte e reduzir os tempos de viagem. A oferta de transporte, entretanto, ainda é maior que a demanda, tanto na Argentina como no Brasil.

A ligação de São Paulo com Montevideu é feita através da passagem de fronteira entre as cidades de Santana do Livramento e Rivera, onde, apesar das diferenças de bitola entre as

ferrovias dos dois países, a fronteira seca permite o transbordo e os controles aduaneiros, em linhas paralelas. Existe em Quaraí outra passagem entre o Brasil e o Uruguai, entretanto o ramal ferroviário uruguaio está desativado.

Em Jaguarão/Rio Branco, os trilhos uruguaio atravessam a fronteira por uma ponte rodoviária, porém não existem mais os trilhos do lado brasileiro, fazendo com que a carga, principalmente arroz, seja transferida para caminhões. O transporte rodoviário no Uruguai tem restrições devido às vias e pontes, o que prioriza o uso a ferrovia.

O transporte ferroviário entre a Argentina e o Uruguai é incipiente. Tem a vantagem de usar bitolas idênticas, mas dificuldades de conexão, uma vez que a única ponte rodoviária de fronteira está entre as cidades de Concórdia (Argentina) e Salto (Uruguai) que é a passagem de fronteira entre os dois países mais ao norte do Uruguai. Em Fray Bentos (Uruguai) existe ferrovia, mas esta está a cerca de 10 km da ferrovia argentina em Gualeguaychu, sem conexão.

O transporte rodoviário, com as diversas rotas disponíveis (Tabela 15), tem na conservação das rodovias, inclusive de sinalização, um dos grandes problemas nos três países.

O segmento São Paulo - Curitiba é praticamente sem alternativas, uma vez que outras rotas possíveis significam considerável aumento no percurso e nos custos de transporte. A rodovia, com pista simples, tem volume de tráfego considerado a níveis de congestionamento, e passa, em 1996, por processo de duplicação de pistas para aumento de capacidade. Apesar da característica de relevo de montanhas, o trecho é o que apresenta o maior volume de tráfego de todo o Corredor.

A partir de Curitiba, o menor percurso para Buenos Aires passa através de União da Vitória e Passo Fundo. Entretanto é a rodovia em piores condições e a região de pior topografia. A rota mais longa, pelo litoral, através de Florianópolis e Porto Alegre, apesar dos problemas de conservação da via, é a mais atrativa. O segmento de Curitiba até Florianópolis está em obras de duplicação.

O principal problema se localiza no ponto de fronteira de Uruguaiana, na prática, um gargalo para onde convergem todas as rotas entre São Paulo e Buenos Aires.

As rotas para atingir Montevideú a partir de São Paulo têm o caminho mais curto através da passagem de fronteira de Jaguarão. Entretanto, no Uruguai parte da rodovia até Montevideú tem pavimento pétreo. As alternativas são: utilizar a rota litorânea, que tem no Brasil um trecho com grande quantidade de caminhões que vão ao porto de Rio Grande e outro trecho que corta a reserva ecológica do “Banhado”, e passa próximo às praias do Uruguai, estrada mais adequada ao tráfego de turismo. Ou utilizar-se, a partir de Jaguarão, da Ruta 26 e aumentar o percurso em quase 200 km, rodovia pavimentada mas com pontes que tem limitação de carga admitindo veículos de peso somente até 15 mil quilos.

Entre Montevideú e Buenos Aires a situação é ainda mais crítica, não só em termos de restrições nas rodovias, como também em virtude da barreira natural do rio da Prata. A construção de uma ponte de mais de 50 km entre Colônia del Sacramento, no Uruguai e La Plata, na região metropolitana de Buenos Aires, reduziria a viagem, dos atuais 525 km, para menos de 240 km.

Na Argentina, as rutas 14 e 9, com seus quase 900 km desde São Borja, passando por Uruguaiana/Paso de los Libres, Colón (Paisandú) e Gualeguaychu (Fray Bentos), Zarate e Campana têm também problemas de conservação e sinalização, mas melhoram o seu estado ao se aproximar de Buenos Aires. Os acostamentos são estreitos e o tráfego é intenso até atingir a rodovia de quatro faixas próximo a Zarate, é rota única até Buenos Aires.

O *transporte aéreo*, se não tem problema no Brasil tem graves problemas operacionais, tanto em Buenos Aires como em Montevideú, com terminais congestionados e de pequena capacidade. As pistas de pouso de Buenos Aires e Montevideú aceitam aeronaves de grande porte, mas não têm alternativas, e os terminais não estão aptos a movimentar grandes volumes de carga e têm pouca capacidade de atendimento de passageiros. Pode-se afirmar que há pressão de demanda. O controle de tráfego aéreo é precário no Uruguai e, na Argentina é considerado, a nível internacional, área de risco operacional.

IV.3 Custos do transporte e a operação no corredor São Paulo - Buenos Aires

O corredor tem solicitação a todos os modos de transporte, uma vez que o comércio entre os centros principais se desenvolve com ampliação de demanda, apesar das distorções da infra-estrutura. O deslocamento de grandes volumes de produtos de baixo valor específico continua sendo feito por navios, através dos portos próximos que têm, nos três países, buscado a redução dos custos nos portos. Entretanto, face às instalações existentes, principalmente para servir a petróleo e grãos sólidos, particularmente trigo, os custos podem tornar o modo marítimo competitivo.

O transporte aéreo, por sua vez, tem mercado próprio e não compete com os demais, podendo entretanto absorver pequena parcela da demanda por transporte rodoviário ou perder para esse, por condições circunstanciais, tais como inflação alta, e crise de abastecimento momentânea, ou bruscas alterações de mercado. Essas situações provocam um pico de demanda que se estabiliza com o tempo.

O frete rodoviário entre São Paulo e Buenos Aires não considera a rota a ser utilizada, o que pode significar que a rota mais curta tem custos maiores, em função das condições da estrada, que fazem os motoristas percorrerem distância maior. Os valores encontrados em alguns dos documentos (GEIPOT, 1995 - CASTRO & LAMY, 1996) contradizem os valores obtidos junto às transportadoras (FEPASA, 1996). Nos documentos registraram-se “custos” ou “valores de fretes”, sobre os quais se aplicaram deflatores para comparar valores de datas diferentes, entretanto esses parâmetros nem ao menos se aproximam de valores reais compatíveis com outros países (Tabela 4).

Os valores obtidos junto às transportadoras indicaram um frete médio na ordem de US\$ 0,04/t.km, incluídos os seguros. Esses valores chegariam a US\$ 0,044 se fosse utilizada a rota mais curta. Os trabalhos pesquisados apresentam fretes entre US\$ 0,019 e US\$ 0,022 (CASTRO & LAMY, 1996, p. 40) e entre US\$ 0,020 e US\$ 0,025 (GEIPOT, 1995, p. 270), onde não se esclarecem sobre os seguros e demais despesas que normalmente são incluídos no preço cobrado.

Os tempos de viagem para o transporte rodoviário são de sete a dez dias, desde a origem ao destino, incluídos dois dias para trâmites aduaneiros. Os trâmites aduaneiros em Uruguiana podem ser reduzidos se utilizado o Manifesto Internacional de Carga/Documento de Tráfego Aduaneiro (MIC/DTA) para o transporte porta a porta.

O MIC/DTA consiste em documento que certifica o lacre de “contenedor” ou carroceria fechada por órgão fiscalizador, na origem, para trafegar fechado até o destino. Se agiliza o tráfego aduaneiro e consequentemente reduz os tempos de viagem, penaliza o interessado com o recolhimento antecipado dos impostos e taxas, que têm que ser feitos no momento de lacre, e não ao atravessar a fronteira. Para minimizar esses custos adicionais, os transportadores adotam a prática de “lacrar” os caminhões em Porto Alegre ou Uruguiana, o que distorce números anotados na origem e destino por órgãos fiscais.

O transporte rodoviário entre o Brasil e o Uruguai sofre as restrições impostas pelas vias uruguaias, havendo estímulo à transferência modal, principalmente do arroz uruguaio em Rivera/Santana do Livramento e Jaguarão/Rio Branco. Os fretes rodoviários apresentam valores semelhantes aos da rota para a Argentina. A rota por Chuí é normalmente evitada, devido ao tráfego de automóveis de turismo, além da grande quantidade de pequenos animais que atravessam a pista na região do Banhado.

O transporte ferroviário no Corredor estabelece seus preços a partir dos preços cobrados pelos transportadores rodoviários, exceção feita aos contenedores de 40 pés que são monopolizados pela ferrovia, que tem pórtilho para transposição em Uruguiana. A existência de pórtilho de transposição de contenedores da ferrovia em Uruguiana pode provocar outra distorção de dados, uma vez que os contenedores podem ser levados de caminhão até Uruguiana para atravessar a fronteira pela ferrovia.

O movimento de carga ferroviária, entretanto, é bastante prejudicado pelo transbordo, que não consegue obter a coordenação adequada, ora com falta de vagões vazios para o transbordo, ora com excessos que impõem altos custos de imobilização de equipamentos. Em Uruguiana, e em Rivera (Uruguai), a descoordenação leva a dificuldades nos transbordos, dentro ou entre meios de transportes.

IV.4 Perfil de Solicitação ao Corredor São Paulo - Buenos Aires

Relata-se neste item a caracterização de atividades de comércio na região de influência do Corredor São Paulo - Buenos Aires, tentando identificar a evolução e relações entre volumes de trocas comerciais no Brasil, Argentina e Uruguai, no que interessa para estudos de transportes e de ocorrência de pontos críticos nas vias e suas conseqüências ao comércio. Relatam-se dados sobre o volume de tráfego rodoviário e ferroviário no Corredor, que explicitam desencontros de informações, e ao mesmo tempo tenta-se caracterizar os principais produtos comercializados no Cone Sul e suas características. Caracteriza-se o meio predominante para transporte de principais produtos comercializados entre os países do Cone Sul e itens críticos para as viagens.

A ligação Buenos Aires - Montevideú, face às características físicas peculiares da área, com a barreira natural do rio da Prata impondo condições adversas ao transporte, tem solicitação relativamente pequena, se considerado o comércio entre a Argentina e o Brasil. O mesmo pode ser visto em relação ao comércio Brasil - Uruguai.

Em seguida, analisam-se as atividades relacionadas com o transporte no principal ponto de passagem de fronteira para o transporte por rodovia e ferrovia, a estação aduaneira de Uruguiana - Paso de los Libres. Relatam-se resultados de análises sobre o aumento dos valores das trocas comerciais, os conseqüentes aumentos dos volumes de tráfego, e seus reflexos sobre os pontos críticos do Corredor São Paulo - Buenos Aires.

As relações econômicas e principalmente comerciais entre Brasil, Argentina e Uruguai, até pela proximidade física, vem passando por altos e baixos, desde o tempo do Império no Brasil, inclusive durante guerras por limites territoriais - as trocas de mercadorias, bens e serviços no Cone Sul têm o mesmo contexto das necessidades do comércio internacional.

Durante décadas os três países tiveram na Europa e América do Norte os seus maiores parceiros comerciais, e raramente um dos outros dois países do Cone Sul figurou na relação dos dez mais importantes parceiros comerciais de cada um deles.

As relações comerciais entre Brasil e Argentina começaram a melhorar a partir da década de sessenta, quando foi formada a Associação Latino-americana de Livre Comércio - ALALC, depois passando para Associação Latino-americana de Integração - ALADI, quando, através de um Acordo Comercial, se estabeleceram alguns níveis distintos de preferência, mutuamente outorgados, para uns poucos produtos.

Durante cerca de quinze anos, até meados da década de oitenta, os dois países mantiveram suas trocas comerciais mútuas limitadas aos produtos amparados por aquele Acordo.

Embora em escala bem menor, inclusive pelo porte do país (Tabela 17), o Uruguai manteve, com os seus dois vizinhos, atividade comercial semelhante à praticada entre o Brasil e a Argentina.

Tabela 17 - Dados Básicos sobre Países do Cone Sul - 1993

País	Brasil	Argentina	Uruguai
Área - (km ²)	8.511.965	2.791.810	176.215
População (habitantes)	152,1 . 10 ⁶	34,18 . 10 ⁶	3,19 . 10 ⁶
Renda - US\$/habitante	2.770	6.050	3.340

Fonte: Atlas Latino-americano de Ferrocarriles

Na década de oitenta, Brasil e Argentina começaram a mudar suas posturas comerciais em relação aos vizinhos, buscando a integração comercial estimulados pelos movimentos de integração na Europa, especialmente o Mercado Comum Europeu. Os dois países, em 1986, assinaram a “Ata para a Integração Argentino - Brasileira”, a que se seguiram 24 protocolos sobre diversos assuntos, entre os quais o “*Protocolo 14*” que criou um *Grupo de Trabalho encarregado de propor medidas para simplificar procedimentos e aumentar a eficiência dos transportes terrestres e o comércio*. Em 1988 foi assinado entre os dois países o “Tratado de Integração, Cooperação e Desenvolvimento”, que estabelecia o compromisso de constituição de um espaço econômico comum em dez anos. Com as mudanças políticas e o desenvolvimento da abertura comercial em todo o mundo, no dia 06 de julho de 1990 foi assinada a “*Ata de Buenos Aires*” estabelecendo a data de 31 de dezembro de 1994 para a formação de um Mercado Comum entre Argentina e Brasil.

No dia 26 de março de 1991, a Argentina, o Brasil, o Uruguai e o Paraguai, assinaram o “*Tratado de Assunção*”, criando o *Mercado Comum do Sul* (MERCOSUL), com os mesmos prazos e instrumentos previstos na “Ata de Buenos Aires”.

Essas ações diplomáticas aconteceram simultaneamente com o aumento dos intercâmbios comerciais entre os três países do Cone Sul. O Grupo de Trabalho criado pelo “Protocolo 14” concentrou-se em estudar as melhorias de caráter aduaneiro, tratando minimamente da infra-estrutura. E o Cone sul, com a hipótese do aumento do intercâmbio comercial, iniciou estudos e planos para melhorar a infra-estrutura para transporte e comunicações.

Estudos sobre um *Corredor Terrestre de São Paulo a Buenos Aires* começaram a ser executados, fundamentados na intensificação do comércio regional (ver Tabelas 18, 19, e 20) e no crescimento econômico dos três países. Principalmente em torno das ligações terrestres entre os três países e o Paraguai, em função do MERCOSUL. Desde 1986, seguindo-se à assinatura do Protocolo 14, e especialmente depois dele, surgiram estudos de caráter internacional sobre o Corredor.

A observação dos valores de comércio ao longo dos anos levou à necessidade de considerar, nos estudos, o tráfego Argentina - Brasil como a base para análises, uma vez que os valores referentes ao Uruguai são menores que os intervalos de variações usados em estudos de sensibilidade (20%). Entretanto, a importância do comércio regional para o Uruguai fez com que este se interessasse diretamente pelo estudo das ligações físicas com seus dois vizinhos, considerando a vantagem de estar entre os dois principais pólos.

Tabela 18- Exportações da Argentina (US\$. 10⁶)

Ano	Ao Brasil			Ao Uruguai			Ao Mundo
	Valor	%	Posição	Valor	%	Posição	Valor
1970	138,6	7,81	4º	27,7	1,56	-	1.772,9
1975	213,5	7,21	4º	46,5	1,57	-	2.960,1
1980	765,0	9,54	2º	166,1	2,07	-	8.019,1
1985	496,3	5,91	4º	62,5	0,74	-	8.395,9
1990	1.422,7	11,52	2º	218,9	1,77	-	12.352,3
1991	1.488,5	12,43	1º	310,8	2,59	10º	11.977,5
1992	1.671,4	13,66	1º	383,6	3,13	8º	12.234,7
1993	2.816,2	21,47	1º	432,1	3,29	7º	13.117,4
1994	3.818,7	24,11	1º	608,8	3,84	7º	15.838,3

Fonte: Consolidação de informações no Banco de Dados da CEPAL

Tabela 19 - Exportações do Brasil (US\$. 10⁶)

Ano	À Argentina			Ao Uruguai			Ao Mundo
	Valor	%	Posição	valor	%	Posição	Valor
1970	181,4	6,68	4º	35,2	1,30	-	2.714,4
1975	372,3	4,36	6º	66,6	0,78	-	8.540,3
1980	1.091,2	5,43	5º	274,3	1,37	-	20.079,5
1985	611,5	2,39	11º	103,2	0,41	-	25.638,2
1990	645,1	2,05	10º	329,7	1,05	-	31.411,5
1991	1.475,5	4,67	5º	373,0	1,18	-	31.620,9
1992	3.041,1	8,45	2º	474,8	1,32	-	35.974,6
1993	3.568,4	9,22	2º	608,0	1,57	-	38.699,5
1994	4.285,9	9,84	2º	745,7	1,71	-	43.556,7

Fonte: Consolidação de informações no Banco de Dados da CEPAL

Tabela 20 - Exportações do Uruguai (US\$. 10⁶)

Ano	Ao Brasil			À Argentina			Ao Mundo
	Valor	%	Posição	Valor	%	Posição	Valor
1970	12,4	5,33	7º	----	---	-	232,7
1975	65,1	17,08	1º	28,3	7,42	3º	381,2
1980	191,0	18,04	1º	142,3	13,44	2º	1.059,0
1985	143,4	16,82	1º	63,1	7,40	4º	852,7
1990	506,3	29,63	1º	82,2	4,81	5º	1.708,4
1991	445,7	24,40	1º	235,1	14,94	2º	1.573,9
1992	350,2	21,61	2º	351,1	21,67	1º	1.620,2
1993	439,8	27,37	2º	570,7	35,52	1º	1.606,6
1994	694,7	36,20	2º	789,1	41,12	1º	1.919,2

Fonte: Consolidação de informações no Banco de Dados da CEPAL

A busca de informações sobre os volumes e pesos transportados esbarrou em dificuldades para obtenção de dados confiáveis porque fontes diferentes mostraram valores díspares e não explicitaram a forma e a metodologia de coleta de dados, ou ainda, têm dados divergentes. Harmonizar dados fornecidos por fontes dos três países é difícil, face à falta de homogeneidade em critérios de coleta e tratamento dos dados. Recorreu-se, ao trabalho conjunto com a Embaixada da Argentina, tentando obter dados comuns entre Argentina e Brasil (tabela 21).

O volume total transportado cresceu 5,2 vezes, e a evolução no sentido Brasil - Argentina foi de pouco mais de 2.6 vezes, enquanto que no sentido Argentina - Brasil o volume transportado aumentou mais de catorze vezes.

Para melhor compreensão do funcionamento do comércio no Corredor, tentou-se identificar os meios de transporte utilizados entre as duas regiões, volumes, pesos e tipos de produtos, observando-se as participações relativas, por sentido de tráfego (tabela 22).

Tabela 21 - Volumes transportados entre Argentina e Brasil, por sentido - mil toneladas (1983 a 1994)

Ano	Argentina - Brasil	Brasil - Argentina	Total
1983	831,6	2.913,8	3.745,4
1984	1.663,1	3.625,4	5.288,5
1985	1.601,2	3.175,7	4.776,9
1986	2.569,3	3.540,9	6.110,2
1987	2.125,5	4.125,8	6.251,3
1988	1.878,8	4.244,4	6.123,2
1989	2.829,8	5.102,9	7.932,7
1990	3.580,5	3.750,6	7.330,1
1991	4.942,6	4.422,0	9.364,6
1992	5.100,0	5.712,8	10.812,8
1993	10.195,0	6.676,1	16.871,1
1994	12.053,5	7.719,7	19.773,2

Fontes: Embaixada da Argentina no Brasil, dados do GEIPOT, do Ministério da Fazenda do Brasil e INDEC (Argentina).

A participação dos meios no transporte foi obtida através da Embaixada da Argentina e da Receita Federal, e confrontados com dados da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, do Ministério dos Transportes e do INDEC, da Argentina.

Tabela 22 - Participação dos Meios de Transporte no Volume Transportado no Cone Sul

Sentido	Argentina ao Brasil (%)					Brasil para a Argentina (%)				
	Ferrovia	Rodovia	Marítimo	Fluvial	Aéreo	Ferrovia	Rodovia	Marítimo	Fluvial	Aéreo
1976	1,7	27,2	71,1	< 0,1%	< 0,1%	0,3	5,0	94,7	< 0,1%	< 0,1%
1980	5,7	12,5	81,8	< 0,1%	< 0,1%	1,5	8,9	89,6	< 0,1%	< 0,1%
1985	4,0	14,7	81,3	< 0,1%	< 0,1	0,7	7,9	91,4	< 0,1%	< 0,1%
1990	5,0	16,5	78,5	< 0,1%	< 0,1%	1,1	7,5	83,9	7,5	< 0,1%
1991	4,8	11,5	83,7	< 0,1%	< 0,1%	1,0	17,6	71,3	10,1	< 0,1%
1992	4,8	10,5	84,7	< 0,1%	< 0,1%	1,1	25,8	64,6	8,6	< 0,1%
1993	2,3	8,6	88,8	0,2	0,1	1,5	21,5	73,6	3,3	0,1
1994	2,4	13,6	83,3	0,6	0,1	4,0	15,8	75,6	4,4	0,2

Fonte: Embaixada da Argentina no Brasil, Receita Federal e GEIPOT.

O transporte marítimo tem absoluta predominância na participação em volume, principalmente nos granéis, especialmente o minério de ferro do Brasil, o trigo e o petróleo da Argentina.

A pouco expressiva participação da ferrovia tem como principal justificativa na diferença de bitolas, e o transporte fluvial passou a ter alguma representatividade quando se iniciaram os embarques de minérios de Corumbá para a Argentina por hidrovia.

O transporte aéreo, pela sua especificidade, se dedica aos pequenos volumes de maior valor, chegando, entretanto às 20 mil toneladas anuais entre o Brasil e a Argentina.

O valor unitário por tonelada comercializada entre o Brasil e a Argentina, observa-se que, enquanto as exportações argentinas para o Brasil se mantêm na média de US\$ 300 por tonelada nos últimos dez anos, as exportações brasileiras para a Argentina saltam de valores próximos dos US\$ 190 em 1985 para US\$ 550 em 1994, mantendo o crescimento.

Tabela 23 - Principais Pontos de Entrada de Exportações Argentinas ao Brasil em 1994

Ponto de entrada	t . 10 ³	%	US\$. 10 ⁶	%
Uruguaiana - RS	796,8	6,6	1.411,8	39,1
Foz do Iguaçu - PR	585,0	4,9	359,4	10,0
Santos - SP	929,8	7,7	300,6	8,3
São Sebastião - SP	2.299,8	19,1	256,0	7,1
Porto Alegre - RS	1.668,1	13,8	229,9	6,4
Vitória - ES	530,1	4,4	133,1	3,7
Recife - PE	676,9	5,6	132,1	3,7
Rio de Janeiro - RJ	517,2	4,3	127,2	3,5
São Francisco do Sul - SC	639,1	5,3	112,3	3,1
Fortaleza - CE	400,2	3,3	86,2	2,4
Aeroporto Belo Horizonte	4,1	0,0	45,5	1,3
Aeroporto de São Paulo - SP	2,5	0,0	45,4	1,3
Subtotal	9.049,6	75,0	3.239,5	89,9

Fonte: Receita Federal e Embaixada da Argentina no Brasil

Esses números são compatíveis com a participação de meios de transporte estável ao longo do tempo no sentido Argentina - Brasil, com aumento na participação do transporte marítimo, enquanto cresceu o uso de meios terrestres do Brasil para a Argentina.

Para melhor caracterização da movimentação recente, buscou-se identificar os principais pontos de entrada e saída de mercadorias (tabelas 23 e 24) referentes ao comércio entre o Brasil e a Argentina no, o que só foi possível através de uso de dados de terminais ou alfândegas, fornecidos pela Receita Federal do Brasil e a Embaixada da Argentina no Brasil.

Tabela 24 - Principais Pontos de Saída de Exportações Brasileiras à Argentina

Ponto de saída	t . 10 ³	%	US\$. 10 ⁶	%
Uruguaiana - RS	1.362,8	17,7	2.375,6	57,6
Santos - SP	524,0	6,8	534,3	13,0
Vitória - ES	2.669,3	34,6	265,0	6,4
Rio de Janeiro - RJ	447,8	5,8	170,3	4,1
São Borja - RS	39,4	0,5	143,5	3,5
Aeroporto de São Paulo - SP	13,8	0,2	103,8	2,5
Salvador - BA	236,7	3,1	97,6	2,4
Subtotal	5.293,8	68,6	3.690,0	89,5

Fonte: Receita Federal e Embaixada da Argentina no Brasil

Os pontos de entrada e saída das mercadorias comercializadas e o montante do comércio entre os dois países, distribuído pelos principais pontos de acesso, contribuem para definir a distribuição transporte entre os meios que operam no Corredor e comprovam a utilização do transporte marítimo para as cargas de menor valor, além da importância do transporte terrestre para os negócios brasileiros na Argentina.

IV.5 Pontos Críticos no Corredor e suas relações com o comércio

A infra-estrutura do Corredor São Paulo - Buenos Aires se caracteriza, como se verificou, em uma extensa rede, da qual se examinam, a seguir, os principais pontos, por modalidade.

O *transporte marítimo*, meio que transporta o maior volume de cargas no Corredor São Paulo - Buenos Aires tem desequilíbrio para a Argentina em relação aos volumes deslocados, além de significativa diferença em tipos de produtos movimentados nos dois sentidos. A movimentação relativamente estagnada até os anos 80 cresceu aceleradamente a partir de meados da década passada, quando se iniciaram novos entendimentos comerciais, e implantaram-se as tarifas aduaneiras preferenciais na Região.

No sentido Argentina - Brasil, o principal responsável pelo crescimento de cerca de dez vezes o volume transportado em quinze anos foi o acréscimo de compras de petróleo e trigo pelo Brasil, complementando-se com outros grãos, principalmente o milho (tabela 25).

Tabela 25 - Principais Cargas do Transporte Marítimo (em mil toneladas) - Sentido Argentina - Brasil

Produto	1982	1985	1990	1991	1992	1993	1994
Trigo	253	817	1.930	2.400	2.800	2.839	3.461
Combustíveis Minerais	246	107	90	320	590	4.735	5.241
Milho	--	--	117	168	282	1.175	1.016
Produtos químicos	5	20	88	54	79	75	60
Sementes oleaginosas	483	16	--	166	149	35	54
Malte	--	--	52	138	32	58	115
Óleos vegetais	--	--	30	65	54	79	198
Produtos siderúrgicos	32	3	5	56	--	17	30
Gordura animal	13	17	21	8	--	15	21
Outros cereais	17	--	18	16	15	95	110
Produtos e carga geral	58	221	452	744	317	24	25
Total.	1.107	1.201	2.803	4.135	4.318	9.147	10.306

Fonte: Embaixada da Argentina no Brasil e Receita Federal

No sentido inverso, Brasil - Argentina (tabela 26), o menor acréscimo em volumes, que pouco mais que dobraram no mesmo período de quinze anos, foi provocado por produtos siderúrgicos e pela carga geral. Os destinos, na Argentina, são menos diversificados que no Brasil: as cargas se concentram nos portos de Buenos Aires e La Plata, San Antonio, Bahia Blanca e os portos do delta do rio Paraná. No Brasil, os portos de Santos, São Sebastião e Vitória movimentam os maiores volumes, mas os demais portos da costa brasileira têm participação importante, destacando-se o porto lacustre de Porto Alegre.

Tabela 26 - Principais Cargas do Transporte Marítimo (em mil toneladas) - Sentido Brasil - Argentina

Produto	1982	1985	1990	1991	1992	1993	1994
Minério de ferro	2.064	2.580	2.848	2.679	2.009	2.679	2.750
Produtos siderúrgicos	211	99	110	286	652	955	727
Produtos químicos	46	--	49	57	102	195	264
Óleos combustíveis	14	50	32	34	79	210	450
Pneus	--	--	2	6	9	20	17
Pasta de madeira	50	10	15	10	--	--	--
Outros produtos e carga geral	153	193	121	130	842	878	1.636
Total	2.538	2.932	3.177	3.202	3.693	4.927	5.844

Fonte: Embaixada da Argentina no Brasil e Receita Federal do Brasil

As cargas brasileiras têm nos “contenedores” o principal item de expansão. Isso levou a problemas operacionais nos portos, que estão ainda se adaptando às novas cargas. As cargas argentinas se expandem com o aumento de vendas de produtos agrícolas e petróleo, para os quais os portos, tanto na Argentina como no Brasil, já estão equipados.

Nos dois países, os portos passam por transformações organizacionais e administrativas, com novas leis de modernização gerencial e relacionamento da mão de obra. Para a movimentação de “contêineres”, a construção de terminais especializados e a aquisição de equipamentos especiais de movimentação dos “contêineres” nos portos, os “porteíneres” e “transteíneres”, têm facilitado a operação de navios comuns com menor custo.

Na Argentina, alguns projetos visam atender mais diretamente o MERCOSUL, tal como a Modernização do Porto de Rosário. Outros, como a reorganização administrativa do porto de Buenos Aires, têm o objetivo de atender a todo o comércio internacional argentino, porém colaboram para reduzir os problemas do Corredor São Paulo - Buenos Aires.

Os projetos para os portos brasileiros, ao contrário, buscam o comércio internacional geral e têm pelo Corredor um apelo menor, em função do crescimento relativo dessa modalidade no sentido Brasil - Argentina.

O principal problema do *transporte fluvial* no Cone Sul está na localização das hidrovias, fora dos centros de linhas de desejo. Entretanto, a localização das siderúrgicas argentinas no delta do rio Paraná fizeram surgir, nesta década de 90, a movimentação de minério de ferro e manganês de Corumbá ou Ladário, no Brasil, até aquela região da Argentina.

O rio Paraguai, apesar de navegável para comboios de empurra, é bastante sinuoso, principalmente até as proximidades de Assunção. Porém, em 1990, os países interessados na Hidrovia, criaram um Comitê Intergovernamental da Hidrovia (C.I.H.) que tem diversos grupos de trabalho para estudar os problemas e as melhorias possíveis, e uma Secretaria Executiva, com sede em Buenos Aires, que busca, entre outros objetivos, priorizar a navegabilidade da via e harmonizar a legislação, normas e regulamentos da navegação dos países envolvidos.

O movimento de minérios a partir de Corumbá ou Ladário para a Argentina foi 286.700t em 1990, 448.900t em 1991, 487.096t em 1992, 226.896t em 1993 e 171.757t em 1994. Existem registros recentes de transporte de açúcar do Brasil para a Argentina e de farinha de trigo da Argentina para Corumbá, mas em pequenos volumes.

O movimento de carga pela hidrovía, da Argentina para o Brasil, é insignificante, segundo a Embaixada da Argentina no Brasil.

As Tabelas 28 e 29 indicam que Uruguaiana é, de longe, o principal ponto de passagem das cargas transportadas por *vias terrestres* (tabela 27) entre o Brasil e a Argentina, em volumes e em valores. A passagem Uruguaiana/Paso de los Libres é a única conexão entre ferrovias no Corredor, apesar de diferença entre bitolas provocar transbordo.

Tabela 27 - Intercâmbio Terrestre por Sentido entre Brasil e Argentina (em mil toneladas e porcentagem)

	Argentina para o Brasil					Brasil para a Argentina				
	Rodovia		Ferrovia		Total	Rodovia		Ferrovia		Total
	t . 10 ³	%	t . 10 ³	%	t . 10 ³	t . 10 ³	%	t . 10 ³	%	t . 10 ³
1983	254,7	69,9	109,7	30,1	364,4	209,7	88,0	30,6	12,0	240,3
1984	217,4	72,7	68,0	7,3	307,6	274,3	91,0	28,3	9,0	302,6
1985	234,7	78,5	64,2	21,5	298,9	250,9	91,4	23,6	8,6	274,5
1986	244,8	59,3	168,2	40,7	413,0	344,6	87,9	47,5	12,1	392,1
1987	287,4	63,7	163,5	36,3	450,9	314,1	83,1	63,7	16,9	377,8
1988	281,7	64,6	154,0	35,3	435,7	353,6	85,4	60,2	14,6	413,8
1989	506,9	65,3	269,8	34,7	776,7	320,2	88,9	40,0	11,1	360,2
1990	593,8	76,6	180,7	23,4	774,5	280,9	87,4	40,6	12,6	321,5
1991	569,8	70,7	236,3	29,3	806,1	780,1	95,8	44,2	4,2	824,3
1992	537,9	68,8	244,3	31,2	782,2	1.472,4	96,0	60,2	4,0	1.532,6
1993	867,0	79,7	221,0	20,3	1.088,0	1.380,2	90,5	145,7	9,5	1.525,9
1994	1.368,0	83,1	278,8	16,9	1.646,9	1.218,9	80,0	306,4	20,0	1.525,3

Fonte: Embaixada da Argentina no Brasil/GEIPOT/RFFSA/Secretaria da Receita Federal do Brasil

Tabela 28 - Entrada de Exportações Argentinas ao Brasil, via terrestre - 1994

Ponto de acesso	t . 10 ³	%	US\$. 10 ⁶	%
Uruguaiana - RS	796,8	48,4	1.411,8	75,6
Foz do Iguaçu - PR	585,0	35,5	359,4	19,2
São Borja - RS	59,4	3,6	45,3	2,4
Porto Xavier - RS	99,8	6,1	22,8	1,2
Dionísio Cerqueira - SC	68,5	4,2	14,0	0,8
Itaqui - RS	36,3	2,2	11,7	0,6
Outros	1,1	0,1	3,1	0,2
TOTAL	1.646,9	100,0	1.868,1	100,0

Fonte: Embaixada da Argentina no Brasil

Tabela 29 - Saída de Exportações Brasileiras para a Argentina, via terrestre - 1994

Ponto de acesso	t . 10 ³	%	US\$. 10 ⁶	%
Uruguaiana - RS	1.362,8	89,3	2.375,6	82,8
São Borja - RS	39,4	2,5	143,5	5,0
Outros	123,1	8,2	351,3	12,2
TOTAL	1.525,3	100,0	2.870,4	100,0

Fonte: Embaixada da Argentina no Brasil/Receita Federal do Brasil

Para as cargas de origem na Argentina, Foz do Iguaçu é a segunda passagem em importância, porém em volumes bem menores que Uruguaiana, é o principal ponto de passagem dos produtos agrícolas oriundos das Províncias fronteiriças de Misiones e Corrientes, produtoras de grãos.

Observa-se, entretanto, que a rota por Uruguaiana tem naquela passagem de fronteira o principal ponto crítico, onde administradores da Estação de Fronteira declaram que processam a exportação e importação de 96,81% dos caminhões que passam por aquele terminal no mesmo dia da chegada, mas declarações das organizações de transporte dão conta de que, em 1995, a demora naquele ponto chegava a três dias.

O "Funil do Mercosul" (GAZETA MERCANTIL, 04/11/96) como é conhecida a passagem de fronteira de Uruguaiana - Paso de los Libres é o ponto mais crítico do Corredor, mas, apesar dos constantes congestionamentos, não estimula a busca de alternativas como Foz do Iguaçu, Dionísio Cerqueira, São Borja etc.

Além da passagem de Uruguaiana, Foz do Iguaçu tem travessia de fronteira por ponte internacional adequada ao tráfego e Dionísio Cerqueira tem trânsito em passagem seca. As demais passagens de fronteira (Tabelas 28 e 29) dependem de balsas para a travessia do rio. Tal fato faz com que outras travessias atendam ao comércio da região próxima.

O tráfego intenso de caminhões nas principais vias da rota São Paulo - Buenos Aires é formado por veículos que ligam cidades brasileiras, mais os que fazem o transporte internacional, não se faz uso de alternativas. Pode-se considerar, portanto, que não há saturação da capacidade de transporte, o que provocaria congestionamentos e busca de rotas alternativas existentes por parte dos usuários.

O principal projeto de infra-estrutura rodoviária na rota é a Construção da Ponte São Borja - Santo Tomé que deverá servir de alternativa para a travessia de fronteira, em local onde hoje a travessia do rio Uruguai é feita por balsas. Quando pronta, a ponte internacional entre São Borja e Santo Tomé deverá estar provida de posto de pedágio, o que determinará equações de custos associadas a tempos de espera para a travessia, porque as distâncias percorridas não serão alteradas, assim como as vias serão as mesmas.

Outras pontes têm sido estudadas, porém discutem-se os termos de concessão à iniciativa privada, para construção e operação desses empreendimentos e posterior ressarcimento dos custos com cobrança de pedágio. Observa-se que, mesmo com o crescimento do comércio entre os dois países, não se pode concluir que exista demanda suficiente para justificar previsões de aumento da atual capacidade viária.

A tabela 30, a seguir, contém dados obtidos através do Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe - INTAL - de Buenos Aires, entre os anos de 1976 e 1989 e os valores de 1993 a 1995 obtidos junto à Secretaria da Receita Federal do Brasil, com relação ao movimento rodoviário de cargas por Uruguiana. Não foi possível obter dados consistentes sobre outras passagens que se configurassem em séries que pudessem ser úteis para análises. Entretanto, os volumes que passam por Uruguiana são parcela significativa, e quase a totalidade do tráfego rodoviário.

Uruguiana, o ponto de maior movimento na fronteira com a Argentina, dá indicativos de que o Corredor São Paulo - Buenos Aires funciona como um duto, onde os pontos extremos são os principais geradores e consumidores. A existência de outras passagens não provoca desvios do tráfego. Pode-se concluir que as outras passagens impõem aumento de custos no transporte, em função de maiores distâncias, atendendo somente à produção de tráfego regional. Ou seja, os produtos agrícolas das províncias do Norte da Argentina são totalmente exportados para o Brasil porque nessa região da Argentina não existe centro consumidor.

Uma pequena parcela dos produtos que se destinam à Argentina seguem pelo Uruguai, juntamente com as cargas para aquele país. A Tabela 9, entretanto, indica que o movimento total do comércio do Brasil com o Uruguai é bem menor que do Brasil e Argentina, e as passagens de fronteira oferecem uma distribuição de tráfego por diversas rotas.

Em relação às cargas que se destinam à Argentina, a travessia do Rio da Prata e as passagens por postos de fronteira encarecem o transporte de forma significativa, mas reduz-se a distância em menos de cem quilômetros no percurso São Paulo - Buenos Aires.

Tabela 30 - Movimento de carga por rodovia em Uruguaiana - (em mil toneladas)

ano	Argentina para o Brasil		Brasil para a Argentina	
	t . 10 ³	US\$. 10 ⁶	t . 10 ³	US\$. 10 ⁶
1976	344,8	Não disponível	131,6	Não disponível
1977	364,1	Não disponível	159,5	Não disponível
1978	383,3	Não disponível	187,4	Não disponível
1979	313,2	Não disponível	241,0	Não disponível
1980	262,9	Não disponível	281,1	Não disponível
1981	225,1	Não disponível	191,2	Não disponível
1982	277,3	Não disponível	175,4	Não disponível
1983	254,7	Não disponível	189,7	Não disponível
1984	217,4	Não disponível	241,6	Não disponível
1985	227,0	Não disponível	219,3	Não disponível
1986	255,0	Não disponível	304,0	Não disponível
1987	303,1	Não disponível	306,8	Não disponível
1988	280,0	Não disponível	347,0	Não disponível
1989	489,9	Não disponível	302,5	Não disponível
1990	Não disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível
1991	Não disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível
1992	Não disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível
1993	418,6	923,7	1.176,4	1.843,3
1994	615,3	1.349,8	1.056,4	1.900,5
1995	1892,0	1.655,8	999,6	1.918,2

Fonte: INTAL e Receita Federal do Brasil

O *transporte ferroviário* na ligação em estudo tem pequena participação no total comercializado entre os dois países, tanto em volume como em valor. Além do problema de falta de conservação e manutenção da linha férrea brasileira, e da deficiência dos equipamentos argentinos, a diferença entre bitolas impede o intercâmbio de vagões e obriga a uma transferência das cargas entre veículos em Uruguaiana, único ponto de fronteira onde há contato entre as ferrovias dos dois países.

As Tabelas 35 e 36 mostram que, nos dois sentidos, a carga movimentada por ferrovia no Corredor não é importante para o comércio entre os dois pólos. A instalação de um “porteiner” em Uruguaiana, pela Rede Ferroviária Federal, no início da década de 90 permitiu a movimentação de contenedores por ferrovia entre São Paulo e Buenos Aires. Entretanto, devido à diferença dos equipamentos ferroviários dos dois países, além da bitola que obriga ao transbordo, os vagões tem capacidades diferentes (em média 52 toneladas no Brasil e 37 toneladas na Argentina) o que gera uma dificuldade adicional.

Uruguaiana é o ponto de fronteira com ferrovia e também o pátio de transbordo, mas não chega a ter uma dificuldade maior que a do transbordo, frente aos baixos volumes e às dificuldades outras de toda a ferrovia entre os dois pólos principais.

A título de registro, em 1995, de um contenedor de 20 pés era cobrado o frete de aproximadamente US\$ 1.300,00 entre São Paulo e Uruguaiana, mais US\$ 300,00 entre Uruguaiana e Buenos Aires, além de taxas variáveis de transbordo e desembaraço alfandegário em Uruguaiana.

Em 1994, o tráfego de contenedores, por ferrovia, entre Porto Alegre e Buenos Aires teve seu maior volume, em função da exportação de cerveja em garrafa para a Argentina, movimentação que deixou de existir em 1995 com a inauguração de uma fábrica da BRAHMA em Buenos Aires. Informações obtidas junto à FEPASA dão conta que, em 1995, o tráfego de contenedores em Uruguaiana foi cerca de 30% do volume total transportado por ferrovia entre o Brasil e a Argentina.

Em direção ao Uruguai, as cargas ferroviárias passam por Rivera, também são volumes pouco significativos e não há dificuldades específicas, a não ser o transbordo motivado pela diferença de bitolas. A quase totalidade das cargas é representada por grãos, principalmente arroz e cevada.

O *transporte aéreo* entre o Brasil e a Argentina, embora tenha volumes expressivos, não chegam a interferir em outros meios de transporte. O principal problema no Corredor é o de tráfego aéreo sobre Buenos Aires que é considerado pela aviação internacional como de alto risco.

O Departamento de Aviação Civil - DAC - do Ministério da Aeronáutica mantém séries históricas dos volumes e valores transportados, e acompanhamento da evolução do tráfego, em estudos regulares. Não há registro de dificuldades no Corredor. Entretanto, observa-se que os valores, comparados com o total do comércio internacional do Brasil por via aérea, são pouco representativos.

IV.6 A evolução do tipo de produtos em comércio

O Corredor de Transportes entre São Paulo e Buenos Aires se caracteriza por ter fluxos em duas direções e diversos produtos envolvidos no transporte. Com o incremento do comércio entre o Brasil e a Argentina em anos recentes, é de se esperar que existam modificações nos tipos de produtos comercializados.

Buscou-se, primeiramente, levantar a relação dos principais produtos comercializados entre os dois países e seus valores, o que é apresentado nas tabelas 31 e 32.

Observa-se, de imediato, que em relação aos produtos argentinos, que os dez maiores volumes são da ordem de 60% dos produtos transportados, enquanto que os dez principais produtos de origem brasileira com destino à Argentina representam apenas cerca de 40% do comércio entre os dois países.

Para uma melhor compreensão de características de fluxo de bens pelo Corredor, cadastram-se os volumes transportados por meio de transporte entre o Brasil e a Argentina. As Tabelas 25 e 26 identificam os principais produtos movimentados pelo transporte marítimo entre os dois países nos últimos anos.

As Tabelas 33 e 34 listam os volumes transportados nos últimos anos por rodovias e as Tabelas de números 35 e 36 as cargas movimentadas pela ferrovia, no Corredor.

Tabela 31 - Dez Principais Produtos no Comércio (em mil de dólares) - Sentido Argentina - Brasil

Produto - Código CUCI	1990	1991	1992	1993	1994
Petróleo cru - 333				377.075	519.210
Trigo sem moer - 41	274.092	262.423	396.097	459.629	475.806
Peças e partes de autos - 784	51.152	69.857	108.007	262.578	363.182
Automóveis - 781			81.853	150.701	146.303
Legumes frescos ou secos - 54	40.445	69.323	67.513	72.017	137.577
Veículos de carga - 782				74.540	134.418
Milho sem moer - 44	56.567	62.801	49.904	157.421	134.314
Óleos vegetais - 423		40.096			131.226
Motores para veículos - 713		38.001	50.068	106.677	104.884
Couro - 611	40.894	89.837	79.919	92.033	91.714
Refinados de petróleo - 334			79.269	98.259	
Frutas frescas e secas - 57	85.103	88.536	63.002		
Oleaginosas (soja) - 222		56.415	49.004		
Pescado fresco - 34	43.941	38.486			
Carnes comestíveis - 11	55.709				
Legumes em conserva - 56	53.867				
Fios de fibras têxteis - 651	32.355				
Subtotal	734.125	815.775	1.024.676	1.850.930	2.238.594
Total das Exportações ao Brasil	1.514.407	1.746.539	1.832.900	2.816.155	3.818.690

Fonte: Consolidação de informações no Banco de Dados da CEPAL

Tabela 32 - Dez Principais Produtos no Comércio (em mil de dólares) - Sentido Brasil - Argentina

Produto - Código CUCI	1990	1991	1992	1993	1994
Peças e partes de autos - 784	45.142	90.675	260.987	390.803	446.338
Automóveis - 781	16.102	125.558	410.297	285.102	246.643
Veículos de carga - 782		33.799	146.602	115.439	197.009
Motores para veículos - 713	14.673		96.451	131.884	149.561
Polímeros (Químicos) - 583	18.021	52.935	78.707	107.826	125.105
Lingotes de ferro - 672	27.208	67.783	153.679	95.666	124.424
Papel - 641		68.814	100.885	119.259	122.640
Minérios de ferro - 281	95.775	99.027	79.915	95.643	94.351
Refinados de petróleo - 334					89.434
Chapas de ferro e aço - 674	14.562	40.726	97.067	74.385	88.050
Carnes comestíveis - 11			71.848	92.985	
Pneus - 625		48.439			
Cacau - 72	16.696	30.375			
Álcool - 512	22.648				
Outros químicos orgânicos - 516	16.567				
Subtotal	287.394	658.131	1.496.438	1.508.992	1.683.555
Total Exportações a Argentina	715.128	1.526.364	3.338.791	3.568.446	4.285.907

Fonte: Consolidação de informações no Banco de Dados da CEPAL

Tabela 33 - Principais Cargas do Transporte Rodoviário (em mil toneladas) - Sentido Argentina - Brasil

Produto	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994
Legumes	--	--	--	2,6	55,6	73,0	170,9
Cebola	--	--	3,3	13,3	85,8	105,0	95,0
Cereais	14,8	26,4	35,2	48,9	47,5	51,5	92,6
Veículos e autopeças	--	7,1	6,3	14,5	30,0	52,7	76,8
Frutas	161,7	122,8	108,8	132,9	78,4	84,2	57,6
Produtos químicos	10,7	6,8	46,1	48,7	41,0	60,0	56,1
Alho	10,9	7,9	--	--	21,7	25,8	46,3
Pescado	--	1,4	25,9	23,3	14,6	34,4	45,6
Carnes	6,8	6,1	36,7	21,1	11,8	14,3	43,4
Conservas de legumes	5,3	27,2	15,8	5,6	2,8	33,6	41,3
Produtos lácteos	--	--	27,5	15,4	1,7	14,3	41,1
Farinha de Trigo	--	--	--	--	--	--	35,6
Vidros	6,6	--	22,0	28,5	29,7	19,6	29,3
Couros	--	3,5	2,0	6,1	5,4	4,4	6,0
Outros	36,3	22,4	147,3	235,7	111,9	294,1	530,5
Total	253,2	231,6	476,8	596,5	537,9	867,0	1.368,0

Fonte: Embaixada da Argentina no Brasil e Receita Federal

Tabela 34 - Principais Cargas do Transporte Rodoviário (em mil toneladas) - Sentido Brasil - Argentina

Produto	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994
Papel	--	4,3	22,0	107,4	159,9	170,0	186,6
Veículos e autopeças	--	16,7	11,7	46,7	135,0	133,0	141,0
Máquinas industriais	9,0	2,4	13,0	29,4	58,3	75,8	115,5
Materiais Plásticos	--	7,7	21,2	61,4	96,0	96,3	105,0
Produtos siderúrgicos	--	8,2	19,6	50,8	114,8	108,0	53,1
Produtos químicos	15,7	22,9	45,2	53,1	83,9	68,2	44,5
Carnes comestíveis	--	--	--	2,1	54,4	54,3	39,0
Frutas	76,7	85,8	28,7	69,7	70,9	53,7	37,8
Café	--	--	9,1	24,2	30,7	28,5	29,0
Aparelhos elétricos	9,9	1,8	6,5	12,1	17,4	22,7	26,2
Cacau	--	6,0	7,1	7,5	8,1	18,2	22,6
Pneus	--	2,6	3,3	13,3	22,5	21,8	14,1
Vidros	3,2	--	2,9	4,2	7,0	12,1	13,6
Celulose	--	9,3	--	6,6	16,7	13,4	11,1
Pescado	--	4,2	--	--	--	4,8	3,9
Outros	94,9	84,7	90,7	305,0	596,2	499,4	376,0
Total	209,5	249,9	284,2	793,4	1.472,4	1.380,2	1.218,9

Fonte: Embaixada da Argentina no Brasil e Receita Federal

Tabela 35 - Principais Cargas do Transporte Ferroviário (em mil toneladas) - Sentido Argentina - Brasil

Produto	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994
Soja	65,7	33,9	57,7	72,8	71,7	59,0	61,2
Arroz	16,2	14,3	36,8	23,1	43,6	54,5	49,3
Farinha de trigo	--	--	--	--	--	--	24,8
Bentonita	2,1	2,2	8,6	8,7	7,7	7,5	11,9
Hidroboraxita	--	--	3,7	2,5	2,6	3,5	5,1
Ulexita	--	--	2,7	1,3	2,8	3,3	4,1
Perita	--	--	8,0	7,9	6,6	4,5	3,8
Produtos siderúrgicos	--	--	0,3	--	--	--	2,7
Borax	--	--	7,7	10,7	2,9	1,8	1,0
Outros e carga geral	21,3	13,8	42,4	12,6	12,4	10,5	17,6
Total	105	64,2	167,9	139,6	151,3	143,6	181,5

Fonte: Embaixada da Argentina no Brasil e Receita Federal

Tabela 36 - Principais Cargas do Transporte Ferroviário (em mil toneladas) Sentido Brasil - Argentina

Produto	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994
Açúcar	--	--	--	--	--	10,3	141,4
Cerveja	--	--	--	--	--	--	39,2
Polietileno	--	--	--	--	11,7	27,7	26,4
Fertilizantes	6,3	5,2	20,7	17,2	17,5	22,6	24,5
Bauxita	3,8	--	--	2,7	2,7	10,2	12,9
Ladrilhos cerâmicos	--	--	--	--	--	15,3	9,3
Produtos siderúrgicos	--	--	3,2	2,5	6,7	3,7	5,0
Outros	38,6	18,4	16,7	21,8	21,6	55,9	47,7
Total	48,7	23,6	40,6	44,2	60,2	145,7	306,4

Fonte: Embaixada da Argentina no Brasil e Receita Federal

Apesar do relativamente pequeno volume transportado por ferrovia, em alguns anos, os dados fornecidos pelo governo argentino diferem significativamente das informações recolhidas no Brasil. Foi identificado, entretanto, tráfego de passagem entre o norte da Argentina e o porto de Rio Grande, o que na Argentina estava contabilizado como comércio com o Brasil e a Receita Federal, no Brasil, por não recolher impostos sobre esses produtos, não contabilizou. Assim, entre os anos de 1986 e 1993, os volumes de tráfego ferroviário em Uruguaiiana podem ser acrescidos de até 50%, em função dos volumes de cargas com destino ao porto de Rio Grande, porém não devem ser interessantes para estudos sobre o Corredor São Paulo - Buenos Aires. Essas cargas, embora aumentem os fluxos na área de fronteira, não criaram, até quando se realizam estes estudos, problemas maiores que os já existentes.

A observação das tabelas que resumem os volumes de produtos transportados no Corredor por cada um dos meios de transporte sugere que se verifique a evolução da relação peso/valor para contribuir com diagnósticos sobre a evolução dos transportes e suas relações com a economia e principais produtos em comércio (tabelas 37 e 38).

Observa-se, à luz dos dados resumidos na tabelas anteriores, que o Corredor São Paulo - Buenos Aires tem solicitação crescente a todos os meios, em ambos os sentidos, mas as características de variação são diferentes. Cada meio movimenta alguns tipos de cargas predominantes, mas há indicativos de que os valores unitários das cargas têm se modificado mais rápido que o crescimento do volume de comércio Brasil - Argentina.

Tabela 37 - Preço, quantidade e peso dos principais produtos comercializados da Argentina para o Brasil

Produto (Unidade)	1993			1994		
	US\$. 10 ⁶	Quantidade	Kg . 10 ³	US\$. 10 ⁶	Quantidade	Kg . 10 ³
Trigo (tonelada)	473,0	3.671.152	3.671.152	462,9	3.586,9	3.586.873
Petróleo (m ³)	386,3	3.969.701	3.297,3	505,7	5.507.466	4.718,7
Partes de Veículos	167,4	21.603 . 10 ⁶	11.209,7	215,2	17.446 . 10 ⁶	14.884
Veículos de carga	33,3	2.596	4.809,2	58,9	5.024	8.442
Automóveis	75,9	11.362	10.908,9	93,9	15.485	14.582,6
Naftas (m ³)	79,7	782.468	557.764	44,6	438.355	320.823,9
Milho (tonelada)	134,1	1.235.357	1.235.357	116,2	962.058	962.058
Arroz (tonelada)	46,5	155.868	155.868	54,0	140.081	140.081
Pescado (tonelada)	28,4	21.372,4	21.372,4	53,4	38.112,2	38.112,2

Fonte: SECEX - Ministério da Indústria, Comércio e Turismo do Brasil

Tabela 38 - Preço, quantidade e peso dos principais produtos comercializados do Brasil para a Argentina

Produto (Unidade)	1993			1994		
	US\$. 10 ⁶	Quantidade	Kg . 10 ³	US\$. 10 ⁶	Quantidade	Kg . 10 ³
Partes de Veículos	115,7	42.293.247	38.568	130,2	51.784.831	29.876
Motores de Veículo	60,2	17.797	6.539	77,8	22.938	7.634
Café (tonelada)	37,3	32.130	32.130	67,7	28.917	28.917
Automóveis	93,3	10.587	11.378	95,8	9.855	10.944
Lingotes (tonelada)	10,5	45.260	45.260	58,3	271.623	271.623
Polietileno (tonelada)	30,1	43.668	43.668	34,1	51.567	51.567
Minério de Ferro (tonelada)	42,6	1.376.929	1.376.929	41,0	1.342.991	1.342.991
Veículos de carga	13,3	2.475	2.077	59,2	7.120	8.547

Fonte: SECEX - Ministério da Indústria, Comércio e Turismo do Brasil

Os pequenos volumes do comércio uruguaio sugerem com que estudos sobre a solicitação do Corredor se concentrem no movimento Brasil - Argentina. A ligação São Paulo - Buenos Aires, se transformou em um Corredor que está consolidado, e tem infra-estrutura caracterizada, como também fluxos e volumes crescentes nos dois sentidos.

V. Análise sobre pesos e valores transportados entre o Brasil e a Argentina

Uma das maneiras indiretas para verificar o aumento de valor agregado aos produtos em comércio é estudar a variação de valores da *relação peso/valor* associada ao volume de bens nas trocas.

Especificamente neste trabalho usaremos os *pesos e os valores estimados para os bens comercializados entre Brasil e Argentina*, informações desagregadas existentes no BADECEL - Banco de Dados sobre Exterior da América Latina e Caribe, consolidados inicialmente mês a mês entre 1975 e 1995 - e, cujos valores anuais consolidados estão relatados nas tabelas 18 e 19.

Para orientar análises sobre o comportamento de valores dos pesos e valor transportados por ano no comércio entre o Brasil e Argentina, primeiro conduzimos um estudo preliminar para fazer diagnósticos sobre as condições de uso dessas informações em decisões sobre planejamento, obras e operação de transportes no Cone Sul. Depois, efetuamos e analisamos as conseqüências de uso da regressão linear como estudo de comportamento de valores de elementos das séries estudadas. E, por fim, aplicamos e analisamos as conseqüências de uso de teorias sobre valores em series temporais.

Numa primeira etapa, analisamos os trinta e um estudos e projetos consultados. Os resultados indicaram que durante as atividades preliminares de obtenção de informações para definir as dimensões de obras, as estimativas de peso transportado por ano participaram em 81% (25 projetos), e as do valor dos produtos transportados por ano em todos os projetos e estudos verificados. Também, há que se ressaltar que em nenhum dos documentos vistoriados foi possível localizar qualquer justificativa sobre a qualidade da fonte de dados adotada.

Numa segunda, simultaneamente às visitas aos órgãos de gerência de transportes no Cone Sul (tabelas 7 e 8), efetuamos um conjunto de entrevistas a sessenta e dois técnicos e dirigentes de entidades visitadas (1992 a 1996), visando qualificar as opiniões sobre os processos e fatos sobre estimativa da tendência de valores de pesos e valores transportados nas vias do Cone Sul (os resultados estão resumidos na tabela 39).

Tabela 39 - Resultados de entrevistas sobre estimativa de tendência de valores de pesos e volumes transportados no Cone Sul

Item de caracterização de uso de informações sobre peso e valor de produtos transportados	Ocorrência
Estimativa de peso e valor transportado definem as dimensões de obras e serviços	100%
A estatística descritiva “dos dados” leva a obter as tendências	70%
A tendência de aumento de volume transportado é uma constante	48%
É simples basta “projetar” ou “fazer a previsão” através de uso de regressão linear, pelo método dos mínimos quadrados	62%

Analisando resultados expostos na tabela 39 verificamos que *há unanimidade* entre os técnicos dos órgãos visitados em reconhecer a participação do peso e do valor dentre as variáveis que definem dimensões de obras e serviços. Mas, uma maioria deles acredita apenas na descrição de dados e fixação de constantes como elementos de obtenção de estimativas de variação de valores de componentes das séries de observações.

V.1 Sobre aplicação de análise de regressão ao estudo de pesos e valores no comércio entre o Brasil e a Argentina

Para identificar conseqüências de uso de análise de regressão, submetemos os dados da série de pesos e volumes no comércio entre o Brasil e a Argentina, consolidados mês a mês à análise de regressão. As figuras 20, 21 e 22 ilustram os resultados.

Figura 20 - Análise de regressão sobre os pesos transportados por ano no comércio Brasil - Argentina

Figura 21 - Análise de regressão sobre o valor transportado por ano no comércio Brasil - Argentina

Figura 22 - Análise de regressão sobre a relação peso/valor no ano, no comércio Brasil - Argentina

A tabela 40 resume os resultados das estimativas de valores do peso, do valor e da relação peso por valor para a análise de regressão efetuada. Há que se observar que os resultados indicam que a explicação da variação (*Coeficiente de correlação R^2 -ajustado*) tendem a mostrar que a dependência entre os valores observados e o tempo não seria de uma forma linear simples.

Tabela 40 - Coeficientes de correlação nas análises de regressão sobre peso, valor e peso/valor no comércio Brasil - Argentina

	R-quadrado ajustado	Erro Padrão	Comentário
Peso por ano	0,602922003	3598,802986	Não explica 40% da variação
Valor por ano	0,552070498	1718,05046	Não explica 45% da variação
Peso/valor	0,320909720	0,79099549	Não explica 68% da variação

A tabela 41 resume resultados sobre a significância de coeficientes nas análises de regressão sobre peso, valor e relação peso/valor no comércio entre o Brasil e a Argentina.

Tabela 41 - Significância de coeficientes nas análises de regressão sobre peso, valor e peso/valor no comércio Brasil - Argentina

	F	F de controle	Comentário
Peso por ano	29,84954122	3,44342E-05	Coeficientes significativos
Valor por ano	24,41738915	0,000105414	Coeficientes significativos
Peso/valor	9,97860672	0,00543134	Coeficientes significativos

É necessário comentar que, apesar da “ausência de dependência linear”, os coeficientes são considerados significativos. E, por consequência, muitos dos técnicos envolvidos em análises desse tipo de dados aceitariam os resultados obtidos.

Para comprovar as afirmativas do parágrafo anterior, submetemos os resultados acima, sem nossas análises sobre a qualidade dos resultados, à consideração de 33 técnicos dos órgãos visitados (fins de 1996). O resultado de entrevistas foi: *só três, dos trinta e três, questionaram os resultados de aplicação da análise de regressão!*

Ou seja, por hábito, no meio técnico há uma grande predisposição para aceitação, sem maiores discussões de resultados de “previsões por análise de regressão”.

V.2 A análise de estimativas de valores de elementos de séries temporais de pesos e volumes transportados no comércio Brasil - Argentina

Para identificar conseqüências de uso de processamento através do modelo ARIMA, submetemos os dados consolidados mês a mês à análise de regressão. Os procedimentos adotados usaram sugestões de BOX & JENKINS (1976). Os modelos para orientação do processamento adotados estão resumidos na tabela 42.

Tabela 42 - Modelos adotados para tentativas de estudos de valores de pesos e volumes no comércio Brasil - Argentina

Modelo	Descrição
(1, 0, 0)	Somente auto-regressão, com um único coeficiente
(1, 1, 0)	Auto-regressão e transformação por diferenças ao valor anterior dos valores de elementos da série
(1, 2, 0)	Auto-regressão, um único coeficiente e transformação por diferenças aos dois últimos valores que antecedem ao elemento da série
(2, 0, 0)	Auto-regressão, com dois coeficientes (transformação para processar cada observação em “definida pelas outras duas anteriores”)
(1, 1, 1)	Auto-regressão, transformação por diferenças ao valor anterior e parcela correspondente a médias móveis
(1, 0, 1)	Auto-regressão e médias móveis

V.2.1 Sobre previsão do peso transportado por ano

As figuras de números 23 a 28 ilustram os resultados de tentativa de obtenção de modelos para previsão de valores de pesos transportados por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina com modelos conforme previsto na tabela 42. As figuras foram reproduzidas da mesma forma com que foram obtidas em computador.

A tabela 43 resume resultados de análises sobre as previsões obtidas.

Figura 23 - Estimativa do peso transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 0, 0)

Figura 24 - Estimativa do peso transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 1, 0)

Figura 25 - Estimativa do peso transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 2, 0)

Figura 26 - Estimativa do peso transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (2, 0, 0)

Figura 27 - Estimativa do peso transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 1, 1)

Figura 28 - Estimativa do peso transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 0, 1)

Tabela 43 - Análise sobre modelos para estimativa de valores do peso transportado, por ano no comércio Brasil - Argentina

Modelo	t	Comentários
(1,0,0)	t(19) inexistente	A estimativa de erro padrão não é calculável. As estimativas são suspeitas por não ser possível estimar intervalos de confiança
(1,1,0)	t(18)=2,6185	A estatística <i>t</i> diria que a relação identificada por essa função de estimativa de valores da série “explica” a variação do peso no tempo porque, com 95% de confiança, o <i>t</i> (estimado) = 2,6185 é maior que 2.1, o percentil na distribuição de Student para 18 graus de liberdade
(2,0,0)	t(p1)(17) = 3,8002 t(p2)(17) = 0,09940	A estatística <i>t</i> (p1) diria que a relação identificada por essa função de estimativa de valores da série “explica” a variação do peso no tempo porque, com 95% de confiança, o <i>t</i> (estimado) = 3,8 é maior que 1,74, o percentil na distribuição de Student para 17 graus de liberdade. Entretanto, o mesmo não ocorre com o segundo coeficiente: <i>t</i> (p2)=0,1 é menor que 1,74
(1,2,0)	t(17)=-3,488	A estatística <i>t</i> , apesar “de calculada” não possui significado estatístico
(1,1,1)	t(17) inexistente	A estimativa de erro padrão não é calculável. As estimativas são suspeitas por não ser possível estimar intervalos de confiança
(1,0,1)	t(18) inexistente	

Analisando as informações resumidas na tabela 43, verificamos que, dos modelos ARIMA aplicados, é o modelo (1, 1, 0) o que melhor se ajusta - dentre os mais recomendados por BOX & JENKINS (1976) para previsão de valores da série temporal que expressaria a tendência dos valores de peso por ano transportado no comércio entre o Brasil e a Argentina.

Assim, se verificarmos o conjunto de previsões resumido na figura 24, poderíamos afirmar que a *tendência de variação do peso transportado por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina, no corredor São Paulo - Buenos Aires, decorrente da consolidação de valores de dados desagregados no BADECEL, é ligeiramente crescente até o ano 2000, e depois tende a se estabilizar nos anos seguintes.*

V.2.2 Sobre previsão do valor transportado por ano

As figuras de números 29 a 34 ilustram os resultados de tentativa de obtenção de modelos para previsão do valor transportado por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina com modelos conforme previsto na tabela 42. As figuras foram reproduzidas da mesma forma com que foram obtidas em computador.

A tabela 44 resume resultados de análises sobre as previsões obtidas.

Figura 29 - Estimativa do valor transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 0, 0)

Figura 30 - Estimativa do valor transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 1, 0)

Figura 31 - Estimativa do valor transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (2, 0, 0)

Figura 32 - Estimativa do valor transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 2, 0)

Figura 33 - Estimativa do valor transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 0, 1)

Figura 34 - Estimativa do valor transportado por ano no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 1, 1)

Tabela 44 - Análise sobre modelos para estimativa de valores do transporte por ano no comércio Brasil - Argentina

Modelo	t de Student	Comentários
(1,0,0)	$t(19)=79101E8$	Os resultados são aceitáveis mas devem ser utilizados com cuidado, pois t muito grande indica erro padrão muito pequeno, bastante próximo de zero, o que coloca as estimativas sob suspeita
(1,1,0)	$t(18)=16032E12$	Os resultados piores que o modelo (1,0,0), erro padrão ainda mais próximo de zero e t ainda maior, o que recomenda seu abandono em favor do modelo (1,0,0), ou a busca de outro modelo
(1,2,0)	$t(16) = -0,5491$	A estatística t , apesar “de calculada” não possui significado estatístico
(2,0,0)	$t(18)$ inexistente	A estimativa de erro padrão não é calculável.
(1,0,1)	$t(18)$ inexistente	Estimativas suspeitas por não ser possível estimar intervalos de confiança
(1,1,1)	$t(17)$ inexistente	

Analisando as informações resumidas na tabela 44, verificamos que, dos modelos ARIMA aplicados, é o modelo (1, 0, 0) o que melhor se ajusta - dentre os mais recomendados por BOX & JENKINS (1976) para previsão de valores da série temporal que expressaria a tendência do valor transportado por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina.

Mas, “os resultados são aceitáveis mas devem ser utilizados com cuidado, pois t muito grande indica erro padrão muito pequeno, bastante próximo de zero, o que coloca as estimativas sob suspeita”.

Assim, se verificarmos o conjunto de previsões resumido na figura 29, poderíamos afirmar que a *tendência de variação do valor transportado por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina, no corredor São Paulo - Buenos Aires, decorrente da consolidação de valores de dados desagregados no BADECEL, é crescente.*

V.2.3 Sobre previsão da relação peso por valor de produtos transportados por ano

As figuras de números 35 a 40 ilustram os resultados de tentativa de obtenção de modelos para previsão da relação pesos por valor de bens transportados por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina, com modelos conforme previsto na tabela 42. As figuras foram reproduzidas da mesma forma com que foram obtidas em computador.

A tabela 45 resume resultados de análises sobre as previsões obtidas.

Figura 35 - Estimativa da relação [peso/valor no ano], no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 0, 0)

Figura 36 - Estimativa da relação [peso/valor no ano], no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 0, 1)

Figura 37 - Estimativa da relação [peso/valor no ano], no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 1, 0)

Figura 38 - Estimativa da relação [peso/valor no ano], no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 2, 0)

Figura 39 - Estimativa da relação [peso/valor no ano], no comércio Brasil - Argentina. Modelo (2, 0, 0)

Figura 40 - Estimativa da relação [peso/valor no ano], no comércio Brasil - Argentina. Modelo (1, 1, 1)

Tabela 45 - Análise sobre modelos para estimativa de valores do peso transportado por ano no comércio Brasil - Argentina

Modelo	<i>t</i> de Student	Comentários
(1,0,0)	$t(19)=11,127$	A estatística <i>t</i> diria que a relação identificada por essa função de estimativa de valores da série “explica” a variação de valores do peso no tempo porque, com 95% de confiança, o $t(\text{estimado}) = 11,127$ é maior que 2,1, o percentil na distribuição de Student para 19 graus de liberdade.
(1,0,1)	$t(p)(18) = 10,329$ $t(q)(18) = 0,10674$	A estatística <i>t</i> para o coeficiente correspondente à auto-regressão $p(1)$ diria que a relação identificada por essa função de estimativa de valores da série “explica” a variação de valores do peso no tempo porque, com 95% de confiança, o $t(\text{estimado}) = 10,329$ é maior que 2,1, o percentil na distribuição de Student para 18 graus de liberdade. Perde-se dois graus de liberdade na estimativa, mas a $t(\text{estimado}) = 0,10674$ é menor que 2,1 indicando que o coeficiente $q(1)$ correspondente às médias móveis não é significativo.
(1,1,0)	$t(18) = 1,443574$	A estatística <i>t</i> diria que a relação identificada por essa função de estimativa de valores da série “não explica” a variação de valores do peso no tempo, porque com 95% de confiança, o $t(\text{estimado}) = 1,443574$ é menor que 2,1, o percentil na distribuição de Student para 18 graus de liberdade.
(1, 2, 0)	$t(16) = -3,488$	A estatística <i>t</i> , apesar “de calculada” não possui significado estatístico
(2,0,0)	$t(p1)(17) = 3,800245$ $t(p2)(17) = 0,099397$	A estatística <i>t</i> para o coeficiente correspondente à auto-regressão $p(1)$ diria que a relação identificada por essa função de estimativa de valores da série “explica” a variação de valores do peso no tempo, porque com 95% de confiança, o $t(\text{estimado}) = 3,80245$ é maior que 1,74, o percentil na distribuição de Student para 17 graus de liberdade. Perde-se dois graus de liberdade na estimativa, mas o $t(\text{estimado}) = 0,10674$ é menor que 1,74, indicando que o coeficiente $q(1)$ correspondente às médias móveis não é significativo.
(1,1,1)	$t(p)(17) = 1,625678$ $t(q)(17) = 0,368353$	A estatística <i>t</i> diria que a relação identificada por essa função de estimativa de valores da série “não explica” a variação de valores do peso no tempo, porque com 95% de confiança, o $t(\text{estimado}) = 1,625678$ ou 0,368353 são menores que 1,74, o percentil na distribuição de Student para 17 graus de liberdade.

Analisando as informações resumidas na tabela 45, verificamos que, dos modelos ARIMA aplicados, é o modelo (1, 0, 0) o que melhor se ajusta - dentre os recomendados por BOX & JENKINS (1976) para previsão de valores da série temporal que expressaria a tendência da relação peso por valor transportados por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina.

Assim, se verificarmos o conjunto de previsões resumido na figura 35, poderíamos afirmar que a *tendência de variação da relação peso por valor transportados por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina, no corredor São Paulo - Buenos Aires, decorrente da consolidação de valores de dados desagregados no BADECEL, é decrescente.*

VI. Conclusões

Este trabalho expõe resultados obtidos durante as atividades de uma tentativa para mostrar que “nos estudos e projetos sobre transportes, no Cone Sul (parte do continente sul-americano abaixo da linha do equador), o aumento do valor agregado aos produtos transportados pode reduzir a expectativa de crescimento da demanda por transporte”.

Para isso:

- a) *Apreciaram-se (“Introdução”, capítulo I) conseqüências de avaliação de projetos de transportes depois de implantação de obras e serviços, comentaram-se conceitos e relações sobre infra-estrutura de transportes, renda de região, custos de transporte e preço de produtos, logística e armazenagem.*

Também, em relatos de introdução, mostrou-se que nas relações entre infra-estrutura e renda de regiões, custos de transporte e preços de produtos, há a interferência de condicionantes de ligações entre mercados, e da influência da distância nos tipos de solicitações a meios de transporte. E, que hoje as alterações introduzidas pela logística nos mercados mudaram as configurações necessárias para atendimento de solicitações ao transporte.

- b) *Introduziram-se (“Séries Temporais”, capítulo II) conceitos e processos para estudo de variação de valores de elementos de séries temporais, o modelo ARIMA.*

Essa base para tratamento teórico de problemas de previsão de “variáveis de transporte ordenadas em relação à sua ocorrência no tempo” introduz conceitos e formulação de processos da estatística para tratamento de comportamento de valores de elementos de séries temporais. A exposição efetuada não só se ateve ao aspecto teórico, como introduziu o modelo ARIMA e um programa para processamento de dados em computador que permite de forma prática o tratamento simultâneo de modelos de previsão de auto-regressão e médias móveis

- c) *Relatam-se (“Caracterização do Cone Sul e seu transporte”, capítulo III) dados sobre a caracterização do Cone Sul, e, a natureza da demanda, configuração de infra-estrutura e listagem de projetos sobre os equipamentos para transporte na região de influência do Corredor São Paulo - Buenos Aires.*

O caso estudado é a região que usa o Corredor São Paulo - Buenos Aires para o comércio entre o Brasil e a Argentina. Para caracterizar esse Corredor relataram-se conclusões de estudos sobre a infra-estrutura existente, custos e pesos no transporte, perfil de solicitação, pontos críticos e tipo de produtos que compõem a demanda por transporte.

Entretanto, porque o eixo São Paulo - Buenos Aires é localizado no Cone Sul, apresentou-se um relato com caracterização, natureza da demanda por transportes, configuração da rede básica, infra-estrutura de transportes existente, e a listagem dos principais projetos sobre transportes e seus equipamentos existentes nas diversas entidades de gerência de transportes no Cone Sul. Isso permitiu delimitar a rede básica para transporte nessa parcela da América do Sul, um dos pontos de partida de estudos para delimitação da área de influência do Corredor São Paulo - Buenos Aires.

O conjunto de estudos acima forneceu um arcabouço para delimitação de região de influência do eixo de transportes entre São Paulo e Buenos Aires, vias, pontos de controle em fronteiras e meios de transporte, que orientou o levantamento de dados sobre pesos e valores transportados nas operações de comércio entre o Brasil e a Argentina. O BADECEL da CEPAL mostrou-se uma fonte rica em dados desagregados sobre os transportes na América do Sul, e também na região de influência do corredor São Paulo - Buenos Aires. Também lançaram-se mão de outros dados sobre o Brasil e a Argentina.

- d) Expôs-se (Item V.1) que *entrevistas a técnicos e dirigentes de órgãos de gerência da infra-estrutura de transporte no Cone Sul indicam que a análise de regressão é o processo mais comum para estudo de pesos e valores de transporte - e, que entre Brasil e Argentina a qualidade de estimativas é ruim.*

Para identificar conseqüências de uso de análise de regressão, submetemos os dados da série de pesos e volumes no comércio entre o Brasil e a Argentina, consolidados mês a mês à análise de regressão.

Os resultados de estimativas de valores do peso, do valor e da relação peso por valor na análise de regressão indica a dependência entre os valores observados e o tempo não seria uma forma linear simples, mas apesar da “ausência de dependência linear”, os coeficientes são considerados significativos- ou muitos dos técnicos envolvidos em análises desse tipo de dados aceitariam os resultados obtidos. Isso foi comprovado submetendo os resultados a técnicos envolvidos na gerência de transporte. *Ou seja, por hábito, no meio técnico há uma grande predisposição para aceitação, sem maiores discussões de resultados de “previsões por análise de regressão”.*

- e) *Conceitos sobre séries temporais foram aplicados (“A análise de estimativas de valores de elementos de séries temporais de pesos e volumes transportados no comércio entre o Brasil e a Argentina”, capítulo V, item V.2) a informações sobre a área de influência do Corredor São Paulo - Buenos Aires para mostrar que a relação peso por valor transportado por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina pode ser estudada pelo modelo ARIMA - é decrescente ao longo do tempo e mostra o aumento do valor agregado e a redução de tendência de crescimento da demanda, representada pelo peso transportado, no transporte por esse eixo.*

O modelo que melhor se ajusta permite concluir que a *tendência de variação do peso transportado por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina, no corredor São Paulo - Buenos Aires, decorrente da consolidação de valores de dados desagregados no BADECEL, é ligeiramente crescente até o ano 2000, e depois tende a se estabilizar nos anos seguintes.*

E, para previsão de valores da série temporal que expressaria a tendência do valor transportado por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina *“os resultados são aceitáveis mas devem ser utilizados com cuidado porque as estimativas são suspeitas”*. Mas, se válidas, *a tendência de variação do valor transportado por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina, no corredor São Paulo - Buenos Aires, decorrente da consolidação de valores de dados desagregados no BADECEL, é crescente*.

Mais ainda, para previsão de valores da série temporal que expressaria a tendência da relação peso por valor transportados por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina, *a tendência de variação da relação peso por valor transportados por ano no comércio entre o Brasil e a Argentina, no corredor São Paulo - Buenos Aires, decorrente da consolidação de valores de dados desagregados no BADECEL, é decrescente*.

Em síntese, no transporte através do Corredor São Paulo - Buenos Aires o peso transportado por ano cresce, o valor transportado por ano cresce e a relação “peso por valor transportados por ano decresce” - transporta-se menos peso (“volume de transporte”, “demanda por transporte”) em produtos que valem mais. Transportar produtos que valem mais é equivalente a aumentar o valor agregado aos bens em movimentação.

O conjunto de resultados expostos permite escrever que: *“nos estudos e projetos sobre transportes, no Cone Sul (parte do continente sul-americano abaixo da linha do equador), o aumento do valor agregado aos produtos transportados pode reduzir a expectativa de crescimento da demanda por transporte”*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILS, D. G. e PEPPERS, L. C. *Business Fluctuations: Forecasting techniques and applications* - Prentice - Hall, Englewood Cliffs NJ - 1982.
- BANCO MUNDIAL. *Informe sobre el Desarrollo Mundial 1994* - Infraestrutura e Desarrollo - Washington - 1994.
- BARAT, JOSEF. *Corredores de Transportes e Desenvolvimento Regional* - in: Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, 2(2):301-338, dez.1972.
- BOX, G. E. P. e Jenkins, G. M. - *Time Series Forecasting and Control* - Holden -Day - San Francisco - 1976.
- CASTRO, N. e LAMY, P. - *Integração Viária do Mercosul* - IPEA - Rio de Janeiro - Janeiro 1996
- CEPAL/ NAÇÕES UNIDAS - *Estabilizacion y Liberalizacion en el Cono Sur* - Estudios e Informes de la CEPAL nº38 - Santiago de Chile, 1985.
- CUNHA, Aécio et alli. *Uma Avaliação da Sustentabilidade da Agricultura nos Cerrados* - IPEA - Brasília - Fevereiro de 1994.
- FEPASA - Ferrovias Paulista S.A. - *Projeto Mercosul* - Departamento de Novos Negócios da FEPASA, São Paulo , Maio - 1996
- GEIPOT - EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. - *Corredores de Transporte: Proposta de Ações para Adequação da Infra-estrutura e para Racionalização do Transporte de Granéis Agrícolas* - 1995
- GUIMARÃES, Odilon - *Na Estrada das Águas* - in: Revista Globo Rural Ano 9 nº 99 (84 - 94)
- HOFF, J. C. - *A practical guide to Box - Jenkins forecasting*. - Lifetime Learning Publications, London - 1983.
- INGRAM, Gregory e Fay, Marianne - *Evaluating Infrastructure Stocks and Gains from Improved Performance* - MIT - 1994
- LEMO, M.B. e NABUCO, M.R. - *Fronteira Agrícola e Transferências Interregionais de Excedente* - Anais do XVII Encontro Nacional de Economia - ANPEC - Fortaleza - Dezembro 1989.
- MACHADO, Sueli B e NOVAES, Antonio G.N. *Um Modelo de Localização/Distribuição numa Rede Logística* - in: Transportes - ANPET Vol 1 - 1993.
- McDOWALL, D., McCleary, R., Meidinger, E. E., e Hay, R. A. - *Interrupted time series analysis for the social sciences* - Sage Publications, Beverly Hills, CA - 1980
- MILLS, Frederick Cecil, - *Metodos Estadísticos* - Aguilar, S.A. de Ediciones, Madrid, 1969
- NOVAES, A.G - *Sistemas Logísticos :Transporte, Armazenagem e Distribuição Física de Produtos* - Editora Edgard Blucher Ltda - São Paulo ,1989.

- RETAMAL, Ulisses. - Entrevista no Ministério de Obras Públicas do Chile - Santiago do Chile 05/9/95.
- REZENDE, Antonio Edmundo de e SILVA, Edwin Pinto de La Sota - *Funções de Custo para Empresas Transportadoras de Rota Fixa* - Texto para Discussão nº XLIII - (INPES) IPEA, 1987
- SAMUELSON, Paul A., *Spatial Price Equilibrium and Linear Programming*, in: The American Economic Review, Vol 42, nº 3 (junho 1952): 283-303.
- _____ - *The Transfer Problem and Transport Costs II: Analysis of Effects of Trade Impediments*, The Economic Journal (june 1954) : 264 - 289
- _____ - *The Transfer Problem and Transport Costs: The Terms of Trade When Impediments Are Absent*, The Economic Journal (june 1952)a: 278 - 304
- _____ - *Intertemporal Price Equilibrium: A Prologue to the Theory of Speculation*, Weltwirtschaftliches Archiv, December, 1957 - Republicado por STIGLITZ (1970).
- SANT'ANNA, J.A. - *Infra-estrutura de Transporte no Mercosul* - texto para discussão - versão preliminar, Ipea - 1996
- SILVEIRA, Antonio Maria da. - *A Indeterminação de Morgenstern* - in: Rev. Bras. Econ. v.38 nº4 pp.357-83 - Rio de Janeiro - out/dez.84
- STASOFT - *STATISTICA: Reference for Statistical Procedures* - StatSoft Inc. - Tulsa OK - 1991.
- STEVENSON, J. S. - *Estatística Aplicada à Administração* - Harper & Row do Brasil - São Paulo - 1981.
- SUGAI, Yoshihiko et alli. *Um Modelo Global do Setor Agrícola* - Embrapa - Brasília, 1994.
- SUMMERS, Robert and HESTON, Alan. *The Penn Wolrd Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1988* in: Quarterly Journal of Economics Vol.56/2 - May 1991 - Harvard University - MIT Press, Cambridge, Massachusetts
- TEIXEIRA Fº, A.R., VIEIRA, R.C.M.T., e SUGAI, Y. - *Produção de Grãos e Localização da Capacidade Armazenadora* - in: Estudos de Política Agrícola nº 25 - IPEA - Brasília - 1994.
- UELZE, Reginald. *Transporte e Frotas* - Pioneira -São Paulo - 1978
- WHITTAKER, J.R. *Containerisation* - Trancripta Books, London - 1972.
- WRIGHT, Charles L, MEYER, Richard e WALKER, Francis - *A Economia das Operações de Terminais Ferroviários: o Caso de Paranaguá* - Pesq. Plan. Econ. 11(1) 251 a 256 IPEA, Rio dce Janeiro - Abril 1981.
- WRIGHT, Charles L. - *Análise Econômica de Transporte e Armazenagem de Grãos - Estudo do Corredor de Exportação de Paranaguá* - MT/GEIPOT - Brasília - 1980

OBRAS CONSULTADAS

- ABREU, Paulo F. Simas P. e STEPHAN, Christian. *Análise de Investimentos*. Campus - Rio de Janeiro - 1982.
- Acordo Panamericano de Rodovias* - revisão de 1989.
- Acordo 1.17 (XI) Rede Fundamental de Transportes* - La Paz (Bolívia) - Maio - 1980.
- AGUIAR, Maria de Nazareth (Org) - *A Questão da Produção e do Abastecimento Alimentar no Brasil, um Diagnóstico Macro com Cortes Regionais* - IPEA/PNUD/ABC - Brasília, 1988
- AMAZONAS. Secretaria de Estado do Planejamento e Articulação com Municípios. *Competitividade Estrutural da Zona Franca de Manaus e outras atividades da Amazônia Ocidental dentro da Estratégia da Logística Integrada*. - Manaus, 1993. 81p.
- ANEOR - *Inventário das Rodovias Federais* - ANEOR (associação Nacional das Empresas de Obras Rodoviárias) - Agosto - 1991.
- ARGENTINA - Embajada Argentina en Brasil - *Argentina-Brasil: Comércio, Inversiones e Integración Física* - Brasília, Agosto 1995
- BID - Interamerican Development Bank - *Feasibility Reconnaissance Study Proposed Buenos Aires - Sao Paulo Private Concession Expressway* - BID - Washington DC - November, 1992
- BID - INTAL - Banco Interamericano De Desarrollo - *Instituto para la Integración de América Latina - Transporte Ferroviário de Cargas entre Argentina y Brasil* - BID-INTAL - Buenos Aires - marzo 1990.
- _____ - *Corredor de Transporte Carretero de Cargas entre Argentina y Brasil por Paso de los Libres - Uruguiana* - BID-INTAL - Buenos Aires - marzo 1990.
- BANCO MUNDIAL. *Informe sobre el Desarrollo Mundial 1990* - Washington - 1990.
- BERTALANFFY, L. von, et all - *Teoria de Sistemas* - Fundação Getulio Vargas - Rio de Janeiro - 1976
- BRASIL - MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES - *Promosafra - Programa de Racionalização da Movimentação da Safra* - Brasília - Março de 1993
- _____ - *Política Nacional Para o Transporte Hidroviário Interior* - Brasília - 1989.
- CASTRO, Newton. *Intermodalidade, Intramodalidade e o Transporte de Longa Distância no Brasil* - in: Planejamento e Políticas Públicas nº10 - IPEA - Brasília - Dezembro 1993
- CARMONA, Ismar. *Araguaia vai escoar produção de soja* - in: Correio Brasiliense - Brasília - 19/03/95. p 14.

- CARVALHO, Julianna S. *Escoamento de Safra no Centro-Oeste ganha corredor* - in: Jornal de Brasília - Brasília - 09/04/95. p.7.
- CEPAL/ NAÇÕES UNIDAS - *Canales, Cadenas, Corredores y Competitividad*. - Cuadernos de La Cepal nº 70 - Santiago de Chile, 1992.
- _____ - *La Reestructuración de Empresas Públicas: El Caso de los Puertos de América Latina y el Caribe* - Cuadernos de La Cepal nº 68 - Santiago de Chile, 1992.
- _____ - *Dirección del Comercio Exterior de América Latina y el Caribe Según Principales Productos y Grupos de Productos 1970-1992* - Cuadernos Estadísticos de La Cepal nº 20 - Santiago de Chile, 1994.
- _____ - *La Planificación del Transporte en Países de América Latina* - Estudios e Informes de la CEPAL nº 45 - Santiago de Chile, 1985.
- _____ - *Reestructuración y Privatización de los Ferrocarriles* - Santiago de Chile, 1993.
- CNT - *Revista CNT* - Ano 1 nº 3 e 4
- COSTA, Henry C. Boero e ALBUQUERQUE Fº, Pedro de C. *Corredor de Transporte da Amazônia* - Porto Velho - s. data.- mimeo.
- Custos e Fretes* - Editora T M - Revista Mensal - Vários números.
- DORFMAN, R. SAMUELSON, P.A. e SOLOW, R.M. - *Programación Lineal y Análisis Económico* - Aguilar, Madrid, 1969
- FARIA, Carlos Alberto. - *Avaliação do Nível de Serviço do Transporte Coletivo Urbano sob o Ponto de Vista do Usuário: Um Enfoque Multivariado*. Tese de Doutorado - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - São Paulo, 1990.
- FARO, Clovis de - *Crêterios Quantitativos para Avaliação de Projetos de Investimentos* - IPEA/INPES - Rio de Janeiro - 1971.
- FERGUSON, C.E. - *Micro-economia* - 8ª edição - Forense-Universitária - Rio de Janeiro - 1985.
- FRENTE NACIONAL PELA RECUPERAÇÃO DOS PORTOS E REVITALIZAÇÃO DA CABOTAGEM - *Subsídios para a Compreensão dos Custos Reais dos Serviços Portuários - Análise e Sugestões* - Rio de Janeiro - Março de 1995.
- GARRIDO, Rodrigo A. & ORTÚZAR, Juan de Dios. - *Deriving Public Transport Level of Service Weights from a Multiple Comparison of Latent and Observable Variables* - in: Journal Operational Research Society Ltd. vol.45 nº 10 pp. 1099/107. London, 1994.
- GEIPOT - EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. *Anuário Estatístico dos Transportes* - 1994. - Brasília - 1994
- _____ . *Anuário Estatístico dos Transportes* - 1995. - Brasília - 1996
- _____ . *Rede de Transportes na Região Amazônica*. - Brasília - 1994.b.
- _____ . *Hidrovia do Rio Madeira* - Brasília : 1994.c.
- _____ - *Transportes na Amazônia* - Brasília - Novembro - 1989.
- _____ - *O Acidente de Tráfego: Flagelo Nacional Evitável* - Brasília - 1987.
- _____ - *Transporte na Amazônia; Rede Hidroviária* - Brasília - Novembro - 1993.
- _____ - *Condições de Navegação Fluvial no Tracho Manaus - Nauta - Hidrovia do Amazonas* - Abril - 1994.d.

- GEIPOT - EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES e
IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - *Corredores de Transportes: Medidas de Curto Prazo* - Brasília - Março - 1994.e.
- GIROUX, Michel - *La Tarification des Transport Intérieurs* - Bordas - Paris - 1973
- *Em Boa Companhia* - in: Revista Globo Rural Ano 9 nº 99 (95 - 98)
- HIRSCHFELD, Henrique - *Viabilidade Técnico-Econômica de Empreendimentos* - São Paulo - Atlas - 1993
- HUFF, Darell - *How to Lie With Statistics* - New York, W.W. Noerton, 1954.
- INTERNATIONAL ROAD TRANSPORT UNION - IRU - *The Energy Crisis and the Rate of Fuel Consumption* - Geneva, 1974.
- KUHN, Tomas S. - *A Estrutura das Revoluções Científicas* - São Paulo, Perspectiva, 1978.
- LEFTWICH, Richard H. *O sistema de Preços e a Alocação de Recursos*. São Paulo, Pioneira, 1979
- MAGEE, John F. - *Logística Industrial* - Livraria Pioneira Editora - São Paulo - 1977
- MEFP - *Comércio Exterior do Brasil - Exportação - Importação* - CACEX/DECEX - Vários anos.
- MEYER, J. and Straszheim, M.R. - *Techniques of Transport Planning - Pricing and Project Evaluation* - The Brookings Institution - Transport Research Program - Washington, D.C. 1971
- MILLER, Roger Leroy, *Microeconomia; teoria, questões e aplicações*. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1981
- MIRANDA, L.M. (organizador) - *Corredor Oeste - Saída para o Pacífico* - Univ. Federal de Mato Grosso - Cuiabá, 1995 - 42p.
- *Controle de Carga na Rede Rodoviária Pavimentada do Estado de Mato Grosso* - Univ. Federal de Mato Grosso - Cuiabá, 1995 - 63p.
- *A Importância da Hidrovia Tocantins - Araguaia Para a Região de Barra do Garças* - Univ. Federal de Mato Grosso - Cuiabá, 1995 - 60p.
- *Hidrovia Teles Pires - Juruena - Tapajós* - Univ. Federal de Mato Grosso - Cuiabá, 1995 - 60p.
- MISHAN, E.J. *Análise de Custos-Benefícios; Uma Introdução Informal*. Rio de Janeiro, Zahar, 1976
- MRE - *Intercâmbio comercial do Brasil com os Principais Países da Ásia e Oceania - Dados para uma Reflexão* - MRE - Dezembro - 1990.
- NTC - Associação Nacional das Empresas de Transportes Rodoviários de Carga - *Manual do Sistema Tarifário* - São Paulo - 1986.
- NICOL, Robert. *Micro-economia*. São Paulo, Atlas, 1985
- NOVAES, A.G. - *Métodos de Otimização: Aplicações aos Transportes* - Editora Edgard Blucher Ltda - São Paulo, 1978.
- *Modelos em Planejamento Urbano, Regional e de Transportes* - Editora Edgard Blucher Ltda - São Paulo, 1982.
- NOVAES, A.G. e Alvarenga, A. C. - *Logística Aplicada* - São Paulo, Pioneira - 1994.
- ODEBRECHT OVERSEAS LTD. - *Programa de Integração Brasil-Peru* -- Outubro - 1990.

- OGDEN, K.W. *Urban Goods Movement: A Guide to Policy and Planning* - Ashgate - England, 1992.
- OLIVA, Oswaldo Muniz - *A Interiorização do Desenvolvimento Brasileiro, a Integração com o Cone Sul e a Questão Amazônica* - COPS/FIESP/CIESP - São Paulo, 1991
- QUÉRCIA, Orestes - *Plano de Governo - Estratégias Integradas de Gestão Nacional* - 1994
- QUINET, Émile, Touzery, L. e Triebel, H. *Économie des Transports*. Paris, Economica, 1982
- PREALC - *Reactivacion y Transformacion en el Cono Sur* - Santiago, Chile - OIT, 1986
- Proyecto Libertadores* - Sociedad Estatal Para La Ejecucion Del Quinto Centenario - Madri - Maio - 1990.
- REDE FERROVIÁRIA FEDERAL S.A. - *Ressarcimento dos Serviços de Interesse Governamental* - Rio de Janeiro, 1989.
- ROJAS, J.G. e VARAS, Pilar A. - organizadores. *Relaciones Chile-Brasil en la Década de los Noventa*. Universidad de Chile - Santiago de Chile - 1992.
- SALMON, Wesley C. - *Lógica* - Rio de Janeiro - Prentice/Hall do Brasil - 1993.
- SANT'ANNA, J.A. - *Possibilidades de interligações Terrestres (Rodoferroviarias e Fluviais) entre o Brasil e o Pacífico* in: Boletim da Diplomacia Econômica, 10, Dez.91/Jan.92.
- SANTOS, Joel J. *Formação do Preço e do Lucro*. São Paulo, Atlas, 1995
- SARNEY, José. *Amapá, Rumo ao Desenvolvimento* - 1993. 6p.
- SIMONSEN, M.H. e Flanzer, H.-*Elaboração e Análise de Projetos* - Sugestões Literárias S.A. - São Paulo - 1975?
- SQUIRE, Lyn e VAN DER TAK, G. *Analisis Economico de Proyectos* - Banco Mundial/Tecnos - Madrid - 1980.
- STIGLITZ, Joseph E. ed. - *The Collected Scientific Papers of Paul A. Samuelson* - M.I.T. Press - 1970
- SWARD, John D. - *Unitrain Operating Methods and Costs* - Ann Arbor: The University of Michigan, College of Engineering, julho de 1973 - Relatório nº145 - citado em WRIGHT, Charles L, MEYER, Richard e WALKER, Francis.
- Transporte Moderno* - Editora T M - Revista mensal - vários números.
- VARGAS, Milton - *Metodologia da Pesquisa Científica* - Rio de Janeiro - Globo - 1985.
- VEIGA, Pedro da Motta (Org.) - *Cone Sul: A Economia Política da Integração* - Fundação Centro de Estudos de Comércio Exterior - Rio de Janeiro, 1991.
- WEBER, Luc. *L'État, Acteur Économique; Analyse économique du rôle de l'État*. Paris, Economica, 1988
- WRIGHT, Charles L. - *"País Rodoviário e Outros Mitos"* - Nota para Discussão nº10 - IPEA - Brasília - março de 1990.
- _____ - *Fast Wheels, Slow Traffic: Urban Transport Choices* - Philadelphia - Pensilvania - Temple University Press, 1992.