ANTÔNIO HENRIQUES DE ARAÚJO JUNIOR

**ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DO TRANSPORTE
AÉREO BRASILEIRO**

Tese apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do
Título de Doutor em Engenharia.

**SÃO PAULO
2004**

8.ANEXOS

ANEXO A-1

QUESTIONÁRIO ENVIADO ÀS EMPRESAS AÉREAS

Informações relativas à (1) produção, anexo A-1; (2) insumos de produção de serviços de transporte aéreo, anexo A-2 e (3) outras informações econômico-financeiras, anexo A-3

Produção								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1.1 Passageiros transportados (10 ³)								
1.1.1 Tráfego Doméstico								
1.1.2 Tráfego internacional								
Total								
1.2 Passageiro-quilômetros (10 ⁶)								
1.2.1. Tráfego Doméstico								
1.2.2 Tráfego internacional								
Total								
1.3 Quilômetros voados (10 ³)								
1.3.1. Tráfego Doméstico								
1.3.2 Tráfego internacional								
Total								
1.4 Block Hours voadas (10 ³) h								
1.4.1. Tráfego Doméstico								
1.4.2 Tráfego internacional								
Total								
1.5 Carga transportada em (10 ⁶) t.km								
1.5.1 Tráfego Doméstico								
1.5.2 Tráfego internacional								
Total								
1.6 Etapa média de voo (10 ³) km								
1.6.1 Tráfego Doméstico								
1.6.2 Tráfego internacional								

ANEXO A-2

Insumos								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
2.1 Consumo de combustível (10 ⁶) 1								
2.1.1 Tráfego Doméstico								
2.1.2 Tráfego internacional								
Total								
2.2 Funcionários (posição em 31.12)								
2.2.1. Pilotos								
2.2.2 Demais tripulantes								
2.2.3. Manutenção								
2.2.4 Auxiliares de voo								
2.2.5 Administrativos								
2.2.6 Outros								
Total								
2.3 Frota (posição em 31.12)								
2.3.1. Passageiros								
2.3.2 Cargueira								
2.4 Assentos ofertados (posição em 31.12)								

ANEXO A-3

Dados Econômico-financeiros

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
3.1 Faturamento Bruto (mil R\$)								
3.1 Resultado Operacional								
3.3 Salários – Mão de obra direta e indireta (mil R\$)								
3.4 Imobilizado em (mil R\$)								
3.4.1 Aeronaves								
3.4.2 Peças de reposição (spare parts)								
3.4.3 Equipamentos & Instalações (inclusive simuladores, se for o caso)								
3.4.4 Imóveis								
3.4.5 Veículos								
3.4.6. Outros								
3.6 Gastos com Leasing de Aeronaves (mil R\$)								
3.6 Gastos/Despesas com terceirização								
3.6.1 Manutenção								
3.6.1 Outras (mencionar)								
3.5 Gastos com Combustível (mil R\$)								
3.7 Investimento/Gastos em programas de produtividade (mil R\$)								
3.7.1 automatização escritórios equipamentos de informática (mil R\$)								
3.7.2 automatização escritórios –softwares, tipo ERP, SAP, etc.(mil R\$)								
3.7.3 Treinamento de pilotos e pessoal técnico (mil R\$)								
3.8 Outros investimentos, especificar (mil R\$)								

ANEXO A-4

Questionário relativo a Programas de Produtividade

1. A empresa tem investido em programas de produtividade ? Desde quando ?

2. Em caso afirmativo, poderia descrevê-los ? Qual o montante dos investimentos ?

2. Qual foram o(s) objetivo(s) e foco(s) destes ?

3.1 Objetivo(s)

3.2 Foco(s)

4. Estes programas tiveram acompanhamento ? Quais o(s) indicador(es) utilizados ?

5. Estes Programas foram financiados ? Qual a fonte dos financiamentos ?

6. Poderia descrever a natureza do item descrito em 3.7.3 ?

ANEXO A-5

(Carta de Apresentação)

ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

Departamento de Engenharia de Produção

São Paulo, 15 de Julho de 2.003

À
Varig S.A. – Viação Aérea Rio-Grandense.
At. Sr. **Nome** Gerente de Planejamento

Ref: Pesquisa sobre “**Produtividade do Segmento de Transporte Aéreo Brasileiro na década de ‘90’**”.

Prezados Senhores:

Eu, Antonio Henriques de Araújo Júnior, número de matrícula XXXXXXXXXXXX, Doutorando do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, venho através da presente, solicitar a colaboração de Vs.Sas. em uma pesquisa acadêmica que trata do tema “**Produtividade do Segmento de Transporte Aéreo Brasileiro na década de ‘90’**”.

Busca-se estudar e avaliar a produtividade e o desempenho das empresas aéreas nacionais regulares na última década, bem como entender o reflexo desta produtividade sobre o desempenho econômico destas mesmas empresas.

Os dados fornecidos farão parte de uma tese de doutorado. O pesquisador compromete-se a guardar sigilo sobre as informações obtidas. As informações primárias não serão publicadas.

O tempo máximo previsto para a entrevista será de uma (1) hora. Informo, também, que estou ciente dos compromissos do (s) entrevistado (s), concordando com data, hora e local a serem definidas.

Contando com sua colaboração, estarei a sua disposição no telefone (012) 3927-4236 ou por e-mail: anthenriques@uol.com.br

Atenciosamente

Antonio Henriques de Araújo Júnior

Prof. Dr. Reinaldo Pacheco da Costa
PRO- Universidade de São Paulo
Orientador - Ciente

ANEXO A-6
FROTA VARIG¹ 2001/2002
 (Posição em 31/12)

2002

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	4	-	-
BOEING B727/200	2	-	-
BOEING B737/200	10	109	1090
BOEING B737/300	30	120	3600
BOEING B737/400	4	142	568
BOEING B737/700	5	120	600
BOEING B737/800	2	162	324
BOEING B767/200	6	184	1104
BOEING B767/300	6	196	1176
BOEING B777/200	2	287	574
DOUGLAS DC 10/30	3	-	-
DOUGLAS MD11	14	285	3990
	79	165	13026

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2001

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B727/200	2	-	-
BOEING B737/200	12	109	1308
BOEING B737/300	37	120	4440
BOEING B737/400	4	142	568
BOEING B737/700	5	120	600
BOEING B737/800	2	162	324
BOEING B767/200	6	184	1104
BOEING B767/300	6	196	1176
BOEING B777/200	2	287	574
DOUGLAS DC 10/30	3	-	-
DOUGLAS MD11	16	285	4560
	90	163	14.654

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

¹ Aeronave de passageiros. Fonte: Anexos 6 a 14-A, DAC – Relatórios anuais 1995 a 2002.

ANEXO A-7
FROTA VARIG 1999/2000
(Posição em 31/12)

2000

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B737/200	13	109	1417
BOEING B737/300	31	126	3906
BOEING B737/700	5	120	600
BOEING B767/200	6	191	1146
BOEING B767/300	6	196	1176
DOUGLAS DC 10/30	2	-	-
DOUGLAS MD11	13	282	3666
	74	161	11.911

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1999

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B737/200	12	109	1308
BOEING B737/300	31	126	3906
BOEING B737/700	5	120	600
BOEING B747/300	2	261	522
BOEING B747/341	3	395	1185
BOEING B767/200	6	191	1146
BOEING B767/300	6	196	1176
DOUGLAS D C 10/30	1	-	-
DOUGLAS MD11	13	282	3666
	73	185	13509

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-8
FROTA VARIG 1997/1998
(Posição em 31/12)

1998

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B737/200	18	109	1962
BOEING B737/300	33	126	4158
BOEING B737/700	1	120	120
BOEING B747/300	2	261	522
BOEING B747/341	3	395	1185
BOEING B767/200	6	191	1146
BOEING B767/300	6	196	1176
DOUGLAS DC 10/30	8	232	1856
DOUGLAS MD11	12	282	3384
	89	174	15509

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1997

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B737/200	17	109	1853
BOEING B737/300	30	132	3960
BOEING B737/700	1	120	120
BOEING B747/300	2	261	522
BOEING B747/341	3	395	1185
BOEING B767/200	6	191	1146
BOEING B767/300	6	190	1140
DOUGLAS D C 10/30		-	
DOUGLAS MD11	7	223	1561
	9	282	2538
	81	173	14025

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-9
FROTA VARIG 1995/1996
(Posição em 31/12)

1996

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B737/200	18	109	1962
BOEING B737/300	25	132	3300
BOEING B737/700	1	120	120
BOEING B747/300	2	274	548
BOEING B747/341	3	408	1224
BOEING B767/200	6	194	1164
BOEING B767/300	4	213	852
DOUGLAS DC 10/30		-	
DOUGLAS DC 10/31	8	232	1856
DOUGLAS MD-11	7	293	2051
	74	176	13077

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1995

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100			
BOEING B737/200	17	109	1853
BOEING B737/300	25	132	3300
BOEING B737/700		120	0
BOEING B747/300	5	274	1370
BOEING B747/341	3	408	1224
BOEING B767/200	6	194	1164
BOEING B767/300	4	213	852
DOUGLAS DC 10/30	8	230	1840
DOUGLAS DC 10/31		232	0
DOUGLAS MD-11	6	293	1758
	74	180	13361

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-10
FROTA VASP² 1999/2002
(Posição em 31/12)

2002

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B727/200	2	-	-
BOEING B737/200	20	107	2140
BOEING B737/200	2	-	--
BOEING B737/300	4	132	528
	27	125	3388

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2001

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B727/200	2	-	-
BOEING B737/200	20	107	2140
BOEING B737/200	2	-	--
BOEING B737/300	4	132	528
	27	125	3388

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2000

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B737/200	20	107	2140
BOEING B737/300	4	191	764
	27	134	3624

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1999

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B737/200	20	118	2360
BOEING B737/300	7	132	924
DOUGLAS MD-11	8	300	2400
	38	168	6404

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

² Aeronaves de passageiros

ANEXO A-11
FROTA VASP 1995/1998
(Posição em 31/12)

1998

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B737/200	20	118	2360
BOEING B737/300	7	132	924
DOUGLAS MD-11	8	300	2400
	38	168	6404

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1997

	(1)	(2)	(2)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B737/200	20	118	2242
BOEING B737/300	2	132	264
DOUGLAS DC-10	1	265	265
DOUGLAS MD-11	9	300	2700
DOUGLAS DC-10	1	265	265
	36	179	6456

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1996

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B737/200	19	118	2242
BOEING B737/300	2	132	264
DOUGLAS DC-10	1	265	265
DOUGLAS MD-11	9	300	2700
	34	182	6191

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1995

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B727/200			0
BOEING B737/200	20	118	2360
BOEING B737/300	2	132	264
DOUGLAS DC-10	1	265	265
DOUGLAS MD-11	7	300	2100
	33	173	5709

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-12
FROTA TAM³ 1999/2002
 (Posição em 31/12)

2002

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS 330	9	225	2025
AIRBUS 320	31	150	4650
AIRBUS 319	13	122	1586
FOKKER FK100	48	108	5184
	101	133	13445

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2001

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS 330	7	225	1575
AIRBUS 320	21	150	3150
AIRBUS 319	6	122	732
FOKKER FK100	50	108	5400
	84	129	10857

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2000

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS 330	5	225	1125
AIRBUS 320	6	150	900
AIRBUS 319	6	122	732
FOKKER FK100	50	108	5400
	67	121	8157

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1999

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS 330	4	225	900
AIRBUS 320	0	0	0
AIRBUS 319	6	122	732
FOKKER FK100	47	108	5076
	57	117	6708

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

³ Aeronave de Passageiro

ANEXO A-13
FROTA TAM 1995/1998
 (Posição em 31/12)

1998

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS 330	3	225	675
FOKKER FK100	40	108	4320
	43	116	4995

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1997

	(1)	(2)	(3)
FOKKER FK100	30	108	3240
	30	108	3240

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1996

	(1)	(2)	(3)
FOKKER FK100	28	108	3024
	28	108	3024

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1995

	(1)	(2)	(3)
FOKKER FK100	20	108	2160
	20	108	2160

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-14
FROTA TRANSBRASIL⁴ 1998/2001
(Posição em 31/12)

2001

	(1)	(2)	(3)
BOEING B737/300	11	135	1485
BOEING B737/400	1	158	158
BOEING B767/200	3	204	612
BOEING B767/300	2	215	430
	17	158	2685

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2000

	(1)	(2)	(3)
BOEING B737/300	11	135	1485
BOEING B737/400	1	158	158
BOEING B767/200	3	204	612
BOEING B767/300	2	215	430
	17	158	2685

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1999

	(1)	(2)	(3)
BOEING B737/300	10	135	1350
BOEING B737/300	1	132	132
BOEING B737/400	4	158	632
BOEING B767/200	3	191	573
BOEING B767/300	3	198	594
	21	156	3281

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1998

	(1)	(2)	(3)
BOEING B737/300	6	135	810
BOEING B737/300	1	132	132
BOEING B737/400	7	135	945
BOEING B767/200	8	198	1584
BOEING B767/300	3	198	594
	25	162	4065

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

⁴ Aeronave de passageiro

ANEXO 14-A
FROTA TRANSBRASIL 1995/1997
 (Posição em 31/12)

1997

	(1)	(2)	(3)
	7	135	945
BOEING B737/300	1	132	132
BOEING B737/300	7	135	945
BOEING B737/400	8	198	1584
BOEING B767/200	3	198	594
BOEING B767/300			
	26	162	4200

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1996

	(1)	(2)	(3)
	6	135	810
BOEING B737/300	1	132	132
BOEING B737/300	5	135	675
BOEING B737/400	8	198	1584
BOEING B767/200	3	198	594
BOEING B767/300			
	23	165	3795

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1995

	(1)	(2)	(3)
		135	0
BOEING B737/300	9	132	1188
BOEING B737/300	5	135	675
BOEING B767/200	2	198	396
BOEING B767/200/ER	5	198	990
BOEING B767/300	3	198	594
	24	160	3843

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-15
CUSTOS E DESPESAS DAS PRINCIPAIS EMPRESAS
AÉREAS BRASILEIRAS EM 2000

(R\$ x 1000)

	VARIG	TRANSB	VASP	TAM
CUSTOS DIRETOS				
Tripulantes Técnicos	253.821	40.937	57.217	62.304
Comissários de Bordo	260.022	39.116	45.296	47.743
Combustível	842.423	155.770	243.849	201.655
Deprec. Equip. de Voo	84.334	12.929	53.421	65.339
Manutenção e Revisão	392.333	102.143	109.474	161.950
Seguro de Aviões	5.019	3.468	3.045.476	4.293
Arrendamento de Aviões	605.833	99.785	32.673	85.428
Taxas de Pouso	100.844	13.827	19.370	30.527
Auxílio à Navegação	205.959	38.714	47.284	39.095
SUB-TOTAL	2.750.592	506.693	611.633	698.337
CUSTOS INDIRETOS				
Organização Terrestre	348.149	65.784	85.989	54.976
Serviço ao Passageiro	236.835	30.891	19.296	69.228
Outras Despesas	764	0	58	151
SUB-TOTAL	585.749	96.676	105.344	124.357
DESP. OPERACIONAIS				
Comerciais Pax	1.038.375	146.166	140.778	248.742
Comerciais Carga	242.098	14.575	36.384	31.078
Administração	313.216	52.800	108.634	69.891
SUB-TOTAL	1.593.690	213.542	285.797	349.712
TOTAL	4930031	816911	1002774	1172406

Fonte: Relatório Econômico do DAC, ano 2000.

ANEXO 15-A
PARTICIPAÇÃO DA MÃO DE OBRA, CAPITAL E
COMBUSTÍVEL NOS CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS
DAS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS EM 1999 (%)

		Valores (R\$)	Participação ¹ (%)	Participação ² (%)
(1)	Mão de Obra	1.548.558.759	30,9	42,9
(2)	Capital	1.121.615.434	22,4	31,1
(3)	Combustível	938.769.556	18,70	26,0
(1)+(2)+(3)		3.608.943.749	71,9	
	Custos Diretos e Indiretos	5.019.089.560	100,0	100,0

(1) Participação nos custos diretos e indiretos; (2) Participação nos custos diretos. Fonte: Relatório Econômico do DAC, ano 2000.

ANEXO A-16
PARTICIPAÇÃO DE CUSTOS DE MÃO DE OBRA,
CAPITAL E COMBUSTÍVEL NOS CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS
DAS PRINCIPAIS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS, 2000

	VARIG	TRANSB	VASP	TAM	SETOR
VALORES ABSOLUTOS (R\$ x 1000)					
Mão de obra	997.458	157.945	203.411	245.502	1.604.316
Capital	690.167	112.714	86.094	150.767	1.039.742
Combustível	842.423	155.770	243.849	201.655	1.443.697
	2.530.048	426.429	533.354	597.924	4.087.755
CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS	3.336.341	603.369	716.977	822.694	5.479.381
VALORES RELATIVOS (%)					
Mão de obra	29,9%	26,2%	28,4%	29,8%	29,3%
Capital	20,7%	18,7%	12,0%	18,3%	19,0%
Combustível	25,2%	25,8%	34,0%	24,5%	26,3%
	75,8%	70,7%	74,4%	72,7%	74,6%

Fonte: Relatório Econômico DAC, 1999.

ANEXO 16 A
CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS DAS
PRINCIPAIS EMPRESAS BRASILEIRAS, 1999
(R\$ x 1000)

	(1)	(2)	(3)
CUSTOS DIRETOS			
Tripulantes Técnicos	259.143	44.789	81.848
Comissários de Bordo	249.940	44.075	65.756
Combustível	500.272	118.120	240.607
Deprec. Equip. de Voo	89.605	7.095	67.331
Manutenção e Revisão	332.828	127.298	173.109
Seguro de Aviões	3.662	3.377	5.347
Arrendamento de Aviões	588.623	145.172	100.472
Taxas de Pouso	100.017	17.557	35.551
Auxílio à Navegação	204.490	44.251	70.943
SUB-TOTAL	2.328.584	551.739	840.967
CUSTOS INDIRETOS			
Organização Terrestre	351.184	81.689	109.946
Serviço ao Passageiro	193.161	36.351	25.227
Outras Despesas	1.531	-	148
SUB-TOTAL	545.877	118.041	135.322
DESPESAS OPERACIONAIS			
Comerciais Pax	876.385	144.318	257.864
Comerciais Carga	187.003	13.852	53.598
Administrativas	282.122	49.086	199.960
SUB-TOTAL	1.345.511	207.258	511.423
TOTAL	4.219.972	877.038	1.487.712

(1) = VARIG; (2) = Transbrasil; (3) = VASP.

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Econômico, 2000

ANEXO A-17
COMPOSIÇÃO DA RECEITA DO TRANSPORTE
AÉREO BRASILEIRO POR SETOR DE ATIVIDADE
 (Valores em R\$x1000)

	1994	1995	1996	1997	1998
Passagens	2.010.882	3.405.705	3.922.840	4.732.459	4.962.413
Fretamentos	158.416	675.810	162.470	127.918	119.342
Correios	10.008	16.185	41.439	43.818	42.399
Carga	451.770	219.319	860.827	904.690	894.709
Outros	811	-	-	-	-
Total	2.631.889	4.317.020	4.987.578	5.808.887	6.018.865
(1)	76,4%	78,9%	78,7%	81,5%	82,4%

(1) = Participação da receita de passagens no total de receitas das principais empresas aéreas brasileiras. Fonte: Relatório Econômico DAC, 1999.

ANEXO A-18
EVOLUÇÃO DO QUADRO DE FUNCIONÁRIOS DAS
PRINCIPAIS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS (%)

	'91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02
(1) Pilotos & Co-Pilotos	100	88	85	77	104	114	119	131	123	117	121	124
(2) Demais Tripulantes	100	74	65	86	51	52	47	73	50	21	21	25
(3) Auxiliares de Vão	100	91	85	76	88	90	98	109	95	94	116	82
(4) Pessoal de Manutenção e Revisão	100	85	74	65	70	80	88	88	84	75	80	81
(5) Pessoal de Trafego e Vendas	100	85	76	69	77	83	74	84	77	76	85	74
(6) Outros	100	82	87	74	69	59	53	61	57	49	52	46
TOTAL	100	84	82	72	75	74	73	80	74	68	75	66

Fonte: o autor.

ANEXO A-19
INDICADOR DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL
 (litros/km voado)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	3,60	3,38	4,30	4,50	4,91	5,53	6,68	5,64
TRANSBRASIL	8,77	7,05	10,65	7,99	6,58	5,90	5,80	n.d
VARIG	9,39	9,19	9,25	8,96	8,08	7,78	7,79	8,18
VASP	7,56	7,93	7,75	7,89	7,34	6,20	5,55	6,00
SETOR	8,27	7,82	8,44	7,93	7,12	6,82	7,08	6,95

Fonte: o autor

ANEXO A-20
INDICADOR DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL
 (litros/passageiro transportado/ano)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	76	81	71	80	90	137	73	73
TRANSBRASIL	144	135	187	134	127	112	95	n.d.
VARIG	196	195	199	191	170	153	161	167
VASP	147	161	149	137	154	99	73	92
SETOR	164	165	165	153	144	135	109	113

Fonte: o autor

ANEXO A-21
INDICADOR DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL
(milhares de litros/assento instalado/ano)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM – MERIDIONAL	72,8	62,2	74,4	63,2	64,3	67,3	76,9	66,4
TRANSBRASIL	97,8	107,8	136,1	104,5	106,0	108,8	60,4	n.d.
VARIG	141,2	145,5	140,9	135,8	126,7	146,0	121,7	131,3
VASP	91,7	103,7	104,8	115,1	101,0	111,1	85,3	90,9
SETOR	116,3	120,4	124,1	115,7	104,9	113,1	97,2	97,5

Fonte: o autor

ANEXO A-22
INDICADOR DE UTILIZAÇÃO DE AERONAVES
(quilômetros voados x 1000/aeronave/ano)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	2.182	1.987	1.868	1.630	1.542	1.480	1.487	1.568
TRANSBRASIL	2.182	2.321	2.065	2.126	2.516	2.916	1.646	n.d.
VARIG	2.544	2.621	2.486	2.503	2.521	2.758	2.288	2.376
VASP	1.871	2.077	2.031	2.123	2.002	2.095	1.680	1.655
INDUSTRIA	2.287	2.349	2.221	2.194	2.139	2.230	1.870	1.904

Fonte: o autor

ANEXO A-23
INDICADOR DE UTILIZAÇÃO DE AERONAVES
(horas voadas/aeronave/ano)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM – MERIDIONAL	5.376	4.853	4.100	3.109	2.874	2.808	2.988	2.528
TRANSBRASIL	3.503	3.607	2.928	3.098	3.689	4.255	2.505	n.d.
VARIG	3.652	3.767	3.441	3.606	3.978	4.139	3.521	3.650
VASP	3.094	3.463	3.764	3.628	3.513	3.869	3.425	3.428
INDUSTRIA	3.748	3.882	3.557	3.446	3.530	3.628	3.234	3.084

Fonte: o autor

ANEXO A-24
CONSUMO DE COMBUSTÍVEL EM ROTAS DOMÉSTICAS
(litros x 1000)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	157.335	188.190	222.484	307.888	397.194	467.019	640.264	891.756
TRANSBRASIL	372.706	219.660	400.438	243.671	251.785	197.494	115.891	n.d.
VARIG	593.201	530.362	535.626	607.169	552.474	626.841	661.439	634.325
VASP	255.274	258.701	267.902	310.798	329.594	319.343	289.025	308.120
SETOR	1.221.181	1.008.723	1.203.966	1.469.526	1.531.047	1.610.697	1.706.619	1.834.201

Fonte: o autor.

ANEXO A-25
CONSUMO DE COMBUSTÍVEL EM ROTAS INTERNACIONAIS
(litros x 1000)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	-	-	18.690	7.659	34.084	81.614	194.586	1.281
TRANSBRASIL	143.901	189.267	171.164	181.012	96.089	94.747	46.302	n.d.
VARIG	1.293.426	1.371.876	1.440.963	1.499.541	1.159.240	1.112.143	1.121.847	1.076.198
VASP	268.320	383.269	408.659	426.195	317.016	83.240	0	0
INDUSTRIA	1.705.647	1.944.412	2.039.476	2.114.407	1.606.429	1.371.744	1.362.735	1.077.479

Fonte: o autor.

ANEXO A-26
PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA
DO SETOR AÉREO AMERICANO
(passageiro transportado por empregado)

Ano	Índice	Ano	Índice
1987	100,0	1993	100,2
1988	99,5	1994	105,7
1989	95,8	1995	108,6
1990	92,9	1996	111,1
1991	92,5	1997	111,6
1992	96,9	1998	108,5

Crescimento médio no período = 0,68 % a.a.

Fonte: Monthly Labor Review, dez. 2000 p. 86

ANEXO A-27
PARTICIPAÇÃO DO ATIVO PERMANENTE E
ATIVO IMOBILIZADO NO ATIVO TOTAL
DAS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS
(Exercício de 2001)

	VARIG	VASP	TRANSB	TAM	Média
Ativo Permanente/Ativo Total	27,0	38,3	26,1	66,6	39,5
Ativo Imobilizado/Ativo Total	8,6	25,7	22,7	65,7	30,7

Fonte: o autor.

ANEXO A-28
TARIFA MÉDIA¹ PRATICADA PELAS EMPRESAS
AÉREAS BRASILEIRAS, 1995-2002
(R\$/passageiro transportado - valores correntes)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM		n.d.	n.d.	n.d.	111,97	286,81	252,25	273,72	231,18
TRANSBRASIL	202,28	230,64	213,27	195,40	249,14	292,66	n.d.	n.d.	230,57
VARIG	232,20	253,65	286,08	282,31	386,24	445,23	513,17	600,49	374,92
VASP	240,01	250,46	291,51	227,24	282,09	338,82	249,71	276,35	269,52
SETOR	227,45	252,40	235,42	221,91	288,77	300,14	319,28	350,08	274,43

(1) Calculada pela relação receita total de passageiros dividida pelo volume de passageiros transportados em rotas domésticas e internacionais e em valores correntes. Fonte: o autor.

ANEXO A-29
TARIFA MÉDIA¹ PRATICADA PELAS EMPRESAS
AÉREAS BRASILEIRAS, 1995-2002
(R\$/passageiro transportado - valores constantes)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	77,86	181,38	144,53	125,17	132,23
TRANSBRASIL	202,28	211,23	181,29	163,18	173,24	185,08	n.d.	n.d.	186,05
VARIG	232,20	232,30	243,18	235,76	268,57	281,57	294,04	274,60	257,78
VASP	240,01	229,38	247,79	189,77	196,14	214,27	143,08	126,37	198,35
SETOR	227,45	231,16	200,11	185,32	200,79	189,81	182,94	160,09	197,21

(1) Calculada pela relação receita total de passageiros dividida pelo volume de passageiros transportados em rotas domésticas e internacionais e em valores correntes. Fonte: o autor.

ANEXO A-30
CUSTO MÉDIO¹ DAS EMPRESAS AÉREAS
BRASILEIRAS, 1995-2002
(R\$/passageiro transportado - valores correntes)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM	n.d.	28,27	35,83	61,02	133,39	255,16	257,27	346,13	159,58
TRANSBRASIL	226,10	290,87	298,12	256,84	378,26	354,34	n.d.	n.d.	300,76
VARIG	315,98	350,46	357,43	386,16	530,39	481,66	543,05	686,06	456,40
VASP	243,82	314,99	320,50	289,88	373,89	255,44	248,54	292,03	292,39
SETOR	250,50	294,24	288,36	292,25	394,04	383,59	352,90	473,93	341,23

Calculado pela relação custo mais depreciações em valores correntes dividido pelo volume de passageiros transportados em rotas domésticas e internacionais. Fonte: o autor.

ANEXO A-31
CUSTO MÉDIO¹ DAS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS, 1995-2002
(R\$/passageiro transportado - valores constantes)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM	n.d.	n.d.	n.d.	61,02	111,07	193,23	176,52	189,54	146,27
TRANSBRASIL	226,10	266,39	253,41	214,48	263,02	224,09	n.d.	n.d.	241,25
VARIG	315,98	320,96	303,83	322,48	368,80	304,61	311,16	313,73	320,19
VASP	243,82	288,48	272,44	242,08	259,98	161,54	142,41	133,55	218,04
SETOR	250,50	269,48	245,12	244,05	273,99	242,58	202,21	216,72	243,08

Calculado pela relação custo mais depreciações em valores constantes dividido pelo volume de passageiros transportados em rotas domésticas e internacionais. Fonte: o autor.

ANEXO A-32
EVOLUÇÃO DE AERONAVES E DO ATIVO IMOBILIZADO
DAS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS, 1995-2002

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Evolução de aeronaves ⁽¹⁾	100,00	104,91	113,50	126,38	126,38	120,25	142,33	134,97	$r^2 = 0,5483$
Imobilizado ⁽³⁾	100,00	106,62	76,84	91,81	121,18	133,16	123,97	152,14	

Fonte: o autor

ANEXO A-33
ÍNDICE AGREGADO DA PRODUÇÃO DE PASSAGEIROS

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	média
TAM – MERIDIONAL	100,0	112,3	164,6	189,6	230,1	193,2	547,4	589,7	265,9
TRANSBRASIL	100,0	84,3	85,3	88,2	76,4	72,9	47,6	n.d.	69,3
VARIG	100,0	101,0	103,1	114,3	104,4	117,8	114,7	106,4	107,7
VASP	100,0	112,2	128,1	151,3	117,9	114,6	111,1	94,5	116,2
INDÚSTRIA	100,0	101,2	111,2	124,6	115,4	116,9	148,8	137,1	119,4

Fonte: O autor

ANEXO A-34
ÍNDICE AGREGADO DE FUNCIONÁRIOS

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM (MERIDIONAL)	100,0	122,8	149,0	212,8	212,8	252,7	404,8	385,7
TRANSBRASIL	100,0	94,5	86,5	80,6	73,8	60,7	42,2	n.d.
VARIG	100,0	93,0	84,3	92,2	81,1	86,3	88,6	80,4
VASP	100,0	113,8	134,2	146,9	142,1	74,8	82,4	86,9
INDUSTRIA	100,0	98,7	97,4	107,4	98,8	90,7	100,0	88,2

Fonte: CVM

ANEXO A-35
ÍNDICE AGREGADO DE CAPITAL⁽¹⁾

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM (MERIDIONAL)	100,0	80,2	109,8	88,2	80,7	57,7	130,3	116,8
TRANSBRASIL	100,0	91,0	88,6	95,3	98,2	115,7	75,5	n.d.
VARIG	100,0	101,0	94,7	96,1	98,2	114,9	90,6	95,5
VASP	100,0	106,4	110,2	127,2	99,1	136,8	132,5	112,8
INDUSTRIA	100,00	96,45	97,97	98,59	91,35	97,25	104,55	101,55

Considerada quantidade de aeronaves, corrigida pelo número de assentos ofertados.

Fonte: CVM

ANEXO A-36
ÍNDICE AGREGADO DE COMBUSTÍVEL⁽¹⁾

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	100,0	100,8	104,8	111,7	90,7	92,2	94,5	90,7
TRANSBRASIL	100,0	79,2	110,6	82,2	67,3	56,6	31,4	n.d.
VASP	100,0	122,6	129,2	140,8	123,5	76,9	55,2	58,8
TAM	100,0	119,6	153,3	200,6	274,1	348,7	530,6	567,6
INDUSTRIA	100,0	101,9	112,4	116,2	101,7	96,7	99,5	94,4

Fonte: CVM

ANEXO A-37
EVOLUÇÃO DE RECEITAS, CUSTOS E DESPESAS DAS
PRINCIPAIS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS

Valores correntes em (R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	(%) ¹
TAM									
Receita Operacional Líquida		59,8	116,7	253,8	512,9	1.088,4	2.710,6	3.330,2	55,7
Custos + Depreciações		51,6	97,6	172,3	340,8	636,9	1.951,4	2.606,1	50,5
Custos + Despesas		65,9	122,4	240,1	636,9	1.022,9	2.922,3	4.235,6	64,3
Despesas Comerciais e Administrativas		13,7	15,2	62,5	146,1	279,3	603,0	959,1	69,8
Despesas Financeiras Líquidas		0,5	9,6	5,3	150,0	106,7	367,9	670,4	1.241,4
TRANSBRASIL									
Receita Operacional Líquida	858,6	853,1	758,7	695,9	762,5	744,3	n.d.	n.d.	86,7
Custos + Depreciações	559,1	579,0	619,1	591,8	708,7	591,5	n.d.	n.d.	105,8
Custos + Despesas	812,2	880,8	913,1	813,7	1.037,9	927,3	n.d.	n.d.	114,2
Despesas Comerciais e Administrativas	186,2	227,3	195,1	134,1	207,9	215,6			115,7
Despesas Financeiras Líquidas	66,8	74,5	99,0	87,7	121,3	120,3	n.d.	n.d.	180,1
VARIG									
Receita Operacional Líquida	2.783,9	3.015,3	3.369,1	3.622,8	4.446,8	4.647,1	5.251,0	5.784,3	207,8
Custos + Depreciações	1.804,8	2.062,0	2.201,8	2.490,0	2.996,4	3.176,8	3.939,7	4.317,0	239,2
Custos + Despesas	3.045,4	3.412,8	3.552,2	4.255,1	5.337,9	5.468,8	6.000,7	7.034,2	231,0
Despesas Comerciais e Administrativas	785,8	932,7	1.036,1	1.096,3	1.416,1	1.275,6	1.471,2	1.360,3	173,1
Despesas Financeiras Líquidas	181,8	209,0	157,1	334,3	462,7	508,2	589,9	1.356,9	746,2
VASP									
Receita Operacional Líquida	995,6	1.198,3	1.539,8	1.455,9	1.405,8	997,1	918,4	991,4	99,6
Custos + Depreciações	453,9	678,3	789,9	909,9	852,3	620,7	574,1	559,3	123,2
Custos + Despesas	866,8	1.255,9	1.459,2	1.558,7	1.566,6	1.040,6	981,2	981,2	113,2
Despesas Comerciais e Administrativas	321,0	456,6	517,4	486,5	486,5	263,7	259,6	478,6	149,1
Despesas Financeiras Líquidas	91,9	121,0	152,0	162,4	227,7	156,3	147,5	187,5	204,0
SETOR									
Receita Operacional Líquida	4.638,1	5.126,4	5.784,2	6.028,5	7.128,0	7.477,0	8.880,0	10.105,9	217,9
Custos + Depreciações	2.817,9	3.370,9	3.708,4	4.164,0	4.898,2	5.025,8	6.465,1	7.482,4	265,5
Custos + Despesas	4.724,4	5.615,3	6.046,9	6.867,5	8.579,4	8.459,7	9.904,2	12.251,1	259,3
Despesas Comerciais e Administrativas	1.293,0	1.630,3	1.763,8	1.779,4	2.256,6	2.034,2	2.333,8	2.798,0	216,4
Despesas Financeiras Líquidas	340,5	405,1	417,7	589,7	961,8	891,5	1.105,3	2.214,7	650,4

(1) Variação percentual entre 1995 e 2002. Fonte: Balanços Patrimoniais das Empresas Aéreas, CVM.

ANEXO A-38
CORRELAÇÃO ENTRE ATIVO IMOBILIZADO DAS EMPRESAS
AÉREAS BRASILEIRAS E DESPESAS FINANCEIRAS

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Ativo Imobilizado Setor	2.907	3.045	2.070	2.511	3.709	3.825	3.118	4.151
Despesas Financeiras Setor	340	405	417	590	961	891	1.105	2.214

Fonte: o autor

ANEXO A-39
ÍNDICE IGP-M E ÍNDICE ACUMULADO
DA INFLAÇÃO BRASILEIRA, 1995 E 2002

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
IGP-M (%)	15,24	9,19	7,74	1,79	20,10	9,95	10,37	25,30	8,71
Índice acumulado	1,000	1,092	1,176	1,197	1,438	1,581	1,745	2,187	2,377

Fonte: o autor.

ANEXO A-40
RECEITA OPERACIONAL BRUTA, RECEITA COM PASSAGEIROS E CARGA⁽¹⁾ DAS
PRINCIPAIS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS
(R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
VARIG								
Receita com Passageiros	2.237.970	2.470.080	2.843.056	3.110.773	3.887.131	3.971.216	4.454.607	4.836.660
Receita com Carga	567.284	574.456	613.628	606.462	694.007	834.104	935.634	1.015.880
Receita Operacional Bruta	2.805.254	3.044.536	3.456.684	3.717.235	4.581.138	4.805.320	5.390.241	5.852.540
TRANSBRASIL								
Receita com Passageiros	726.601	698.378	653.256	619.022	683.652	643.432	n.d.	n.d.
Receita com Carga	143.582	162.370	116.798	102.991	96.627	118.445	n.d.	n.d.
Receita Operacional Bruta	870.183	860.748	770.054	722.013	780.279	761.877	n.d.	n.d.
VASP								
Receita com Passageiros	853.234	998.569	1.327.235	1.221.886	1.181.943	854.930	805.217	863.485
Receita com Carga	151.392	213.131	227.741	250.043	249.095	167.131	157.413	168.804
Receita Operacional Bruta	1.004.626	1.211.700	1.554.976	1.471.929	1.431.038	1.022.061	962.630	1.032.289
TAM								
Receita com Passageiros	0	61.400	113.123	263.065	534.658	1.149.813	2.865.270	3.349.452
Receita com Carga	0	0	6.464	7.843	21.239	42.038	104.756	122.458
Receita Operacional Bruta	0	61.400	119.587	270.908	555.897	1.191.851	2.970.026	3.471.910
Receita Passageiros Setor	3.817.805	4.228.427	4.936.670	5.214.746	6.287.384	6.619.391	8.125.094	9.049.597
Receita Carga Setor	862.258	949.957	964.631	967.339	1.060.968	1.161.718	1.197.803	1.307.142

(1) inclui mala postal. Balanços das empresas aéreas. Fonte: o autor.

ANEXO A-41
RELAÇÃO RECEITA-CUSTO DAS PRINCIPAIS EMPRESAS
AÉREAS BRASILEIRAS, 1995 - 2002

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM	n.d.	0,91	0,95	1,06	0,81	1,06	0,93	0,79	0,93
TRANSBRASIL	1,06	0,97	0,83	0,86	0,73	0,80	n.d.	n.d.	0,87
VARIG	0,91	0,88	0,95	0,85	0,83	0,85	0,88	0,82	0,87
VASP	1,15	0,95	1,06	0,93	0,90	0,96	0,94	1,01	0,99
SETOR	0,98	0,91	0,96	0,88	0,83	0,88	0,90	0,82	0,90
Receita Setor R\$ x1000	4.638.115	5.126.449	5.784.167	6.028.454	7.128.047	7.477.002	8.879.991	10.105.925	
Custo Setor R\$ x1000	4.724.355	5.615.278	6.046.936	6.867.531	8.579.354	8.459.672	9.904.246	12.251.059	

Fonte: o autor

ANEXO A-42
PRODUTIVIDADE DE DIVERSOS MODAIS DE TRANSPORTE
NOS ESTADOS UNIDOS, 1955 - 1995

Fonte: Department of Transportation, U.S. Government.

ANEXO A-43
CORRELAÇÃO LUCRATIVIDADE E PMF PARA O SETOR AÉREO BRASILEIRO

CORRELAÇÃO LUCRATIVIDADE E PIA PARA O SETOR AEREO BRASILEIRO									
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Índice de Produtividade Múltipla dos fatores	100,00	99,86	104,40	108,19	108,16	116,73	134,64	134,26	0,1539
Lucratividade	100,00	92,86	97,96	89,80	84,69	89,80	96,94	96,94	

Fonte: CVM

ANEXO A-44

BALANÇO PATRIMONIAL RESUMIDO DA VASP (R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Ativo Total	1.027.212	1.633.937	2.003.321	2.362.996	3.388.196	2.321.390	2.600.266	3.180.374
Ativo Circulante	272.435	315.772	401.634	428.635	389.295	417.344	452.512	470.187
RLP	41.424	231.674	324.411	407.337	539.443	851.106	1.152.012	1.000.988
Total do imobilizado	662.589	1.001.340	1.179.828	1.406.255	2.082.439	950.462	947.105	1.544.975
Ativo Permanente	713.353	1.086.491	1.277.276	1.527.024	1.886.315	1.052.940	995.742	1.709.199
Passivo Circulante	271.175	363.860	508.874	821.130	329.692	240.927	309.466	409.159
ELP	972.289	1.217.575	1.393.726	1.533.674	2.753.750	2.059.848	2.229.181	2.341.285
Passivo Total (Circ.+ELP)	1.243.464	1.581.435	1.902.600	2.354.804	3.083.442	2.300.775	2.538.647	2.811.472
Patrimônio Líquido	(216.252)	52.502	100.721	8.192	304.754	20.615	61.619	429.930

Fonte: CVM

ANEXO 44-A

DEMONSTRATIVO DE RESULTADO RESUMIDO DA VASP (R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Receita operacional líquida	995.617	1.198.318	1.539.783	1.455.865	1.405.809	997.130	918.365	991.411
Custos + depreciações	453.931	678.306	789.901	909.864	852.306	620.717	574.088	559.259
Despesas adm.,financ.vendas	412.854	577.557	669.331	648.839	714.279	419.927	407.149	666.085
Despesas comerc. e administ.	320.958	456.568	517.369	486.464	486.535	263.651	259.606	478.610
Despesas financeiras	91.896	120.989	151.962	162.375	227.744	156.276	147.543	187.475
Custos + despesas	866.785	1.255.863	1.459.232	1.558.703	1.566.585	1.040.644	981.237	981.237
Resultado líquido exercício	151.158	157.453	48.219	(182.061)	(91.339)	114.423	36.697	(202.478)

Fonte: CVM

ANEXO A-45

BALANÇO PATRIMONIAL RESUMIDO DA VARIG (R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Ativo Total	3.196.644	3.188.978	2.342.366	2.302.198	2.801.768	3.027.188	3.865.592	2.375.280
Ativo Circulante	844.166	865.118	998.537	972.879	1.093.557	1.221.394	1.269.740	1.207.315
RLP	85.245	246.730	389.445	409.962	814.038	907.550	1.551.195	453.371
Total do imobilizado	2.079.197	1.858.995	705.695	666.287	625.765	674.789	331.857	252.874
Ativo Permanente	2.267.233	2.077.130	954.384	919.357	894.173	898.244	1.044.657	714.594
Passivo Circulante	1.049.950	1.004.620	1.076.863	1.114.963	1.501.578	1.478.857	2.189.342	3.403.083
ELP	1.840.771	1.942.339	1.145.602	1.092.690	1.270.303	1.696.983	2.199.378	3.492.272
Passivo Total (Circ.+ELP)	2.890.721	2.946.959	2.222.465	2.207.653	2.771.881	3.175.840	4.388.720	6.895.355
Patrimônio Líquido	305.923	241.959	119.901	94.545	29.887	(148.652)	(523.198)	(4.520.075)

Fonte: CVM

ANEXO 45-A

DEMONSTRATIVO DE RESULTADO RESUMIDO DA VARIG (R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Receita operacional líquida	2.783.870	3.015.264	3.369.061	3.622.835	4.446.785	4.647.111	5.251.008	5.784.306
Custos + depreciações	1.804.827	2.061.990	2.201.753	2.490.046	2.996.360	3.176.760	3.939.671	4.317.031
Despesas adm.,financ.vendas	967.653	1.141.712	1.193.262	1.430.662	1.878.802	1.783.831	2.061.049	2.717.176
Despesas comerciais e admin.	785.824	932.663	1.036.118	1.096.316	1.416.077	1.275.638	1.471.198	1.360.280
Despesas financeiras líquidas	181.829	209.049	157.144	334.346	462.725	508.193	589.851	1.356.896
Custos + despesas	3.045.401	3.412.751	3.552.159	4.255.054	5.337.887	5.468.784	6.000.720	7.034.207
Resultado líquido exercício	(6.859)	(63.964)	27.837	(25.356)	(94.820)	(178.539)	(480.873)	(2.867.534)

Fonte: CVM

ANEXO A-46**BALANÇO PATRIMONIAL RESUMIDO DA TAM (R\$ x 1000)**

	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Ativo Total	54.150	69.452	425.088	979.922	2.806.672	2.799.394	3.545.557
Ativo Circulante	10.932	17.135	89.263	76.774	586.573	668.642	590.218
RLP	13.674	18.452	39.269	94.734	188.630	267.203	588.095
Total do imobilizado	25.952	32.563	292.529	802.477	2.016.938	1.839.018	2.353.162
Ativo Permanente	29.545	33.865	296.556	808.414	2.031.469	1.863.549	2.367.244
Passivo Circulante	39.413	23.446	78.147	137.738	645.915	878.248	1.120.423
ELP	14.660	51.751	288.629	651.388	1.666.423	1.457.418	2.212.127
Passivo Total (circ.+ ELP)	69.355	75.197	366.776	789.126	2.312.338	2.335.666	3.332.550
Patrimônio Líquido	(77)	(5.745)	58.312	190.796	494.334	463.728	213.007

Fonte: CVM

ANEXO 46-A**DEMONSTRATIVO DE RESULTADO RESUMIDO DA TAM (R\$ x 1000)**

	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Receita operacional líquida	59.772	116.655	253.814	512.924	1.088.432	2.710.618	3.330.208
Custos + depreciações	51.620	97.640	172.295	340.793	636.890	1.951.361	2.606.147
Despesas adm., financ., vendas	14.283	24.771	67.818	296.140	386.047	970.928	1.629.468
Despesas comerciais e admin.	13.743	15.217	62.536	146.092	279.303	602.995	959.091
Despesas financeiras	540	9.554	5.282	150.048	106.744	367.933	670.377
Custos + despesas	65.903	122.411	240.113	636.933	1.022.937	2.922.289	4.235.615
Resultado líquido exercício	(7.224)	(6.019)	12.920	(87.768)	41.458	(50.804)	(599.611)

Fonte: CVM

ANEXO A-47**BALANÇO PATRIMONIAL RESUMIDO DA TRABSBRASIL (R\$ x 1000)**

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
Ativo Total	420.781	516.661	793.436	1.349.328	885.254	808.154
Ativo Circulante	195.234	325.368	590.092	1.142.849	397.348	321.484
RLP	56.948	26.812	49.135	58.089	260.542	210.909
Total do imobilizado	165.715	158.997	151.852	145.899	199.077	183.381
Ativo Permanente	168.601	164.481	154.209	148.390	227.364	210.909
Passivo Circulante	417.876	443.921	660.094	1.056.283	748.635	783.586
ELP	138.426	247.862	232.487	194.417	78.838	179.586
Passivo Total (Circ.+ELP)	556.302	691.783	892.581	1.250.700	827.473	963.172
Patrimônio Líquido	(135.521)	(175.122)	(99.145)	98.628	57.781	(155.055)

Fonte: CVM

ANEXO 47-A**DEMONSTRATIVO DE RESULTADO RESUMIDO DA TAM (R\$ x 1000)**

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
Receita operacional líquida	858.628	853.095	758.668	695.940	762.529	744.329
Custos + depreciações	559.137	578.953	619.067	591.824	708.729	591.464
Despesas vendas, adim., Financ.	253.032	301.808	294.067	221.837	329.220	335.843
Despesas comerciais e admin,	186.245	227.292	195.059	134.098	207.942	215.561
Despesas financeiras	66.787	74.516	99.008	87.739	121.278	120.282
Custos +despesas	812.169	880.761	913.134	813.661	1.037.949	927.307
Resultado líquido	46.212	(39.603)	75.977	200.505	(87.660)	(212.836)

Fonte: CVM

ANEXO A-48

**MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE PRODUTIVIDADE ISOLADA DE
FATORES DO TRANSPORTE AÉREO BRASILEIRO E SUAS
PRINCIPAIS VARIÁVEIS EXPLICATIVAS**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(A)	-0,3039	0,6575	0,6320	-0,9062	-0,9405	-
(B)	-0,4774	0,2623	0,4033	-0,8229	-0,8764	-
(C)	-	0,2397	-	-	-	-0,6078

(A) = índice de produtividade de capital; (B) = índice de produtividade de energia
(C) = índice de produtividade de mão de obra; Fonte: o autor.

ANEXO A-49

**ATIVO IMOBILIZADO E ATIVO TOTAL DAS PRINCIPAIS
EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS**

(Valores em R\$ x 1000)

Ativo imobilizado Setor	2.908	3.045	2.070	2.511	3.710	3.826	3.118	4.151
Ativo Total	4.645	5.394	5.209	6.440	8.055	8.963	9.265	9.101

Fonte: O autor

ANEXO A-50

**PASSAGEIROS ⁽¹⁾ TRANSPORTADOS PELO SETOR AÉREO BRASILEIRO
E PREÇOS MÉDIOS PRATICADOS**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média ⁽³⁾
Preço médio	227	231	200	185	201	190	183	160	197,2
Passageiros Transportados	18.860	19.084	20.970	23.499	21.773	22.054	28.065	25.850	22.519

(1) em milhares; (2) Valores em R\$/passageiro e em valores constantes; (3) entre 1995 e 2002.

Fonte: O autor

ANEXO A-51

**DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS E ATIVO IMOBILIZADO ⁽¹⁾
DO SETOR AÉREO BRASILEIRO**

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	
Ativo Imobilizado	2.908	3.045	2.070	2.511	3.710	3.826	3.118	4.151	$R^2 = 0,748$
Despesas Financeiras Líquidas	341	405	418	590	962	891	1.105	2.215	

(1) Valores em R\$ x 1000. Fonte: O autor

ANEXO A-52

**CORRELAÇÃO ENTRE DESPESAS FINANCEIRAS E ATIVO
IMOBILIZADO DA VARIG**

ANEXO A-53
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE ¹ DE MÃO DE OBRA
(Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,00	91,49	110,48	89,11	108,13	76,47	148,75	155,38
TRANSBRASIL	100,00	89,17	98,55	109,43	103,57	119,94	112,61	n.d.
VARIG	100,00	108,65	122,28	124,02	128,72	136,46	129,33	132,24
VASP	100,00	98,56	95,42	102,99	82,95	153,22	134,82	108,82
SETOR	100,00	102,52	114,19	115,98	116,86	128,92	135,20	152,89

(1) Mensurada pela produção de passageiros e número de funcionários.

Fonte: o autor

ANEXO A-54
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE ¹ DE CAPITAL
(Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,0	80,2	109,8	88,2	80,7	57,7	130,3	116,8
TRANSBRASIL	100,0	91,0	88,6	95,3	98,2	115,7	75,5	n.d.
VARIG	100,0	101,0	94,7	96,1	98,2	114,9	90,6	95,5
VASP	100,0	106,4	110,2	127,2	99,1	136,8	132,5	112,8
SETOR	100,00	96,45	97,97	98,59	91,35	97,25	104,55	101,55

(1) Mensurada pela produção de passageiros e aeronaves operadas.

Fonte: o autor

ANEXO A-55
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE ¹ DE ENERGIA
(Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,0	93,9	107,4	94,6	84,0	55,4	103,2	103,9
TRANSBRASIL	100,0	106,5	77,1	107,3	113,4	128,8	151,5	n.d.
VARIG	100,0	100,2	98,4	102,4	115,1	127,8	121,3	117,3
VASP	100,0	91,5	99,1	107,5	95,4	149,0	201,2	160,6
SETOR	100,00	99,35	98,94	107,22	113,48	120,92	149,52	145,18

(1) Mensurada pela produção de passageiros e volume de combustível.

Fonte: o autor

ANEXO A-56
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE ¹ MÚLTIPLA DOS
FATORES POR EMPRESA (Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,0	89,1	109,2	88,9	89,1	61,0	116,0	116,4
TRANSBRASIL	100,0	100,8	91,8	109,9	111,3	128,2	116,7	n.d.
VARIG	100,0	104,3	106,9	109,1	116,8	132,3	119,5	120,6
VASP	100,0	97,2	100,7	111,2	91,9	157,7	164,8	134,4
SETOR	100,0	99,9	104,4	108,2	108,2	116,7	134,6	134,3

(1) Mensurada pela produção de passageiros e pelos insumos, número de funcionários, aeronaves operadas e volume consumido de combustível, ponderado pela participação destes fatores de custo nos custos diretos das empresas. Fonte: o autor.

ANEXO A-57
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE ¹ MÚLTIPLA DOS
FATORES POR FATOR DE CUSTO (Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Produtividade da mão de obra	100,0	102,5	114,2	116,0	116,9	128,9	135,2	152,9
Produtividade do capital	100,0	102,8	105,6	106,7	102,4	117,5	124,9	121,7
Produtividade da energia	100,0	99,3	98,9	107,2	113,5	120,9	149,5	145,2
PMF	100,0	99,9	104,4	108,2	108,2	116,7	134,6	134,3

Fonte: o autor

ANEXO A-58
CONCORRÊNCIA NO SETOR AÉREO CHEGA À
TECNOLOGIA PARA RESERVAR BILHETES

ANEXO A-59
PARTICIPAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE MÃO
OBRA, CAPITAL E ENERGIA NA PMF DO SETOR
AÉREO BRASILEIRO

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Mão de obra	42,90	43,95	48,72	49,52	49,54	54,49	59,00	62,52
Capital	31,10	29,98	30,30	30,52	28,07	29,80	33,08	30,10
Energia	26,00	25,81	25,59	27,75	29,16	30,98	39,55	35,98
PMF	100,00	99,74	104,61	107,78	106,76	115,27	131,63	128,60

Fonte: o autor

ANEXO A-60
PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA PRODUTIVIDADE DE MÃO
OBRA, CAPITAL E ENERGIA NA PMF DO SETOR
AÉREO BRASILEIRO

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Mão de obra	42,90	44,06	46,57	45,94	46,40	47,27	44,83	48,61
Capital	31,10	30,06	28,97	28,31	26,29	25,85	25,13	23,41
Energia	26,00	25,88	24,46	25,74	27,31	26,87	30,05	27,98
PMF	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: O autor

ANEXO A-61
COMPARATIVO DO INDICADOR FUNCIONÁRIO
POR AERONAVE ENTRE PRINCIPAIS EMPRESAS
AMERICANAS E BRASILEIRAS (2000)

	Aeron.	Funcion.	Pax (mil)	Func/aeronave	Pax/Funcion.
TAM	67	4990	4009	74,5	803,4
Trans	17	2949	1708	173,5	579,2
VARIG	74	16869	11050	228,0	655,0
VASP	31	4175	4074	134,7	975,8
				Média ¹	152,6
United	594	96000	86580	161,6	901,9
American	697	80000	81507	114,8	1.018,8
Delta	584	70700	105534	121,1	1.492,7
Northw	424	50520	56114	119,2	1.110,7
Cont	342	43178	44012	126,3	1.019,3
UsAir	414	39900	n.d.	96,4	n.d.
				Média ²	123,2
					1.108,7

(1) Empresas brasileiras amostradas: (2) Empresas americanas acima indicadas.

Fonte: IATA e DAC.

ANEXO A-62
VELOCIDADE OPERACIONAL MÉDIA DA FROTA BRASILEIRA
DE AERONAVES, 1995-2002

Velocidade média (km/h)	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Mercado Doméstico e internacional	721	743	678	699	695	621	611	607
Mercado Doméstico	661	664	621	635	638	621	566	564
Internacional	802	806	738	777	786	787	773	774

ANTÔNIO HENRIQUES DE ARAÚJO JUNIOR

**ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DO TRANSPORTE
AÉREO BRASILEIRO**

Tese apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para a obtenção do Título
de Doutor em Engenharia.

Área de Concentração:
Engenharia de Produção

Orientador:
Prof. Dr. Reinaldo Pacheco da Costa

**SÃO PAULO
2004**

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e anuência de seu orientador

São Paulo, 16 de Dezembro de 2004

Antônio Henriques de Araújo Júnior
Assinatura do Autor

Prof. Dr. Reinaldo Pacheco da Costa
Assinatura do orientador

FICHA CATALOGRÁFICA

Araújo, Antonio Henriques Junior.

Análise da Produtividade do Transporte Aéreo Brasileiro. São Paulo, São Paulo, 2004.

Tese de Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Departamento de Engenharia de Produção.

1. Produtividade. 2. Produtividade do Transporte Aéreo. 3. Empresas Aéreas.
4. Eficiência do Transporte Aéreo. 2004. 136 p.

1. Universidade de São Paulo. 2. Escola Politécnica. 3. Departamento de
Engenharia de Produção.

“Lâmpada para meus pés é a tua palavra, e luz para meus caminhos.”
Salmos 119:105

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese ao irmão querido Getúlio Henriques de Araújo que tão prematuramente nos deixou.

Ainda que eu fale a língua dos homens e dos anjos, se não tiver amor, serei como o bronze que soa, ou como o címbalo que retine.

Ainda que eu tenha o dom de profetizar e conheça todos os mistérios e toda a ciência; ainda que tenha tamanha fé ao ponto de transportar montanhas, se não tiver amor, nada serei.

(1 Co 11:1-2)

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

- ao Grande Arquiteto do Universo, por me ter proporcionado saúde e força de vontade para viver esta experiência.
- a Antonio & Lídia, José Lima & Iná, meus pais adotivos, pela confiança em mim depositada;
- a Rafael Henriques de Araújo Neto, de quem estou próximo, apesar da distância e a Getúlio Henriques de Araújo, de saudosa memória, pelo aprendizado na educação de meus filhos;
- à minha esposa, companheira, amiga e parceira nas horas boas, e, principalmente, nas difíceis, Maria de Fátima Reis Costa, pelo contínuo apoio na elaboração deste trabalho;
- aos filhos, Marcelo, Laura, Daniel e Tancy, pelo estímulo na carreira acadêmica;
- aos professores da Escola Politécnica, mestres dedicados, pela amizade e parceria;
- ao professor Dr. Afonso Carlos Correa Fleury, pelos ensinamentos de metodologia científica, de imensa valia no desenvolvimento deste trabalho;
- aos professores, colegas e amigos, Drs. Fridhilde Manolescu, Flávio E.N.Hegenberg e Paulo Lourenção pela amizade, comentários e sugestões a este trabalho;
- em especial, ao Prof. Dr. Reinaldo Pacheco da Costa, orientador, amigo e parceiro nesta empreitada, pelo senso crítico e o estímulo na busca da excelência da qualidade;
- ao Departamento de Aviação Civil (DAC), na pessoa do Major Engenheiro Rogério Benevides e da Economista Pérola Kottler Burman, e à TAM através dos Srs. Pedro Antônio Fostinone e Marcos Castanheiro pela disponibilidade das informações, que possibilitou a realização deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho busca entender a produtividade econômico-financeira e operacional das empresas aéreas brasileiras no período pós-desregulamentação e os impactos da produtividade no desempenho econômico-financeiro do setor aéreo. O foco do trabalho está voltado para a análise dos principais fatores de produção, mão de obra, capital e energia, e dos processos diretamente gerenciáveis pelas companhias aéreas do país. Até o início da década de '90, o transporte aéreo regular de passageiros foi fortemente regulamentado no Brasil, tanto no mercado doméstico, quanto no internacional, encontrando-se, atualmente, num processo de liberalização. A desregulamentação do setor aéreo no Brasil e a decorrente abertura deste mercado, a exemplo do ocorrido nos Estados Unidos e Europa, gerou um aumento acentuado de produtividade. Outros fatores, têm contribuído para a busca de eficiência e do aumento da produtividade do transporte aéreo no Brasil: o aumento dos custos operacionais, afetando a rentabilidade do setor; o crescente endividamento das empresas nacionais, diminuindo sua situação de liquidez e a concorrência do mercado doméstico e internacional impulsionou as companhias brasileiras a aumentar a eficiência gerencial para garantir sua sobrevivência. O trabalho mostrou, que no período estudado, as empresas brasileiras alcançaram ganhos expressivos de produtividade, explicados principalmente pelos ganhos de produtividade de mão de obra e de energia. Para a obtenção destes ganhos de produtividade as ações gerenciais focaram: o enxugamento do quadro de funcionários, ações de reestruturação da frota, o melhor aproveitamento das aeronaves e a padronização da frota. Estes ganhos, entretanto, não se traduziram em resultados financeiros, uma vez que a redução de custos operacionais obtida pelo aumento da produtividade foi amplamente superada pelo crescimento das despesas financeiras (juros, "leasing"). No período estudado a produtividade total dos fatores aumentou 34,3 % correspondendo a um aumento de 3,4% a.a., portanto, acima da produtividade média da indústria brasileira.

ABSTRACT

This doctoral thesis focuses on the analysis of the productivity of the main production factors, labor, capital, energy and also on the processes directly managed by the airlines. The thesis assesses the operational productivity and its explaining variables in the post-deregulation period, as well as its impacts on the economic performance of Brazilian airlines. Until the beginning of the 1990s, air passenger transportation has been strongly regulated in Brazil. This was the case with domestic and the international markets, which is now going through a liberalization process. The liberalization of the Brazilian market occurred in a similar way in the United States and Europe which generated increased productivity gains. In the case of the Brazilian air transport some factors contributed to the efficiency and gains of productivity, e.g. the increase of the main production costs and financial expenses (diminishing profits), the growing indebtedness of the Brazilian airlines (which affected their cash situation) and the enhancing competition in the domestic and in the international markets (forcing them to increase their operational and managerial efficiency, as a way to guarantee their survival). The thesis showed extraordinary increases in total factor productivity mainly due to increases in labor and energy productivity. To guarantee these productivity gains the managerial actions focused mainly on labor reduction, fleet restructuring, standardizing and improved utilization of the airplanes. These productivity gains however didn't translate into financial results due to sharp increases in financial expenses. During the studied time period, the Brazilian total factor productivity rose by 34.3% or 3.4% p.a. and remained therefore above Brazilian industrial productivity.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1 Definição do problema.....	02
1.2 Objetivo do estudo.....	05
1.3 Hipóteses formuladas.....	05
1.4 Metodologia da pesquisa.....	06
1.5 Estruturação do trabalho.....	10
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	12
2.1 A Demanda e a oferta do transporte aéreo.....	12
2.1.1 A importância dos atributos não preço.....	14
2.1.2 Flutuações da demanda.....	15
2.1.3 O caráter multi-produto do transporte aéreo.....	15
2.1.4 Interação entre oferta e demanda.....	16
2.2 Regulamentação do transporte aéreo.....	17
2.2.1 Tendências de Regulamentação no transporte aéreo de passageiros.....	20
2.3 Conceitos de produtividade.....	22
2.3.1 Histórico do conceito de produtividade.....	23
2.3.2 Mensuração da produtividade.....	25
2.3.3 Mensuração da produtividade do transporte aéreo.....	25
2.3.4 Índices de produtividade.....	31
2.3.5 Índice aritmético ou índice de Kendrik.....	32
2.3.6 O índice geométrico ou índice de Solow.....	34
2.3.7 O uso de funções de produção na mensuração da produtividade.....	36
2.4 Conceito de Eficiência.....	38
2.4.1 Eficiência técnica.....	38
2.4.2 Eficiência alocativa.....	39
2.4.3 Eficiência alocativa com qualidade variável.....	40
2.5 Objetivos da mensuração da produtividade.....	41
2.6 Metodologias de produtividade de serviço.....	43
2.7 Fatores que influenciam tecnologia e produtividade.....	44
3. O MERCADO DE TRANSPORTE AÉREO – SUA REGULAMENTAÇÃO E DESREGULAMENTAÇÃO.....	48
3.1 O Mercado internacional de transporte aéreo.....	48
3.1.1 Resultados operacionais de empresas aéreas internacionais.....	50
3.1.2 Concentração do mercado aéreo.....	52
3.2 O Mercado aéreo brasileiro.....	53
3.2.1 Histórico do transporte aéreo no Brasil.....	54
3.2.2 A demanda por transporte no mercado aéreo brasileiro.....	58
3.2.3 A oferta de transporte no mercado aéreo brasileiro.....	59
3.2.4 Participação de mercado.....	60
3.2.5 A frota brasileira de aeronaves.....	62
3.3 Regulamentação do transporte aéreo no Brasil e o papel das autoridades regulamentadoras.....	63
3.3.1 Regulamentação do mercado aéreo internacional.....	66
3.3.2 Regulamentação do mercado aéreo nacional.....	68
3.3.3 Regulamentação do mercado aéreo regional.....	70
3.4 A desregulamentação e seus efeitos – a experiência americana.....	71
3.5 A desregulamentação e seus efeitos – a experiência européia.....	73
3.6 A desregulamentação e seus efeitos – a experiência brasileira.....	75

4. VARIÁVEIS EXPLICATIVAS DA PRODUTIVIDADE DO TRANSPORTE AÉREO.....	78
4.1 Determinantes da produtividade da mão de obra.....	80
4.2 Determinantes da produtividade de capital.....	82
4.3 Determinantes da produtividade de energia.....	85
4.4 Produtividade da mão de obra.....	87
4.5 Produtividade do capital.....	90
4.6 Produtividade da energia.....	95
4.7 Produtividade total dos fatores.....	96
4.8 Correlação entre produtividade isolada dos fatores e suas variáveis explicativas.....	98
5. LEVANTAMENTO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	100
5.1 Evolução da Produção.....	100
5.1.1 Passageiros transportados.....	100
5.1.2 A produção de transporte de passageiros.....	101
5.1.3 A produção de transporte de carga.....	102
5.1.4 Quilometragem voada.....	104
5.1.5 Horas voada.....	105
5.2 Evolução da utilização de insumos nas empresas aéreas brasileiras.....	105
5.2.1 Evolução da mão de obra do setor aéreo.....	106
5.2.2 Evolução do estoque de capital.....	109
5.2.3 Evolução do consumo de combustível.....	113
5.3 Produtividade múltipla dos fatores do setor aéreo brasileiro.....	117
5.3.1 Produtividade múltipla dos fatores da TAM.....	120
5.3.2 Produtividade múltipla dos fatores da VASP.....	122
5.3.3 Produtividade múltipla dos fatores da VARIG.....	123
5.3.4 Produtividade múltipla dos fatores da Transbrasil.....	124
5.4 Desempenho financeiro das empresas aéreas brasileiras.....	125
5.4.1 Lucratividade do setor aéreo brasileiro.....	125
5.4.2 Liquidez das empresas aéreas brasileiras.....	132
5.4.3 Endividamento das empresas aéreas brasileiras.....	134
5.5 Desempenho financeiro do setor aéreo brasileiro.....	135
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	137
6.1 Discussão dos resultados e considerações finais.....	137
6.2 Ganhos de produtividade no setor aéreo brasileiro entre 1995 e 2002.....	139
6.2.1 Ganhos na produtividade da mão de obra.....	140
6.2.2 Ganhos na produtividade de energia.....	140
6.2.3 Ganhos na produtividade de capital.....	141
6.3 Desempenho financeiro do setor aéreo brasileiro.....	141
6.4 Recomendações decorrentes deste trabalho.....	142
7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	145
8. ANEXOS.....	156

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1: Planejamento e seqüência do estudo	10
FIGURA 2.1: Curvas de demanda no transporte aéreo	13
FIGURA 2.2: Pontos de Equilíbrio no mercado de transporte aéreo	16
FIGURA 2.3: Fatores determinantes da tecnologia e efeitos sobre a produtividade	46
FIGURA 4.1: Inter-relação entre produtividade múltipla dos fatores, produtividade isolada dos fatores e variáveis explicativas da produtividade do transporte aéreo	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 4.1:	Evolução da produtividade da mão de obra	89
GRÁFICO 5.1:	Evolução do quadro de funcionários das empresas aéreas brasileiras	106
GRÁFICO 5.2:	Correlação entre pilotos e frota em empresas aéreas brasileiras	108
GRÁFICO 5.3:	Correlação entre consumo de combustível, quilometragem voada e consumo específico de combustível	115
GRÁFICO 5.4:	Evolução da produtividade da mão de obra	118
GRÁFICO 5.5:	Produtividade múltipla dos fatores do setor aéreo brasileiro	119
GRÁFICO 5.6:	Produtividade da mão de obra, capital e energia	128
GRÁFICO 5.7:	Evolução da receita operacional bruta, tarifa média e passageiros transportados	129
GRÁFICO 5.8:	Correlação entre despesas financeiras e ativo imobilizado	130
GRÁFICO 5.9:	Correlação entre despesas financeiras e ativo imobilizado pelas empresas aéreas Brasileiras	132

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 2.1: Principais medidas de produtividade	32
TABELA 3.1: Parâmetros comerciais e operacionais das principais empresas aéreas Internacionais, 2000	50
TABELA 3.2: Estrutura de custos de empresas americanas, européias e asiáticas	52
TABELA 3.3: Indicadores de mercado de empresas aéreas brasileiras, 2000	54
TABELA 3.4: Indicadores de mercado das maiores empresas aéreas americanas	54
TABELA 3.5: Passageiros transportados em rotas nacionais e internacionais	58
TABELA 3.6: Taxa de ocupação da frota	59
TABELA 3.7: Produção de transporte em rotas nacionais e internacionais	59
TABELA 3.8: Quilômetros voados em rotas nacionais e internacionais	59
TABELA 3.9: Participação das empresas em quilômetros voados em rotas nacionais e internacionais	60
TABELA 3.10: Participação de empresas aéreas brasileiras em rotas nacionais e internacionais	60
TABELA 3.11: Receita operacional bruta do setor aéreo brasileiro em rotas nacionais e internacionais	61
TABELA 3.12: Participação de mercado das empresas aéreas brasileiras na receita operacional bruta	61
TABELA 3.13: Evolução da frota de aeronaves em rotas nacionais e internacionais	62
TABELA 3.14: Evolução de assentos e assentos por aeronave em rotas nacionais e internacionais	63
TABELA 4.1: Índice de produtividade de mão de obra	88
TABELA 4.2: Índice de produtividade de mão de capital	92
TABELA 4.3: Índice de produtividade de mão de capital	93
TABELA 4.4: Quilometragem voada por aeronave	94
TABELA 4.5: Horas voadas anualmente por aeronave	94
TABELA 4.6: Índice de produtividade de mão de energia	95
TABELA 4.7: Matriz de correlação entre produtividade isolada dos fatores e principais variáveis explicativas	98
TABELA 5.1: Passageiros transportados em rotas domésticas	100
TABELA 5.2: Passageiros transportados em rotas internacionais	101
TABELA 5.3: Evolução da etapa média de voo em rotas nacionais e internacionais	101
TABELA 5.4: Evolução da oferta de transporte de passageiros em assento-quilômetro em rotas domésticas e internacionais	102
TABELA 5.5: Evolução da oferta em assento-quilômetro em rotas domésticas e internacionais	102
TABELA 5.6: Produção de carga em tonelada-quilômetro em rotas domésticas e internacionais	103
TABELA 5.7: Evolução percentual da produção de carga transportada em rotas domésticas e internacionais	103
TABELA 5.8: Participação da receita de passagens e de carga na receita total das empresas aéreas brasileiras	103
TABELA 5.9: Evolução da quilometragem voada em rotas domésticas e internacionais	104
TABELA 5.10: Evolução percentual da quilometragem voada em rotas domésticas e internacionais	104
TABELA 5.11: Evolução das horas voadas em rotas domésticas e Internacionais	105
TABELA 5.12: Evolução percentual das horas voada em rotas domésticas e internacionais	105
TABELA 5.13: Evolução do quadro de funcionários das empresas aéreas brasileiras	106

TABELA 5.14: Evolução do número de funcionários das empresas aéreas brasileiras	108
TABELA 5.15: Evolução do número de funcionários das empresas aéreas brasileiras em rotas domésticas e internacionais	108
TABELA 5.16: Evolução do número de funcionários das empresas aéreas brasileiras em rotas domésticas e internacionais por categoria	108
TABELA 5.17: Aproveitamento de pilotos e co-pilotos por aeronave	109
TABELA 5.18: Ativo imobilizado das principais empresas aéreas brasileiras	110
TABELA 5.19: Taxa de imobilização das principais empresas aéreas brasileiras, 1995-2002	110
TABELA 5.20: Despesas financeiras das principais empresas aéreas brasileiras	111
TABELA 5.21: Evolução da frota brasileira de aeronaves	111
TABELA 5.22: Evolução da frota de aeronaves (%)	112
TABELA 5.23: Correlação entre assentos instalados e estoque de capital	112
TABELA 5.24: Evolução percentual de assentos ofertados	113
TABELA 5.25: Evolução do consumo de combustível em vôos domésticos e internacionais	113
TABELA 5.26: Evolução do consumo de combustível em vôos internacionais	108
TABELA 5.27: Evolução do consumo de combustível em vôos domésticos	114
TABELA 5.28: Evolução percentual do consumo de combustível em vôos internacionais	115
TABELA 5.29: Evolução percentual do consumo de combustível, quilometragem voada e consumo específico das principais empresas brasileiras em vôos domésticos e internacionais	116
TABELA 5.30: Velocidade operacional média e etapa média de vôo do setor aéreo brasileiro	116
TABELA 5.31: Índice de produtividade múltipla dos fatores	117
TABELA 5.32: Produtividade da mão de obra, capital e energia decomposta por fator de produção	117
TABELA 5.33: Participação da mão de obra, capital e energia na PMF do setor	117
TABELA 5.34: Índice de produtividade múltipla dos fatores	119
TABELA 5.35: Índice de produtividade múltipla dos fatores isolados	120
TABELA 5.36: Índice de produtividade múltipla dos fatores isolados e PMF da TAM	120
TABELA 5.37: Funcionário por aeronave	121
TABELA 5.38: Passageiro transportado por empregado	121
TABELA 5.39: Índice de produtividade múltipla dos fatores isolados e PMF da VASP	122
TABELA 5.40: Índice de produtividade múltipla dos fatores isolados e PMF da VARIG	123
TABELA 5.41: Índice de produtividade múltipla dos fatores isolados e PMF da Transbrasil	124
TABELA 5.42: Relação receita-custo	126
TABELA 5.43: Comparativo da relação receita-custo entre empresas aéreas brasileiras e empresas americanas e canadenses	126
TABELA 5.44: Rentabilidade do ativo	127
TABELA 5.45: Resultado operacional líquido	127
TABELA 5.46: Evolução da receita operacional bruta, tarifa média e passageiros transportados	128
TABELA 5.47: Evolução da receita operacional líquida, custos e despesas financeiras das principais empresas aéreas brasileiras	131
TABELA 5.48: Correlação entre custo operacional médio das principais empresas aéreas brasileiras, em valores constantes, e produtividade múltipla dos fatores	131
TABELA 5.49: Liquidez corrente	133
TABELA 5.50: Liquidez geral	133

TABELA 5.51: Capital circulante líquido	134
TABELA 5.52: Índice de endividamento geral	135
TABELA 5.53: Desempenho financeiro das empresas aéreas brasileiras, americanas e canadenses	136

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A-1:	Questionário – Produção do transporte aéreo	156
ANEXO A-2:	Questionário – Insumos do transporte aéreo	157
ANEXO A-3:	Questionário – Dados econômico-financeiros das empresas Aéreas	158
ANEXO A-4:	Questionário – Programas de produtividade	159
ANEXO A-5:	Carta de apresentação	160
ANEXO A-6:	Frota VARIG 2001/200	161
ANEXO A-7:	Frota VARIG 1999 /2000	162
ANEXO A-8:	Frota VARIG 1997/1998	163
ANEXO A-9:	Frota VARIG 1995/1996	164
ANEXO A-10:	Frota VASP 1999/2002	165
ANEXO A-11:	Frota VASP 1999/2002	166
ANEXO A-12:	Frota TAM 1999/2002	167
ANEXO A-13:	Frota TAM 1995/1998	168
ANEXO A-14:	Frota Transbrasil 1998/2001	169
ANEXO 14-A:	Frota Transbrasil 1995/1997	170
ANEXO A-15:	Custos e despesas das principais empresas aéreas brasileiras em 2000	171
ANEXO 15-A:	Participação da mão de obra, capital e combustível nos custos das empresas aéreas	171
ANEXO A-16:	Participação de custos de mão de obra, capital, combustível nos custos Indiretos das principais empresas aéreas brasileiras, 2000	172
ANEXO 16 A:	Custos e despesas operacionais das principais empresas brasileiras	173
ANEXO A-17:	Composição da receita do transporte aéreo brasileiro por setor de atividade	174
ANEXO A-18:	Evolução do Quadro de Funcionários das principais empresas aéreas brasileiras	174
ANEXO A-19:	Indicador de consumo de combustível	174
ANEXO A-20:	Indicador de Consumo de combustível	174
ANEXO A-21:	Indicador de consumo de combustível	175
ANEXO A-22:	Indicador de utilização de aeronave	175
ANEXO A-23:	Indicador de utilização de aeronave	175
ANEXO A-24:	Consumo de combustível em rotas domésticas	175
ANEXO A-25:	Consumo de combustível em rotas internacionais	176
ANEXO A-26:	Produtividade da mão de obra	176
ANEXO A-27:	Participação do ativo permanente e ativo imobilizado no ativo total das empresas aéreas	176
ANEXO A-28:	Tarifa média praticada pelas empresas aéreas brasileiras, 1995-2002	176
ANEXO A-29:	Tarifa média praticada pelas empresas aéreas brasileiras, 1995-2002	177
ANEXO A-30:	Custo médio das empresas aéreas brasileiras	177
ANEXO A-31:	Custo médio das empresas aéreas brasileiras	177
ANEXO A-32:	Evolução do ativo total e ativo permanente das empresas aéreas brasileiras	177
ANEXO A-33:	Índice agregado da produção de passageiros	177
ANEXO A-34:	Índice agregado da produção de funcionários	178
ANEXO A-35:	Índice agregado da produção de capital	178
ANEXO A-36:	Índice agregado de Combustível	178
ANEXO A-37:	Evolução de receitas, custos e despesas das principais empresas aéreas brasileiras	179
ANEXO A-38:	Correlação entre ativo imobilizado das empresas aéreas brasileiras e despesas financeiras	180
ANEXO A-39:	Índice IGP-M e índice acumulado da inflação brasileira, 1995/2002	180
ANEXO A-40:	Receita operacional bruta, receita com passageiros, e carga das principais empresas aéreas brasileiras	180
ANEXO A-41:	Relação receita-custo das principais empresas aéreas brasileiras	181
ANEXO A-42:	Produtividade de diversos modais de transporte nos Estados Unidos,	181

ANEXO A-43: Correlação lucratividade e PMF para o setor aéreo brasileiro	181
ANEXO A-44: Balanço patrimonial resumido da VASP	182
ANEXO 44-A: Demonstrativo de resultado resumido da VASP	182
ANEXO A-45: Balanço patrimonial resumido da VARIG	182
ANEXO 45-A: Demonstrativo de resultado resumido da VARIG	182
ANEXO A-46: Balanço patrimonial resumido da TAM	183
ANEXO 46-A: Demonstrativo de resultado resumido da TAM	183
ANEXO A-47: Balanço patrimonial resumido da Transbrasil	183
ANEXO 47-A: Demonstrativo de resultado resumido da Transbrasil	183
ANEXO A-48: Matriz de correlação entre produtividade isolada de fatores do transporte aéreo brasileiro e suas principais variáveis explicativas.	184
ANEXO A-49: Ativo imobilizado e ativo total das empresas brasileiras	184
ANEXO A-50: Passageiros transportados pelo setor aéreo e preços médios praticados	184
ANEXO A-51: Despesas financeiras líquidas e ativo imobilizado pelo setor aéreo brasileiro	184
ANEXO A-52: Correlação entre despesas financeiras e ativo imobilizado	184
ANEXO A-53: Índice de produtividade de mão de obra	185
ANEXO A-54: Índice de produtividade de capital	185
ANEXO A-55: Índice de produtividade de energia	185
ANEXO A-56: Índice de produtividade múltipla dos fatores por empresa	185
ANEXO A-57: Produtividade múltipla dos fatores por fator de custo	186
ANEXO A-58: Concorrência no setor aéreo chega à tecnologia para reserva de bilhetes	186
ANEXO A-59: Participação da produtividade de mão obra, capital e energia na PMF do setor	187
ANEXO A-59: participação percentual da produtividade de mão de obra, capital e energia na PMF do setor aéreo brasileiro	187
ANEXO A-61: Comparativo do indicador funcionário por aeronave entre principais empresas americanas e brasileiras (2000)	187
ANEXO A-62 Velocidade operacional média da frota brasileira de aeronaves, 1995-2002	187

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ASK:	Available Seat Kilometers (Assentos quilômetros disponíveis)
ATAG:	Air transport Action Group
ATK:	Available Ton Kilometer
AVMARK :	Empresa de consultoria, fundada em 1962 e que atua no mercado de aviação comercial
CAB:	Civil Aeronautics Board
CBA:	Código Brasileiro de Aeronáutica
CCL:	Capital Circulante Líquido
CGP:	Capital de Giro Próprio
CONAC:	Conferência Nacional de Aviação Comercial
CRS:	Computer Reservation System
CVM :	Comissão de Valores Mobiliários
DAC:	Departamento de Aviação Civil
DEA:	Data Envelopment Analysis
DMU:	Decision Making Unit
ERP	Enterprise Resources Planning
GPE:	Ground and Property Equipment
IAC:	Instituto de Aviação Civil
IATA:	International Air Transport Association
ICAO:	International Civil Aviation Organization
ILO:	International Labour Organization
IPEA:	Instituto de Planejamento Econômico Aplicado
n.d.	Não disponível
OECD:	Organization for Economic Co-operation and Development
Pax:	Sigla utilizada na terminologia aeronáutica para designar passageiro
Pax-km:	Passageiro-quilômetro
PCA:	Produtividade de capital
PIB:	Produto Interno Bruto
PMF:	Produtividade múltipla dos Fatores
PTF:	Produtividade Total dos Fatores
PMO :	Produtividade da mão de obra
t.km:	Tonelada km
UTD:	Unidade Tomadora de Decisão
VA:	Valor Adicionado

CAPÍTULO 1

“ Eu sei que nada sei. Mas desconfio de muita coisa”.
João Guimarães Rosa, em *Grandes Sertões: Veredas*.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da década de 80, e mais especialmente ao seu final, uma nova ordem social, política e econômica começou a se instalar em quase todos os países do mundo. Estas mudanças, marcadas pelo pensamento liberal, levaram os governos a reduzir o controle sobre a economia dos países, permitindo a orientação mais direta do mercado.

Os resultados econômicos positivos, e os ganhos de produtividade obtidos com a desregulamentação no mercado americano, a partir de 1978, estimularam as autoridades brasileiras a também desregulamentar o mercado doméstico.

O governo brasileiro, gradualmente, a partir de então, passou a abandonar o regime de indexação da economia e de fixação de preços no setor aéreo, em decorrência de um processo de desregulamentação que acompanhou uma tendência no mercado internacional de aviação.

Até recentemente o serviço regular de transporte aéreo de passageiros era fortemente regulamentado na maioria dos países, tanto em rotas domésticas quanto em rotas internacionais. A entrada nos mercados domésticos de passageiros ou carga, o início do serviço em rotas específicas, a operação de aeronaves acima de determinada capacidade, a redução e a descontinuidade de serviços, o estabelecimento e a aplicação de diferentes categorias tarifárias eram regulamentados pelo Poder Concedente.

As políticas e regulamentações que orientaram o transporte aéreo ao longo das últimas décadas tiveram diferentes motivações, tais como segurança, proteção das empresas aéreas locais, prestígio nacional, defesa nacional, desenvolvimento urbano e regional, sustentabilidade ambiental e outros objetivos públicos não comerciais, específicos para cada país.

Há consenso entre os especialistas do transporte aéreo que regulamentações restritivas desnecessárias têm conduzido a perdas significativas de eficiência econômica e, em decorrência, têm privado grandes parcelas da população do acesso ao transporte aéreo.

A nova modalidade de serviço aéreo, não regular¹, introduzida pelo DAC² em 1989 foi, juntamente com a introdução das bandas tarifárias, um dos passos importantes em direção à flexibilização da regulamentação do transporte aéreo.

As empresas brasileiras continuam atuando em um cenário bastante adverso para a atividade, afetadas diretamente pelo chamado “custo Brasil”, combinação de fatores estruturais desfavoráveis que, aliados à dolarização do setor, influenciam negativamente a sua capacidade competitiva.

Ainda em processo de adaptação à nova filosofia de intervenção do poder concedente no setor, e à experiência internacional, as empresas aéreas brasileiras têm mostrado que os caminhos ditados pelas leis de mercado e pela competição trazem avanços de caráter permanente, conduzindo à maior eficiência da aviação comercial.

1.1. Definição do problema

A inter-relação entre regulamentação, estrutura de mercado e desempenho vem sendo estudada, no caso do setor aéreo, por especialistas de todo mundo em rotas domésticas e internacionais.

Duas importantes dimensões têm sido consideradas nestes estudos: a eficiência produtiva ou alocativa (nas suas principais dimensões de eficiência alocativa do capital e eficiência alocativa no uso dos demais fatores de produção), e a eficiência técnica.

Farrel formulou, em 1957, em “*The Measurement of Productive Efficiency*”, uma importante teoria sobre o comportamento de empresas e tecnologia. As premissas adotadas na teoria de Farrel foram: (i) Empresas ou firmas são economicamente eficientes ou buscam a eficiência e, (ii) tecnologias mostram retornos constantes de escala. Eficiência econômica tem duas componentes distintas: eficiência alocativa e eficiência técnica. Eficiência alocativa, neste contexto, é a habilidade de uma empresa de obter a produção máxima de um dado conjunto de insumos (“*output alocative efficiency*”), ou de minimizar insumos para um dado volume constante de produção (*output*). Eficiência técnica diz respeito à habilidade que tem uma empresa de otimizar a produção pelo uso da adequada tecnologia.

¹ O transporte não regular de passageiros, neste contexto, abrange todos os vôos ou modalidades de vôos, fretamentos, por exemplo, que não são regulamentados pela autoridade aérea brasileira (DAC) em termos de horários e frequência.

² Departamento de Aviação Civil.

Diversos estudos comparando a eficiência dos mercados aéreos têm sido realizados, demonstrando que as empresas aéreas americanas desregulamentadas são mais eficientes do que as congêneres européias regulamentadas e controladas pelo Estado, como relatado por WINDLE (1991) e GOOD *et al.* (1991). No Brasil, pouco é o conhecimento de estudos similares. Um dos trabalhos mais conhecidos publicados é o de FAJNZYLBBER; LEDERMAN (1998), que aborda o crescimento da Produtividade Total dos Fatores de empresas de diferentes setores econômicos na América Latina e Caribe, entre 1950 e 1995.

BAILEY (1985) e KASPER (1988) demonstraram que a desregulamentação do mercado americano contribuiu para o aumento de competitividade, reduziu tarifas e trouxe substanciais benefícios para os consumidores, através do aumento da produtividade destas empresas. CAVES *et al.* (1978, p.27) afirmaram “*que a eficiência de custos melhorou significativamente após a desregulamentação do mercado aéreo americano*”.

Um dos principais argumentos para desregulamentar a indústria americana foi a ineficiência a que a regulamentação conduziu. Empresas que não conseguiam competir, em termos de preços, estavam competindo em qualidade de serviços, principalmente através do tamanho de aeronaves e da frequência de vôos, como relatado por KEELER (1972).

A partir da desregulamentação, as empresas aéreas americanas puderam competir através de preços, embora a competitividade por meio da capacidade ainda tenha permanecido como uma das principais estratégias. As dificuldades financeiras, por elas enfrentadas na década de '90, têm sido atribuídas, por analistas de mercado, a um grande aumento da capacidade instalada na tentativa de aumentarem a sua participação de mercado.

No caso do transporte aéreo brasileiro, outros fatores, além da desregulamentação do setor, têm contribuído para a busca de eficiência e da produtividade: o aumento de custo dos principais fatores de produção, reduzindo a rentabilidade deste setor; o crescente endividamento das empresas aéreas nacionais, afetando a situação de caixa das empresas; o acirramento da concorrência no mercado doméstico e internacional que, com a abertura a empresas estrangeiras, forçaram as companhias aéreas brasileiras a aumentarem sua eficiência operacional e gerencial, como forma de garantir sua sobrevivência.

Este trabalho busca entender a questão da produtividade econômico-financeira e operacional das empresas aéreas brasileiras no período pós-regulamentação. Um ponto a ser estudado e entendido é o impacto das ações gerenciais sobre o desempenho econômico e a produtividade das empresas.

Uma das dificuldades da mensuração e comparação da produtividade entre empresas aéreas, em particular, diz respeito à obtenção de informações por um pesquisador. Torna-se difícil obter informações como salários, serviços terceirizados, estoque de capital e fluxo de serviços, bem como a indicação dos correspondentes gastos com materiais. É difícil, também, a obtenção das diferentes receitas (passageiros, carga, mala postal) e dos fatores de produção.

Na prática, torna-se difícil a mensuração da produtividade empresarial pela dificuldade de obtenção de informações relevantes, como, por exemplo, horas trabalhadas (horas normais e horas-extras). A identificação das horas normais e horas-extras, trabalhadas por categorias profissionais como pilotos e co-pilotos, demais tripulantes, auxiliares de vôo, pessoal de manutenção e revisão, pessoal de tráfego e vendas, são difíceis de serem obtidas na prática.

1.2. Objetivo do estudo

Este trabalho estuda e avalia a produtividade e o desempenho econômico-financeiro das principais empresas aéreas brasileiras regulares na última década. O foco está voltado para a análise dos fatores de produção e dos processos diretamente gerenciáveis pelas companhias aéreas brasileiras. Ou, formulado de uma outra maneira, pretendeu-se analisar a produtividade operacional e gerencial através de funções de produção e de indicadores de desempenho econômico-financeiros e operacionais.

A análise da produtividade focou a gestão operacional, isto é, o uso dos ativos operacionais das companhias (aeronaves, equipamentos terrestres³, oficinas de manutenção, etc), bem como a produtividade da mão de obra direta, tripulação e apoio a vôo, e a mão de obra indireta.

Os ganhos de produtividade devidos a fatores externos à gestão das empresas, como, por exemplo, a diminuição dos tempos médios de viagem em função de investimentos em equipamentos aeroportuários (radares, computadores e *softwares* para controle de vôo) embora importantes, não fazem parte desta investigação.

1.3. Hipóteses formuladas

O processo de formulação de hipóteses busca dar definições e contornos tangíveis aos conceitos teóricos identificados na revisão da literatura, e devem ser, ao mesmo tempo, relevantes para a área específica de investigação. No caso do presente estudo foram testadas hipóteses nos seguintes cenários:

Hipótese 1

A desregulamentação do transporte aéreo, que começou no início dos anos '90, gerou uma melhoria de produtividade nas empresas aéreas brasileiras através de medidas como a racionalização de rotas, melhor ocupação das aeronaves e adequação da frota às novas necessidades operacionais.

Hipótese 2

A escassez dos recursos financeiros nas empresas brasileiras regulares de transporte aéreo limitou a obtenção de resultados mais expressivos de produtividade.

³ "Ground Property and Equipment" (GPE).

Hipótese 3

Existe uma relação direta entre a lucratividade das empresas aéreas brasileiras e a produtividade.

Hipótese 3A

Existe uma relação direta entre eficiência gerencial das empresas aéreas brasileiras, redução do custo operacional e a produtividade.

Hipótese 4

A desregulamentação do transporte aéreo no Brasil possibilitou a entrada de novas empresas operadoras, e teve, como consequência, a diminuição de preços e o aumento da utilização do transporte aéreo.

1.4. Metodologia da pesquisa

Objetiva-se, através de uma pesquisa científica, dar resposta à formulação de um problema, por meio de métodos e procedimentos científicos. Toda pesquisa científica é um processo para descobrir respostas, através de investigação planejada, de acordo com normas de metodologia científica. THIOLENT (1986) *apud* FLEURY; NAKANO (1998, p. 3) ponderaram a necessidade de se fazer um acerto de terminologias entre método e metodologia, quando afirmam

existir uma confusão terminológica entre as duas palavras, devido à mistura entre o nível da efetiva abordagem da situação investigada com métodos e técnicas particulares e, por outro lado, o metanível constituído pela metodologia, enquanto instância de reflexão acerca do primeiro nível.

A pesquisa de avaliação, (ou “*survey*”), busca a coleta de dados através de entrevista ou questionário, projetados para este fim, mas que, diferentemente da pesquisa experimental, não exige, em nenhum momento, intervenção do pesquisador, v. BRYMAN (1989).

Com uma pesquisa de avaliação o pesquisador obtém um instantâneo das práticas e atitudes de um determinado grupo em algum ponto no tempo. Este é o método de coleta de dados mais conhecido, e é utilizado extensivamente em diversos tipos de pesquisa. FLEURY; NAKANO (1998, p. 3) lembram que:

a Engenharia de Produção, por tratar do estudo de organizações, apresenta algumas particularidades. Por exemplo, apesar da primeira impressão, deve-se tomar o cuidado de não limitar a pesquisa quantitativa a somente o teste de hipóteses específicas.

Há casos em que a pesquisa pode ser muito mais exploratória, com hipóteses formuladas de modo bastante genérico, o que poderia ser classificado como um método misto. O método de pesquisa utilizado nesta tese é o de uma pesquisa de avaliação (*survey*), com uma pesquisa de campo. As informações e os dados necessários para a mensuração da produtividade do transporte aéreo, e para o teste das hipóteses formuladas, foram coletados através de questionário específico, encaminhado:

- A empresas aéreas brasileiras (3 empresas de atuação nacional e internacional e 1 regional), anexos A-1, A-2, A-3 e A-4;
- Ao Departamento de Aviação Civil (DAC), órgão regulador do setor de transporte aéreo no Brasil, anexos A-1 e A-2 ;
- À Comissão de Valores Mobiliários (anexo A-3)

As principais informações coletadas no questionário, pelo lado da produção (“*output*”), e indicadas no anexo A-1, referem-se anualmente:

- A passageiros transportados, por empresa;
- Passageiro-quilômetro⁴ e tonelada-quilômetro gerados;
- Milhagem ou quilometragem voada; e
- Horas de bloco⁵ (“*Block-hours*”) voadas.

Pelo lado do desempenho operacional, no questionário de pesquisa, demandou-se os seguintes dados por empresa e por ano:

- Taxa de ocupação⁶ média da frota (“*average load factor*”); e
- Etapa média de voo (“*medium stage length*”).

Solicitou-se pelo lado dos insumos (“*inputs*”), anexo A-2, no questionário de pesquisa, as seguintes informações:

⁴ passageiro-quilômetro, medida da produção de transporte.

⁵ São usadas, comumente, no “jargão” aeronáutico, duas terminologias para tempos de operação: “*block time*” e “*airborne time*”. O “*block time*” ou “*block hour*” inicia-se quando os motores são ligados em um terminal, sendo finalizado com o desligamento dos motores no terminal seguinte; a expressão “*airborne time*” é auto-explicativa em inglês, e refere-se ao tempo em que a aeronave permanece em voo.

⁶ A taxa de ocupação de uma aeronave ou de uma frota de aeronaves resulta da comparação da demanda por passageiros (passageiro-quilômetro) com a respectiva oferta (assentos-quilômetro).

- Consumo anual de combustível, com separação do consumo em operações domésticas e internacionais, e por empresa;
- Número de funcionários separado por categoria (pilotos, demais tripulantes, efetivo de manutenção, auxiliares de vôo, administrativos e outros), com a posição, respectivamente, em 31/12 de cada exercício;
- Horas trabalhadas internamente (inclusive horas-extras), por categoria, e horas “compradas” (terceirizadas);
- Frota e assentos oferecidos com separação de aeronaves de passageiros, cargueiras e aeronaves mistas (combinadas), e posição em 31/12 de cada exercício; e
- Assentos oferecidos.

O anexo A-3 contemplou informações a serem utilizadas na avaliação do desempenho econômico-financeiro das empresas aéreas, como:

- Faturamento bruto das empresas;
- Resultado operacional;
- Salários (mão de obra direta e indireta);
- Ativo imobilizado (aeronaves, peças de reposição, equipamentos e instalações, etc).
- Gastos estimados com “leasing” de aeronaves;
- Despesas de manutenção; e
- Investimentos em programas de produtividade.

O quarto bloco de perguntas, mostrado no anexo A-4, abordou questões planejadas para auxiliar no teste da hipótese 2, tais como, identificação de programas de produtividade nas empresas, investimentos alocados a estes programas, objetivo e foco destes programas, gastos com treinamento de pilotos, gastos/despesas com terceirização, indicadores de acompanhamento, metas do programa de produtividade e fontes de financiamento, no caso de não terem sido financiados com recursos próprios.

O questionário, composto de três planilhas, anexos A-1, A-2 e A-3, e um questionário direcionado a programas de produtividade, anexo A-4, foram enviados às áreas de planejamento das empresas estudadas (VARIG, VASP, TAM e Rio-Sul), à Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e ao Departamento

de Aviação Civil (DAC) em agosto de 2003, por via eletrônica, (através de e-mail) e através de correspondência, carta de apresentação acompanhada do anexo A-5 - em papel timbrado do Departamento de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, assinada pelo autor e pelo orientador.

Das quatro empresas estudadas, uma não respondeu ao questionário e as outras três enviaram, parcialmente, os dados solicitados. As informações do anexo A-4, no entanto, (programas de produtividade) não foram enviadas pelas companhias aéreas.

Além dos dados coletados no questionário, foram utilizadas para este estudo as informações disponíveis nos relatórios econômicos e relatórios estatísticos do período compreendido entre 1995 e 2002, disponibilizados no *site* do DAC (www.dac.gov.br). Foram solicitados, à Comissão de Valores Mobiliários – CVM, os balanços patrimoniais das empresas aéreas estudadas de 1995 a 2002, que constituíram os principais elementos da análise financeira do setor aéreo.

Figura 1.1: Planejamento e sequência do estudo. Fonte: o autor.

Antes do tratamento matemático e estatístico dos dados foi realizada uma análise de sua consistência, confrontando as informações fornecidas com as informações disponibilizadas pelo DAC. Na figura 1.1, são apresentadas as etapas desenvolvidas no estudo.

1.5. Estruturação do Trabalho

Este capítulo faz uma breve introdução sobre o tema e apresenta a definição do problema, objetivos, hipóteses formuladas e a metodologia da pesquisa empregada.

No Capítulo 2 é apresentada a revisão da literatura, com ênfase para a teoria microeconômica de oferta e demanda aplicada ao transporte aéreo; conceitos de produtividade industrial e de serviços; produtividade do transporte aéreo, eficiência técnica e eficiência alocativa com qualidade variável.

O Capítulo 3 trata do mercado de transporte aéreo, da regulamentação e desregulamentação no Brasil e nos mercados americano e europeu. Neste capítulo mostra-se o papel das autoridades regulamentadoras brasileiras e a divisão do mercado em três grandes segmentos: internacional, nacional e regional . Mostra, também, o lado da oferta e da demanda por passageiros e carga.

O Capítulo 4 apresenta as variáveis explicativas da produtividade do transporte aéreo e aborda os determinantes da produtividade de mão de obra, capital e energia.

No Capítulo 5 são mostrados os dados levantados e a análise dos resultados obtidos. Apresenta, também, a evolução da produção e o consumo de insumos das empresas aéreas brasileiras. O cálculo da produtividade múltipla dos fatores, e da produtividade isolada dos fatores (mão de obra, capital e energia), bem como o desempenho financeiro das empresas aéreas brasileiras são discutidos neste capítulo.

E, finalmente, no Capítulo 6, são apresentadas as conclusões e recomendações do trabalho.

CAPÍTULO 2

“It is the theory that decides what can be observed”.
Albert Einstein

2. REVISÃO DA LITERATURA

O presente trabalho foi iniciado a partir da revisão e análise de artigos científicos nacionais e internacionais abordando, entre outros: teoria da demanda e oferta aplicada ao transporte aéreo de passageiros; teoria econômica da eficiência técnica e eficiência alocativa com qualidade variável; conceitos de eficiência e de produtividade no setor industrial e no setor de serviços; conceitos de produtividade aplicados ao setor aéreo; métodos de mensuração da produtividade; metodologia de produtividade de serviços e fatores que influenciam a inovação tecnológica.

2.1. A demanda e a oferta do transporte aéreo e a importância dos atributos não-preço

Em mercados competitivos, os preços ou as tarifas são determinados diretamente pela inter-relação entre oferta e demanda, existindo geralmente, no mercado doméstico, um agente regulador entre produtores e consumidores, cujas decisões, para DOUGLAS; MILLER (1974), afetam profundamente as características econômicas do sistema.

Para O'CONNOR (1985), a demanda do transporte aéreo pode ser considerada, no sentido econômico, um bem intermediário e uma demanda derivada, uma vez que os usuários usam o transporte para atingir algum propósito. O autor demonstrou que a demanda pelo transporte aéreo é elástica à renda e que quanto menor a renda do usuário maior é elasticidade preço-quantidade.

A demanda por transporte aéreo é influenciada pelo preço (P), como formulado na teoria neoclássica. Um outro parâmetro, no entanto, que tem uma importante participação no comportamento do consumidor ou usuário é o nível de serviço (S). Como componentes dessa qualidade de serviço tem-se, por exemplo, freqüência e programação de horários de vôos, entre outros.

O nível de serviço é influenciado, do ponto de vista dos consumidores, por algumas variáveis como tempo de viagem, tempo de espera e nível de conforto. Este nível de serviço, todavia, pode também ser influenciado por decisões do operador, uma vez que a determinação do nível de freqüência adotada para

cada rota, e o estabelecimento de uma tabela de horários é de sua atribuição. Isto permite formular a função da demanda por transporte aéreo da seguinte forma:

$$Q_D = f_D(P, S) \quad (1)$$

Analisando a expressão acima, tem-se, a clássica função demanda da teoria neoclássica, isto é, a variação da quantidade demandada é função direta do preço do bem ou serviço considerado, mantidas as demais variáveis constantes.

Desta forma, pode-se afirmar que a quantidade demandada de serviços de transporte aéreo é função do atributo preço (P) e de atributos não-preço (S), como mostrado na equação acima, que fornece não apenas uma curva, mas uma família delas, em que cada uma representa a função demanda na teoria neoclássica para um dado nível de serviço (S) considerado.

Figura 2.1: Curvas de demanda no transporte aéreo. Fonte: o autor

Na figura 2.1, são mostradas três curvas de demanda para três níveis de serviço, S_1 , S_2 e S_3 . Pode-se afirmar, de acordo com a figura 2.1, que, ao se elevar o nível de serviço (S), a curva tem um deslocamento para cima e à direita, e para baixo e à esquerda quando ocorre o oposto.

Desta forma, tem-se que $S_3 > S_2 > S_1$, pois, para um dado preço P_0 , o nível de serviço, passando de S_1 para S_2 , a reação do consumidor ou usuário será a de aumentar a demanda, tendo como consequência, um aumento na quantidade demandada de Q_{D0} para Q_{D2} .

Por outro lado, dada uma demanda fixa Q_{D0} , se ocorrer um aumento no nível da qualidade de serviço, de S_1 para S_2 , este grupo de usuários, que já consome Q_{D0} , estará disposto a pagar um preço maior pela mesma quantidade

Q_{Do} , digamos P_3 e este acréscimo de preço é representado por $\Delta P = P_3 - P_0$. Conclui-se, de acordo com esta avaliação, que além do preço P , a qualidade de serviço (S) é um parâmetro de fundamental importância na determinação do comportamento do usuário e, portanto, tem uma influência preponderante na evolução da demanda.

2.1.1. A importância dos atributos não-preço

Na determinação das rotas aéreas, na programação dos horários de voo e na escolha das aeronaves utilizadas, o operador fixa os valores para os componentes dos atributos não-preço, tais como tempo de viagem, tempo de espera, conforto, etc. e a esse conjunto de valores dos atributos pode ser associado um único nível de qualidade de serviço (S). Este nível de de serviço, no entanto, pode ser afetado tanto por decisões do operador como por reações do consumidor a efeitos externos.

Se, por um dado motivo, por exemplo, ocorrer no curto prazo, uma grande variação na quantidade demandada de serviços de transporte aéreo, quer relativo a passageiros ou carga, haverá, inevitavelmente, uma redução do nível de serviço, pois o aumento do volume de transporte afetará a ocupação máxima das aeronaves aumentando o tempo de espera ou, ainda, acarretará menor probabilidade de se encontrar a vaga no voo desejado, reduzindo o nível de serviço.

O usuário pode também ser afetado pelo nível de serviço determinado pelo operador, como por exemplo: o operador pode decidir operar aeronaves de maior capacidade, mas manter o mesmo nível de oferta total, o que o leva a diminuir as frequências de voo nas ligações consideradas. Sob a perspectiva do operador este procedimento pode ser mais interessante, pois sob a ótica do custo por assento, a inclusão de equipamentos mais modernos pode acarretar uma sensível redução do custo operacional total, para o mesmo nível de oferta.

Sob a ótica do usuário, no entanto, a diminuição das frequências de voo ocasiona um aumento no tempo de espera e uma redução das suas opções. Desta forma, mesmo com a manutenção do nível de oferta, a demanda sofrerá um declínio, fazendo com que o operador altere o nível de serviço.

Pode-se afirmar, então, que o comportamento do usuário é afetado diretamente pelos valores dos componentes da qualidade de serviço e vice-versa, sendo o nível de serviço influenciado pelo comportamento do usuário, o

que implica dizer que, numa análise de demanda, os valores atribuídos aos componentes do nível de serviço S são fatores determinantes da quantidade demandada de serviços de transporte aéreo.

2.1.2. Flutuações da demanda

Outro aspecto considerado no estudo da demanda do transporte aéreo é o fato de ocorrerem, habitualmente, flutuações na quantidade de serviços demandados, o que provoca, em certas ocasiões, picos que precisam ser ajustados. Para que isto ocorra a quantidade de transporte ofertada, deve ser sempre superior à quantidade demandada.

Uma determinada empresa aérea, no entanto, pode não ser capaz de atender permanentemente a estas condições. Neste caso, uma alternativa é fixar um preço maior nos períodos de pico ou aplicar sobretaxas provocando uma diminuição da demanda.

O preço é elevado até um nível que possibilite acomodar a nova demanda num patamar próximo ao da sua oferta. Para isso, o operador deve conhecer as ocasiões em que ocorrem os picos de demanda para que possa planejar adequadamente sua oferta. No caso de uma regulamentação tarifária, a única saída para a empresa é fixar um determinado nível de oferta, acomodando os eventuais picos de demanda.

2.1.3. O caráter multi-produto do transporte aéreo

O produto final de uma empresa aérea é a movimentação de cargas ou passageiros de sua origem para um determinado destino, dentro de um período de tempo estabelecido. Essa característica espacial do setor influencia, neste tipo de mercado, o lado da oferta, e determina alguns importantes parâmetros, como o tipo de aeronave empregado numa determinada rota, que, por sua vez, determina os parâmetros relativos ao nível de serviço.

Outro aspecto a ser discutido é a multiplicidade das características de oferta. A empresa pode transportar tanto carga como passageiros; a combinação de ambos, ou, ainda, proporções maiores, menores ou iguais de passageiros e carga. Naturalmente, cada rota possui peculiaridades de demanda, o que implica em não uniformidade de oferta em relação à rede de operações das empresas. O operador tem, então, que definir o serviço ou pacote de serviços que será ofertado em cada rota.

Assim, pode-se afirmar que as empresas de transporte aéreo têm condições de oferecer ao mercado diferentes tipos de serviços, a partir do mesmo conjunto de insumos.

2.1.4. Interação entre oferta e demanda

O equilíbrio entre demanda e oferta, no mercado de transporte aéreo, torna-se bastante complexo dada a interação existente entre os dois lados do mercado. Na teoria neoclássica, a curva de demanda está associada à noção de limite, e é definida como o lugar geométrico dos pontos do plano que representa as quantidades máximas que os compradores estão dispostos a comprar, por unidade de tempo, a um dado preço.

A curva de oferta também está associada à noção de limite ao indicar o preço mínimo que induz os produtores a oferecerem uma dada quantidade de produto. A interação entre estes dois lados do mercado determina um ponto de equilíbrio, como mostrado na figura 2.2.

No caso do transporte aéreo existe uma série de pontos nos quais a transação pode ocorrer. Na figura seguinte, a área hachurada mostra o grande conjunto de pontos em que o equilíbrio é possível.

Figura 2.2: Pontos de equilíbrio no mercado de transporte aéreo. Fonte: o autor

Esse complexo processo de equilíbrio deve-se à presença de outros parâmetros que influenciam tanto a demanda quanto a oferta. O nível de de

serviço afeta sobremaneira o comportamento do consumidor, fazendo com que a função demanda varie para cada um desses níveis.

O nível de serviço, (S), é função da quantidade ofertada. Isso significa que se o operador pretende estabelecer um certo nível de qualidade (S), deverá ajustar, para determinados valores as variáveis, frequência diária de serviços de transporte e número de assentos por aeronave. Conclui-se, desta forma, que a qualidade de serviço influencia, indiretamente, a quantidade ofertada.

É possível, também, que uma empresa, dependendo do seu modelo de decisão - quer seja baseado na maximização de lucro, na minimização de custos ou na maximização de receita - possa atingir diferentes pontos de equilíbrio.

2.2. Regulamentação do transporte aéreo

O transporte regular de passageiros tem sido fortemente regulamentado na maioria dos países, tanto no mercado interno quanto no mercado internacional. No plano interno, a entrada no mercado, a operação de aeronaves acima de determinado porte, o início de operações em determinadas rotas, a redução e a descontinuidade de serviços, entre outros, têm sido submetidos a um conjunto de regras e regulamentações.

As regulamentações internacionais integram as regulamentações domésticas e definem as condições de entrada e propriedade, a seleção de linhas aéreas e a liberdade de fixar capacidades e preços em rotas internacionais.

Existe ampla literatura, na economia do transporte aéreo, embasando as políticas de reforma do setor nos últimos 20 anos. Muitas destas pesquisas foram conduzidas nos Estados Unidos e inspiraram as reformas do mercado americano, a partir de 1978, conforme (CAVES; HIGGENS, 1983; BAILEY *et al.*, 1985, LIU; LYNK, 1999), que analisaram, posteriormente, as implicações econômicas da desregulamentação e o acirramento da competição entre as empresas aéreas americanas.

As pesquisas também demonstraram que o receio de que a liberalização do transporte aéreo, naquele país, reduzisse os níveis de segurança ou eliminasse o serviço para as pequenas cidades não se materializou.

Análises quantitativas documentaram as implicações da competição sobre a eficiência de empresas aéreas e de tarifas aéreas em diferentes países e

regiões, como, por exemplo, entre rotas trans-pacíficas (GILLEN et al, 1998 e KISSLING, 1998) e no mercado interno europeu (MARIN, 1995; MORRELL, 1998). OUM;YU (1998) também analisaram o efeito da desregulamentação sobre a produtividade de grandes empresas aéreas internacionais.

BAILEY (1985) discutiu o processo de desregulamentação do mercado americano e os ganhos de produtividade decorrentes desse processo. Avaliando os ganhos de eficiência e a redução de custos, após a implantação do sistema “*Hub and spoke*”⁷, propôs uma metodologia para a estimativa da produtividade do transporte aéreo americano. Segundo este método, a produtividade é explicada pelas variações nos custos unitários e nos preços médios dos insumos.

BAILEY (1985) demonstrou que, se a produção, a qualidade do serviço e a produtividade são constantes numa empresa aérea, os custos médios aumentam ou diminuem na mesma proporção dos preços dos insumos, se a quantidade dos insumos para gerar esta quantidade de produção de serviço permanecer constante.

A autora concluiu que a desregulamentação do mercado americano propiciou condições operacionais que levaram a um aumento da produtividade e da eficiência das empresas aéreas americanas, tanto nas linhas tronco como nas linhas alimentadoras, e que em decorrência, aumentou a taxa de ocupação das aeronaves neste período.

Foi proposta, por GÖNENÇ; NICOLETTI (1986), uma abordagem que mostra, inicialmente, o impacto da desregulamentação sobre o mercado e o meio ambiente regulatório representados por indicadores gerais, e o impacto de regulamentação específica sobre tarifas, capacidades, e a entrada em rotas individuais, entre outras.

A inter-relação entre regulamentação, estrutura de mercado e desempenho tem sido estudada tanto em nível de país, para aquelas empresas que ofertam serviços domésticos e internacionais, como em nível de rotas individuais, focando um grande conjunto de conexões, sem escala, entre aeroportos dos maiores países, no âmbito da OECD⁸.

⁷ Sistema que possibilitou nos Estados Unidos a concentração da demanda em grandes aeroportos (“*Hubs*”). A demanda é canalizada para estes aeroportos através de linhas alimentadoras (“*feeder lines*”).

⁸ Organization for Economic Co-operation and Development, sediada em Paris.

O estudo de GÖNENÇ; NICOLETTI (1986) concluiu que em nível nacional e em nível de rotas, existe uma clara evidência de que a eficiência produtiva é afetada por arranjos regulatórios e de mercado, e que pesquisas sobre a economia do transporte aéreo demonstraram que estas economias de densidade, que refletem custos decrescentes de assentos adicionais e de passageiros transportados em rotas individuais, não impedem concorrência entre rotas.

Estes autores analisaram as características particulares do mercado de transporte aéreo e documentaram os ganhos de eficiência e mudanças tarifárias que se seguiram à desregulamentação do transporte aéreo na Europa e nos Estados Unidos.

Os resultados, fora dos Estados Unidos, para estes autores foram menos perceptíveis devido a uma liberalização mais limitada e à presença de fatores exógenos restringindo a competição, tais como um intenso congestionamento dos aeroportos e restrições políticas e sociais em relação à reestruturação das companhias aéreas (MARIN, 1995; LAPAUTRE, 2000).

Duas importantes características do desempenho econômico do transporte aéreo têm sido consideradas nestes estudos: a eficiência produtiva – nas suas principais dimensões de eficiência alocativa do capital, e a eficiência no uso dos demais fatores de produção e tarifas aéreas.

GÖNENÇ; NICOLETTI (1986, p.13) ponderaram que:

enquanto as tarifas e os preços do transporte aéreo são estudados em detalhe, as limitações das disponibilidades dos dados tornaram impossível avaliar a implicação da liberalização da qualidade dos serviços e da conveniência destes para os consumidores (por exemplo, diferenciação da oferta de rotas, frequência de vôos e tempo despendido nas conexões).

A pesquisa tem ajudado a identificar aqueles fatores estruturais que atenuaram os benefícios no mercado americano, como o domínio dos grandes aeroportos (“*Hubs*”) e a concentração de rotas.

Acima de tudo, estas análises focaram o efeito da concentração de mercado, deixando de lado aspectos importantes como o papel da regulamentação em si, e a influência dos diferentes tipos de arranjos regulatórios e de mercado. Para GÖNENÇ; NICOLETTI (2001), nenhum destes

estudos, porém, considerou o desempenho das empresas controladas pelo Estado (“*Flag Carriers*”).

2.2.1. Tendências de regulamentação no transporte aéreo de passageiros

Para PAVAUX (1984) e DOGANIS (1985), a tecnologia do transporte aéreo envolve economias de escala, embora retornos crescentes fiquem esgotados já em baixos níveis de produção. Para autores como DOUGLAS; MILLER (1974), CAVES (1982) e WHITE (1989), o transporte aéreo está sujeito a retornos constantes de escala.

As pesquisas, no entanto, demonstram que esses retornos constantes não têm impedido uma competição entre rotas (CAVES *et al.*, 1984; WHITE, 1989; LIU; LYNK, 1999). Além do que, quando empresas aéreas têm livre acesso a aeroportos, podem exercer uma competição potencial entre rotas, pois realocar os equipamentos existentes para novas rotas (aeronaves) e pessoal (tripulação) é relativamente fácil.

O desenvolvimento das redes “*Hub and spoke*” no mercado americano nas últimas duas décadas, apesar dos grandes investimentos na infraestrutura, gerou economias de escala e de escopo, adicionando novas dimensões à competição do transporte aéreo. Ainda no caso do mercado americano, dois fenômenos fizeram aumentar a competição entre empresas aéreas: o aumento do tráfego de curta distância (“*Spoke*”), de longa distância (“*Trunk routes*”) e a mudança da competição do nível de rotas para o nível de rede, com os grandes aeroportos competindo entre si para atrair passageiros em trânsito para as cidades de mesma origem e destino.

Para PERA (1989) e KAHN (1993), os obstáculos ao acesso dos aeroportos e o comportamento anticompetitivo das empresas concessionárias⁹ restringiram a competição do transporte aéreo. Tem sido utilizada, como uma prática de negócio anticompetitiva, a dominância dos “*Slots*” nos aeroportos, que visam “fechar a porta” aos concorrentes, provocando, como decorrência, o aumento dos seus custos operacionais.

⁹ Terminologia utilizada no contexto da regulamentação de serviços públicos para designar empresas incumbidas contratualmente de executar serviços como concessionária ou permissionária.

Como relatado por GÖNENÇ; NICOLETTI (2001), a qualidade do acesso à infra-estrutura é particularmente importante para a eficiência e a competitividade nas redes “*Hub and spoke*”, especialmente no caso de “gargalos” em pistas, terminais e controle de tráfego.

As reformas introduzidas nas duas últimas décadas visavam explorar o potencial de livre concorrência nos mercados de transporte aéreo, encorajando uma racionalização das redes e abrindo a estrutura de capital das empresas. Entre as reformas mais importantes pode-se citar a desregulamentação do mercado americano de transporte aéreo (1978); da área de aviação comum da Austrália e Nova Zelândia (1992); e do mercado comum europeu de aviação (1997).

Com a maior parte das rotas internacionais ainda sujeitas a regulamentações bilaterais restritivas, as liberalizações permaneceram nacional ou regionalmente fragmentadas em relação ao mercado global de aviação.

Para MORRISON; WATSON (1999), apesar dos benefícios, as reformas econômicas na aviação civil falharam quanto ao total aproveitamento do potencial e da eficiência do transporte aéreo. A eficiência e os ganhos tarifários ficaram concentrados em rotas onde ocorreu uma efetiva competição e onde houve uma otimização das redes sem interferência de obstáculos operacionais, como congestionamento de aeroportos e dominância dos “*Hubs*” pelas empresas concessionárias.

Na Europa, os benefícios do mercado comum de aviação não atendeu às expectativas devido às barreiras a entradas e saídas de novos concorrentes (EUROPEAN COMMISSION, 1999), à reorganização das empresas concessionárias (MARIN, 1998) e à otimização da rede intra-países (LAPAUTRE, 2000).

Finalmente, estudos focados nos efeitos dos acordos aéreos bilaterais mostraram que os benefícios para os consumidores são maximizados apenas com a entrada de efetivos competidores no mercado (CAVES; HIGGINS, 1993; GILLEN *et al*, 1998).

Acordos de “céu aberto” (“*open skies*”) têm ficado restritos, em todo caso, a regulamentações bilaterais, e seus efeitos limitados a destinos ponto a ponto e a rotas de longa extensão, embora os ganhos de bem estar para os

consumidores em rotas tronco (“*trunk routes*”) também sejam importantes, (SCOTT, 2000).

2.3. Conceitos de produtividade

QUESNAY, em 1776, foi o primeiro estudioso a formalizar a expressão produtividade, como a “*relação entre produto e insumo*”; posteriormente, LITTRÉ (1883) *apud* PASSOS (1993, p.4) definiu produtividade como “*a faculdade de produzir*”.

Para muitos, a palavra produtividade é confundida com produção e para outros não passa de uma idéia intuitiva e sem muito significado, em termos de mensuração objetiva e de uso prático. PASSOS (1993, p.9) narra que:

a introdução do conceito de produtividade nas ciências econômicas é bem recente: esse conceito se impôs progressivamente depois de longa evolução; sua origem data de 1830, conjuntamente com a revolução industrial. Começou a nascer a idéia, por volta de 1950, de que não poderia haver uma ciência econômica válida para os tempos atuais sem um estudo aprofundado do progresso técnico e de seus efeitos sobre o trabalho e a produção, entendendo-se o progresso técnico como elemento motor da evolução econômica.

O termo produtividade começou a ser utilizado com maior freqüência a partir de 1950, por técnicos, engenheiros, economistas, dirigentes de empresas, sociólogos, pesquisadores, etc. Produtividade, de acordo com o dicionário Aurélio, edição 1999, é “*sinônimo de rendimento, ou de eficiência relativa no desempenho de determinada função ou tarefa*”; ou, na linguagem da física, “*num sistema capaz de fornecer trabalho*”. Pode ser definida como a razão entre o trabalho fornecido pelo sistema e a energia a ele fornecida.

EILON (1983, p.7) definiu produtividade como “*eficiência na produção industrial a ser mensurada por alguma relação entre produção (saídas) e insumos (entradas)*”. A *Encyclopaedia Britannica* traz que produtividade, na economia, é a “*relação entre o que é produzido e o que é requerido para sua produção*”.

Para COWING *et al.* (1986, p.5) “*a escola econométrica de análise de produtividade tem a sua base teórica no modelo neoclássico de produção exposto por Marshall (1928) e Hicks (1946)*”.

Esta forte tradição empírica de medição da produção na economia conduziu a melhorias consideráveis no entendimento do processo de produção

e respectiva produtividade, fornecendo uma ligação direta entre a micro e a macroeconomia, de acordo com JORGENSEN *et al* (1984).

Duas modificações do modelo neoclássico de produção e da abordagem analítica de produtividade, como proposto por JORGENSEN (1967), são suficientes para adaptá-lo a algumas importantes questões:

A primeira diz respeito à reformulação do conceito de mudança tecnológica. Todas as mudanças na estrutura de produção, na quantidade e qualidade dos insumos, produtos e processos, representam mudanças tecnológicas.

Procura-se explicar essas mudanças em termos de conceitos físicos, geralmente baseados na engenharia, como a escala de integração, potência, peso e consumo de combustível de motores de aeronaves, etc.

Ainda de acordo com JORGENSEN (1967), os modelos de produção são modificados de forma que a tecnologia é descrita e suas características estimadas, mais em unidades físicas do que em unidades monetárias.

A segunda modificação diz respeito ao entendimento do papel do trabalhador na produção para incorporar indicadores comportamentais, ou “esforço discricionário”, em modelos de produção, modelando estes comportamentos através de fatores como: mudanças na tecnologia de produção, intensidade de supervisão e outros aspectos da organização do trabalho, como a composição da força de trabalho, carga de trabalho, etc.

2.3.1. Histórico do conceito de produtividade

QUESNAY (1776) e LITTRÉ (1883) apud PASSOS (1993, p.4) definiram produtividade parcial e total como:

- Produtividade parcial, “*a relação ou razão entre a produção total e alguma classe de insumo ou fator*”.
- Produtividade total, “*a relação entre a produção total e todos os insumos (ou fatores)*”; definindo-se produtividade total como “*a relação entre a produção total e a soma de todos os fatores (insumos) associados; fatores de capital e de mão de obra*”.

Numa seqüência cronológica, de acordo com PASSOS (1993, p.23), seguem algumas definições e medidas de produtividade e seus respectivos autores:

- (1) WEINTRAUB (1937, p.3) define produtividade como “*a relação entre a produção total (produto) e o montante de trabalho, em termos de trabalhadores contratualmente empregados*” ;
- (2) DAVIS, H. S.(1955, p.2) a define como “*a mudança obtida por recursos consumidos*”.
- (3) FABRICANT, S. (1962, p.3) define produtividade como “*a relação entre produto e insumo*”.
- (4) KENDRICK, J.W.; CREAMER, D. (1965, p.5) consideram a produtividade total como “*a relação do produto real bruto e a combinação de todos os correspondentes insumos: trabalho, capital, insumos intermediários adquiridos de outras firmas ou indústrias*”. Definem, ainda, que “*a Produtividade Total dos Fatores (PTF em português) é a relação dos produtos reais (produção real) originados na economia (indústrias ou firmas) e a soma dos fatores dos insumos (capital e trabalho) associados*”; definiram, ainda, “*produtividade parcial como sendo a relação entre o produto bruto ou líquido e uma classe qualquer de insumos*”;
- (5) DEWIT, F. (1970, p.3) apresenta produtividade como “*receitas por empregado*”: ou ganho líquido por empregado; “*produtividade do capital como receitas por ação*” e “*receitas operacionais por ação*”; “*produtividade das instalações por receitas por planta e equipamentos*”, ou “*equipamentos por receita operacionais por planta e equipamento*” ;
- (6) CRAIG, C. E.; HARRIS, C. R. (1972, p.12) definiram produtividade total como “*a relação do produto total e o total de insumos*”;
- (7) SIEGEL I. H. (1976, p.4) traz a produtividade como “*uma família de relações entre produtos e insumos*”;
- (8) TAYLOR, B.,; DAVIS, R. K., (1977, p.9) definiram produtividade como o “*total de fatores = valor adicionado (total) ao produto / insumo total (capital e trabalho)*”;

2.3.2. Mensuração da produtividade

A produtividade pode ser analisada do ponto de vista macro e microeconômico. Pode ser analisada de forma agregada, setorial ou regionalmente ou em nível individual, ou seja, em nível de indústria, divisão industrial ou mesmo de produtos ou de linhas de produtos. Além do que, a produtividade pode ser vista, também, sob diferentes óticas: dos engenheiros, economistas, contadores, investidores, empresários, sindicatos, organizações de crédito e organizações governamentais.

Em termos industriais, ou de unidade de produção, pode-se construir um conjunto inumerável de índices ou indicadores de produtividade. Tais índices ou indicadores podem refletir, de forma direta ou indireta, a produtividade da indústria.

O conceito de índice de produtividade passou por diferentes estágios de desenvolvimento e aplicações, através de diferentes pesquisadores, entre eles ABRAMOVITZ (1956), SOLOW (1957), KENDRICK (1961), FABRICANT (1962), DENISON (1962), GRILICHES (1963) e JORGENSON (1967).

Entre as diferentes formas de mensuração da produtividade podem ser citadas: (1) Produtividade da Mão de Obra¹⁰, (2) Produtividade do Capital (3) Produtividade Total dos *Fatores* (*Total Factor Productivity*).

2.3.3. Mensuração da produtividade do transporte aéreo

Nesta seção são revistos os diferentes métodos de mensuração da produtividade aplicados para mensurar eficiência e produtividade do transporte aéreo.

GÖNENÇ; NICOLETTI (1986) analisaram e discutiram o impacto de diferentes tipos de arranjos regulatórios e de mercado sobre a eficiência da oferta do serviço de transporte aéreo de passageiros entre os países da OECD, considerando aspectos como o controle e domínio de aeroportos e o papel das empresas nacionais¹¹. Esta análise baseou-se num conjunto detalhado de indicadores de regulamentação e de estrutura de mercado.

¹⁰ Na literatura brasileira é utilizada também a expressão “produtividade do trabalho”, embora o termo “produtividade da mão de obra” seja mais utilizado.

¹¹ Em inglês é utilizada a expressão “*Flag Carriers*”.

Foi proposta por estes autores uma abordagem mostrando, inicialmente, o impacto global do mercado e o meio-ambiente regulatório, representado por indicadores gerais, e o impacto de regulamentação específica e características de mercado, tais como regras sobre tarifas, capacidades, e entrada em rotas individuais, entre outras. Os autores propuseram, para a avaliação da produtividade do transporte aéreo, um método de mensuração da produtividade denominado de “*Data Envelopment Analysis*” ou, abreviadamente, DEA.

Este método, denominado em português de análise de envoltória de dados, é traduzido por um modelo de produtividade multi-fator utilizado na mensuração da eficiência relativa de um conjunto homogêneo de unidades tomadoras de decisão (UTD). A pontuação da eficiência com a existência de múltiplos produtos e insumos é dada por:

$$\text{Eficiência} = (\text{soma ponderada dos produtos} / \text{soma ponderada dos insumos}).$$

Assumindo que existam n UTD's, cada uma com m insumos e s produtos, a pontuação da eficiência relativa de uma UTD p é obtida pela resolução do seguinte modelo proposto por CHARNES *et al.* (1985):

$$\text{maximizar } \frac{\sum_{k=1}^s v_k \cdot y_{kp}}{\sum_{j=1}^m u_j \cdot x_{jp}} \quad (2)$$

$$\frac{\sum_{k=1}^s v_k \cdot y_{ki}}{\sum_{j=1}^m u_j \cdot x_{ji}} \leq 1, \forall i \quad (2a)$$

$$v_k, u_j \geq 0, \forall k, j \quad (2b)$$

onde:

k varia de 1 a s ,

j varia de 1 a m ,

i varia de 1 a n ,

y_{ki} = quantidades do produto k produzido pela UTD i ,

x_{ji} = quantidades do insumo j consumido pela UTD i ,

v_k = peso atribuído ao produto k ,

u_j = peso atribuído ao insumo j .

O conjunto de equações mostrado nas equações (2), (2a) e (2b) pode ser transformado num programa linear como indicado nas equações (3), (3a), (3b) e (3c). Para maiores detalhes vide CHARNES *et al.* (1985).

$$\max imizar \sum v_k \cdot y_{kp} \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^m u_j \cdot x_{jp} = 1 \quad (3a)$$

$$\sum_{k=1}^s v_k \cdot y_{ki} - \sum_{j=1}^m u_j \cdot x_{ji} \leq 0, \forall i \quad (3b)$$

$$v_k, u_j \geq 0, \forall k, j \quad (3c)$$

A equação acima é calculada n vezes para identificar as pontuações da eficiência relativa de todas as UTD's. Para cada UTD são selecionados os pesos que maximizam as pontuações de eficiência. Como uma regra geral a UTD é considerada eficiente se obtém uma pontuação igual a 1 e ineficiente uma pontuação inferior a 1.

Este método passou a ter larga aplicação em modelos que possuem múltiplos produtos e insumos. O método constitui uma técnica de mensuração de desempenho, que pode ser utilizada para avaliar a eficiência relativa de Unidades Tomadoras de Decisão em organizações a partir da definição de uma “fronteira de eficiência”, formada de uma combinação dos melhores indicadores de desempenho.

Torna-se possível, por este método, mensurar eficiência, sem ter que especificar ou formular uma função de produção, ou utilizar preços para os produtos e insumos. O indicador de eficiência de uma UTD é definido pela distância entre a observação real/efetiva e a “fronteira eficiente” obtida pelo conjunto de UTD's em avaliação.

Para cada UTD ineficiente o método DEA identifica o conjunto de unidades eficientes que pode ser utilizado como “*Benchmark*” para melhoria.

BAILEY; KAPLAN (1985) propuseram, ao analisar a desregulamentação do transporte aéreo nos Estados Unidos, uma metodologia para mensurar a produtividade das empresas aéreas americanas, baseada na relação entre os custos médios por t.km entre dois períodos de tempo, e um índice de preços de insumos das empresas aéreas, de acordo com a fórmula:

$$PR_t = \frac{CR_t / CR_{t-1}}{P_t / P_{t-1}} \quad (4)$$

onde, CR_t é o custo médio por tonelada transportada, no período t , e P_t representa um índice do preço dos insumos das empresas aéreas no período t . Em estudo realizado em 1985, estes autores estimaram a produtividade total e a produtividade devida a mudanças na ocupação da frota de 18 empresas aéreas com atuação no mercado doméstico americano.

SCHEFCZYK (1993) apresentou um modelo de mensuração do desempenho operacional de empresas aéreas utilizando informações (“*inputs*”) como tonelada-quilômetros, custos operacionais e ativos não operacionais. As saídas deste modelo foram passageiros-quilômetros pagos e receitas operacionais, sendo utilizada a metodologia DEA – *Data Envelopment Analysis* - para analisar o desempenho das 15 maiores empresas aéreas internacionais no ano de 1990.

A Cathay Pacific, Federal Express, Singapore Airlines e a UAL Corporation foram apontadas no estudo como as mais eficientes, com uma pontuação de 100 %. As quatro empresas européias amostradas, British Airways, Iberia, KLM e Lufthansa foram consideradas ineficientes, com pontuação abaixo de 100%.

SCHEFCZYK (1993) utilizou em seu trabalho uma análise de regressão para determinar a relação entre as pontuações de eficiência e algumas variáveis estratégicas, como lucratividade, foco da empresa, receitas e taxa de ocupação (“*load factor*”).

DISTEXHE; PERELMAN (1994) objetivaram, no seu estudo, avaliar as conseqüências da desregulamentação mensurando a eficiência e a produtividade de empresas aéreas no período compreendido entre 1977 e 1988. A amostra foi composta de 33 empresas operando em 3 grupos de mercado: Ásia e Oceania, Europa e América do Norte.

Com a metodologia DEA foram construídas diversas fronteiras de produção de atividades para estas empresas, e utilizada a abordagem de FÄRE (2001) para estimar o índice de produtividade de Malmquist, decompondo este índice em progresso técnico e ganhos de eficiência. Os insumos utilizados foram mão de obra e capital.

O índice de quantidade de Malmquist (metodologia formulada em 1953), utilizado para a construção do índice de Produtividade de Malmquist, é baseado no conceito de função de distância. Uma função de distância de produtos (“*output distance function*”) determina o fator pelo qual, a produção de todas as quantidades de produtos (“*output quantities*”) poderia ser aumentada, permanecendo ainda dentro da fronteira viável de produção para um dado volume de insumos. Formulando de uma outra maneira, uma função de distância de insumos indica o quanto estes insumos podem ser reduzidos para a maximização da produção (“*output*”), mantendo-se o volume de produção, na fronteira de produção. Em sua forma mais geral, a função de distância não requer a formulação de premissas sobre o comportamento eficiente do produtor ou premissas sobre o retorno constante para a escala de tecnologia.

A mão de obra foi mensurada em termos de número de funcionários, e o capital em termos de aeronaves operadas, ponderadas pelo número dias de operação. As variáveis de produção utilizadas foram tonelada-quilômetros disponíveis para carga e passageiros transportados. Os resultados demonstraram que os níveis de eficiência técnica nos anos ‘80 foram superiores aos níveis de eficiência aos de ‘70.

O estudo mostrou, também, que as empresas aéreas europeias, em média, foram menos eficientes que as outras empresas amostradas. Entre as operadoras europeias, Lufthansa, KLM e Air France registraram a maior pontuação de eficiência, enquanto, que British Airways, Alitalia e Swissair não conseguiram atingir mais do que 80% do nível de eficiência. Os resultados obtidos com a mensuração da produtividade pelo método DEA foram similares aos obtidos com o índice Malmquist.

Lufthansa, Finnair e Air France obtiveram os melhores resultados, juntamente com Japan Airlines, Singapore Airlines, American e TWA. As empresas norte-americanas e europeias obtiveram baixa pontuação, entre 1980 e 1982, devido ao impacto da segunda crise do petróleo (1979). As empresas do grupos Ásia e Oceania obtiveram a melhor pontuação em todos os períodos devido à habilidade de auferir ganhos no processo tecnológico.

GOOD *et al.* (1995) analisaram a eficiência e os diferenciais de produtividade entre empresas europeias e americanas. Os autores utilizaram duas metodologias alternativas – uma paramétrica, utilizando estimação

estatística, e uma não paramétrica utilizando programação linear. As empresas foram classificadas por diferenças específicas de produtividade e eficiência ao longo do tempo.

O conjunto de dados analisados cobriu o período entre 1976 e 1986 e incluíram as oito maiores empresas americanas e européias. Foram utilizados um conjunto de insumos, entre eles a taxa de ocupação das aeronaves e a etapa média de vôo, e uma medida da extensão da rede operada.

Os resultados do estudo mostraram que as empresas americanas foram entre 15 e 20% mais eficientes do que as européias. Os autores sugeriram que o desenvolvimento organizacional e institucional destas empresas foram as razões determinantes dos resultados, e que as empresas européias poderiam economizar, anualmente, cerca de US\$ 4 bilhões, se atingissem os mesmos padrões de eficiência das empresas americanas.

Para detectar e modelar a eficiência e seus determinantes com propósitos de formulação de políticas regulatórias do transporte aéreo na Europa, FETHI *et al.* (1999) aplicaram a metodologia DEA. A análise foi baseada numa amostragem de 17 empresas européias, no período compreendido entre 1991 e 1995. O estudo foca o período inicial das reformas liberalizantes do setor aéreo europeu, mostrando e discutindo os resultados entre empresas e as variáveis explicativas deste desempenho.

Uma abordagem alternativa e que não requer informação de preço está refletida no índice de produtividade de Malmquist, baseado no conceito de indicador de funções de distância de Shephard. O indicador de produtividade de Shephard é definido por diferenças em valores da função direcional de distância. CHAMBERS; FÄRE; GROSSKOPF (1996) definem este indicador como a média aritmética da variação da produtividade (“*productivity change*”) no tempo $t+1$ e a variação da produtividade, devido à tecnologia, no tempo t . Esta abordagem não requer informação de preços, o que, segundo o autor, constitui uma ferramenta metodológica adequada para este tipo de estudo.

No estudo de FÄRE, (2001, p.8), foi empregada uma metodologia alternativa de *Produtividade Total dos Fatores*, baseada numa generalização das funções de distância de Shephard. Estas funções não apenas podem ser calculadas na presença de produtos “não desejáveis”, como permitem “creditar” empresas pela redução de produtos “não desejáveis” ou pelo aumento de

“produtos desejáveis”. O autor citado propõe, ainda, a utilização de indicadores de produtividade de Shephard ¹², construídos a partir de funções de distância direcionais.

E, por fim, OUM; YU (2001, p. 15) produziram, recentemente, um trabalho abrangente do ponto de vista empírico e conceitual, avaliando o desempenho e a produtividade das maiores empresas canadenses em comparação com as oito maiores empresas americanas.

Foi utilizada a metodologia do índice aritmético de produtividade de Kendrick e indicadores de desempenho, como taxa média de ocupação de aeronaves (“*average load factor*”) e percurso médio (“*medium stage lenght*”). Neste estudo foi avaliado, também, o desempenho econômico e financeiro destas empresas.

2.3.4. Índices de produtividade

Num sentido mais amplo, a mensuração da produtividade pode ser classificada em medidas ou índices isolados de produtividade – relacionando uma medida de produção a um único fator de produção - e índices multi-fatores de produtividade – relacionando uma medida de produção a um conjunto ou ao total dos fatores de produção, como mostrado na Tabela 2.1., restrita às medidas de produtividade mais freqüentemente utilizadas.

¹² O indicador de produtividade de Shephard é definido por diferenças em valores da função direcional de distância. CHAMBERS; FÄRE; GROSSKOPF (1984) definem este indicador como a média aritmética da variação da produtividade (“*productivity change*”), devido à tecnologia, entre o tempo $t+1$ e o tempo t .

Tabela 2.1:
Principais medidas de produtividade

Medida de Produção	Medidas de Insumo			
	Mão de Obra	Capital	Capital e Mão de Obra	Capital, Mão de Obra, Energia, Material e outros
Produção bruta	Produtividade da Mão de Obra (baseada na Produção Bruta)	Produtividade do capital (baseada na produção bruta)	PFM – Capital/Mão de Obra (baseada na Produção Bruta)	Produtividade de Fatores Múltiplos
Valor Adicionado	Produtividade da Mão de Obra (baseada no Valor Adicionado)	Produtividade do capital (baseada no Valor Adicionado)	PFM – Capital/Mão de Obra (baseada no Valor Adicionado)	
	Medidas de Produtividade de Fatores isolados		Medidas de Produtividade de Fatores Múltiplos	

Fonte: Adaptado de OECD Productivity Manual (2001).

Há dois índices bastante conhecidos para expressar a Produtividade Total dos Fatores: o índice aritmético ou índice de KENDRIK (1965) e o índice geométrico ou índice de SOLOW (1957).

2.3.5. O índice aritmético ou índice de Kendrik

Este índice, atribuído a KENDRIK (1961), tem sido utilizado com frequência pelos autores americanos, especialmente no fim da década de 40 e início da década de 50, v. STIEGLER (1947) e SCHMOOKLER (1952).

KENDRICK (1961) apresentou uma fórmula para mensurar a produtividade total dos fatores a partir de salários e do estoque de capital, como mostrado abaixo:

$$PTF_t = \frac{VA_t}{w_0 \cdot L_t + r_0 \cdot K_t} \quad (5)$$

onde,

PTF_t = produtividade total dos fatores num dado período t;

VA_t = valor adicionado numa dado período t;

w_0 = salário médio por unidade de mão de obra no período de referência, entendido aqui como o quociente do total de despesas com o pessoal pela quantidade de mão de obra;

L_t = quantidade de mão de obra no período t;

- r_o = taxa de retorno sobre o capital no mesmo período de referência que o salário médio, entendida como o quociente do total de despesas com o pessoal pela quantidade de mão de obra;
- K_t = estoque de capital no período t.

A produtividade total dos fatores mensurada pela equação (5) é um número adimensional, uma vez que, tanto numerador quanto denominador, são expressos na mesma unidade, isto é, em termos monetários.

Considerada essa equação para um período inicial de referência, denominador e numerador serão iguais entre si, ou igual a 100 para a produtividade total dos fatores. O número 100 é utilizado apenas para indicar a PMF no início do período. Pode ser verificado que:

- A multiplicação do salário médio pela quantidade de mão de obra indica o total de gastos com pessoal, denominado simplesmente como salários;
- A multiplicação da taxa de retorno pelo capital indica o valor do lucro bruto;
- A soma dos gastos com pessoal com o lucro bruto indica o valor adicionado; e
- O denominador da equação (5) representa o valor adicionado obtido com a mão de obra e capital do período t (L_t , respectivamente, K_t), considerando-se o salário médio e a taxa de retorno no período de referência, w_o e r_o .

Se a equação (5) for aplicada ao período de referência, o numerador e denominador se igualarão, resultando o valor 100 para a PMF neste período. Cabe salientar, neste contexto, que variações no valor da PMF indicam que pelo menos uma das variáveis terá variado relativamente ao período de referência.

MOREIRA (1994, p.17) propõe transformar a equação (5) numa outra expressão, definindo as participações relativas de mão de obra e capital no Valor Adicionado. Considerando-se que VA_o seja o Valor Adicionado no período de referência, pode ser definido:

$$a_o = \frac{w_o \cdot L_o}{VA_o} \text{ e } b_o = \frac{r_o \cdot K_o}{VA_o} \quad (6)$$

em que a_o representa a participação da mão de obra no Valor Adicionado, b_o representa a participação do capital no Valor Adicionado, sendo $(a_o + b_o)$ igual à unidade.

A partir da equação (6) pode-se escrever:

$$PTF_t = \frac{VA_t}{w_0 \cdot L_t + r_0 \cdot K_t} \times 100 \times \frac{VA_0}{VA_0} \quad (7)$$

Reagrupando a equação (7) obtém-se:

$$PTF_t = \frac{VA_t / VA_0}{a_0(L_t / L_0) + b_0(K_t / K_0)} \times 100 \quad (8)$$

A equação (8) indica o índice de Kendrick, calculado a partir da relação entre Valor Adicionado no período t e período t_0 (VA_t/VA_0), da relação entre mão de obra no mesmo período (L_t/L_0) e da relação entre capital (K_t/K_0) em igual período base onde foi extraído a_0 e b_0 .

Alguns autores, entre eles MOREIRA (1994), defendem que os pesos a_0 e b_0 devem ser substituídos, periodicamente, para refletir alterações na estrutura de produção e preços relativos do capital e da mão de obra. Algumas organizações como o NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH dos Estados Unidos (1980), por exemplo, recomendam mudanças de 5 em 5 anos.

2.3.6. O índice geométrico ou índice de Solow

O índice Geométrico, também denominado de índice de SOLOW, foi desenvolvido pelo economista americano ROBERT SOLOW (1957). O índice de KENDRICK e o de SOLOW consideram capital e mão de obra como insumos básicos, determinando a Produtividade Total dos Fatores. A produção, neste caso, é mensurada pelo Valor Adicionado¹³.

SOLOW especificou uma função de produção, a partir da qual deduziu o índice aplicável à mensuração da produtividade; o índice de KENDRIK foi definido a partir de uma função de produção similar à função proposta por NADIRI (1968).

SOLOW partiu de uma função de produção do tipo $Q = f(K, L)$, com Q representando o Valor Adicionado, K o Capital empregado e L a mão de obra utilizada num determinado período de tempo. O tempo foi indicado pela

¹³ Considerando-se no valor da produção tão somente as despesas de pessoal e o lucro bruto, obtém-se o que se conhece como Valor Adicionado. O Valor Adicionando representa, portanto, o valor da produção, subtraídos os custos com matérias primas e materiais auxiliares, como, energia e combustível e despesas gerais. O Valor Adicionado representa, portanto, o valor que se agregou aos insumos, durante o processo de produção.

variável t , aparecendo na função para expressar mudança tecnológica e utilizada por SOLOW para indicar qualquer tipo de “salto” na função de produção. SOLOW demonstrou que a função de produção pode ser escrita como:

$$Q = A_{(t)} \cdot f(K, L) \quad (9)$$

$A(t)$ é uma grandeza que varia com o tempo e mede o efeito acumulado de “saltos” na função de produção ao longo do tempo. Desta forma, $A(t)$ pode ser interpretado como um índice de produtividade que considera, ao mesmo tempo, capital e mão de obra.

Assim, $A(t)$ pode ser considerada uma medida da Produtividade Total dos Fatores. Solow demonstrou que:

$$\frac{A_t - A_{t-1}}{A_{t-1}} = \frac{Q_t - Q_{t-1}}{Q_{t-1}} - w_k \cdot \frac{K_t - K_{t-1}}{K_{t-1}} - w_L \cdot \frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}} \quad (10)$$

onde t e $t-1$ referem-se a dois períodos quaisquer consecutivos, w_k à participação do capital e w_L à participação do trabalho no valor adicionado. SOLOW considerou constante esta participação ao longo do tempo.

A partir de uma série de índices de valor adicionado, capital e mão de obra, é possível calcular os valores sequenciais de $(A_t - A_{t-1})/A_{t-1}$. Assumindo-se $A_0 = 100$ numa base pré-determinada pode-se construir os índices de Produtividade Total dos Fatores.

SOLOW (1957) fez uma aplicação prática de seu modelo na agricultura americana no período 1904-49, encontrando uma taxa de crescimento médio anual da ordem de 1 % a.a. para a primeira metade deste período e 2 % a.a. no segundo período, conseguindo determinar, também, que 90 % do aumento da produtividade da mão de obra no período era devido à mudança tecnológica, e pouco mais de 10 % ao aumento do capital empregado por trabalhador.

MOREIRA (1994, p.15) mencionou os aspectos do trabalho de Solow que devem ser destacados. Em primeiro lugar, foi ele quem cunhou a expressão *mudança técnica ou tecnológica*, termos que designam uma série de influências sobre a produtividade da mão de obra. Outro aspecto foi a *pouca importância atribuída ao capital por trabalhador em relação ao crescimento da produtividade por mão de obra*.

O aparente papel secundário do capital já havia sido mencionado em trabalhos anteriores por FABRICANT (1954) e ABRAMOWITZ (1956). Se a produtividade da mão de obra for decomposta como um produto do capital por trabalhador, pela produtividade do capital, o capital por trabalhador tende a explicar quase que totalmente o crescimento da produtividade da mão de obra.

2.3.7. O uso de funções de produção na mensuração da produtividade

Para KOUTSOYANNIS (1979, p.67) “a função de produção é uma relação puramente técnica conectando fatores de produção e produtos e descreve as leis da proporção, isto é, a transformação de fatores de produção em produtos (“outputs”) num particular período de tempo. A função de produção inclui todos os métodos de produção tecnicamente eficientes”.

COBB e DOUGLAS (1928) propuseram uma função de produção inicialmente voltada ao estudo de distribuição da renda entre capital e trabalho e, posteriormente, aplicada a estudos de produtividade.

Imagine-se, simplificadamente, o uso de apenas dois insumos num processo produtivo: mão de obra e capital. A função de produção de COBB-DOUGLAS pode ser, então, expressa da seguinte forma:

$$Y = A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta} \quad (11)$$

onde Y representa o valor (ou índice) de produção (medido pelo valor adicionado), e L e K são, respectivamente, os fluxos ou (estoques ou índices) de mão de obra e capital.

Pode-se impor um maior ou menor número de restrições às grandezas A , α e β , uma vez que a função é ajustada, matematicamente, ao longo do tempo, a partir de séries de valores reais de Y , L e K . A forma mais restrita da função pode ser definida ao se exigir que A , α e β sejam constantes e que, adicionalmente $\alpha + \beta = 1$. Uma forma “livre” da função é obtida permitindo-se que A , α e β variem ao longo do tempo, situação em que para ajustar a função aos dados de Y , L , K , $A_{(t)}$, $\alpha_{(t)}$ e $\beta_{(t)}$ a letra t é usada para designar tempo.

No caso do capital e mão de obra, por exemplo, serem multiplicados por um fator f , ou seja, considerados operando numa outra escala, têm-se:

$$Y = A(fL)^{\alpha} \cdot (fK)^{\beta} = f^{\alpha+\beta} \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta} \quad (12)$$

Ajustando-se a função a dados reais e permitindo que $\alpha + \beta = 1$ variem livremente obtém-se:

- a) $\alpha + \beta = 1$, indicando que a produção varia na mesma proporção do capital e da mão de obra, isto é, existem *retornos constantes de escala*;
- b) $\alpha + \beta > 1$, indicando que a produção varia numa proporção maior do que capital e da mão de obra, ou seja, existe *economia de escala*.
- c) $\alpha + \beta < 1$, indicando que a variação na produção é inferior à variação do capital e da mão de obra, existindo *deseconomia de escala*.

A função Cobb-Douglas pode ser utilizada para medir a produtividade, em especial a produtividade total dos fatores, sendo indicada pelas variações em $A_{(t)}$.

Assumindo $A_{(t)} = A_0 \cdot e^{xt}$, obtém-se:

$$Y = A_0 \cdot e^{xt} \cdot L^\alpha \cdot K^\beta \quad (13)$$

com x , bem como $\alpha + \beta$ constantes, mas não necessariamente, restritos à condição $\alpha + \beta = 1$. Aplicando-se logaritmos à equação (13), diferenciando-a em relação à variável tempo e substituindo-se as derivadas por diferenças finitas, obtém-se a expressão:

$$\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = x + \alpha \cdot \frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}} + \beta \cdot \frac{K_t - K_{t-1}}{K_{t-1}} \quad (14)$$

Verifica-se que a equação (14) é muito semelhante ao índice geométrico de Solow apresentado na equação (10), onde a grandeza x representa uma taxa média de variação da produtividade total dos fatores.

2.4. Conceito de eficiência

O dicionário Webster, edição 2001 define a palavra eficiência, derivada do latim “*efficientia*” como sendo (1) a relação entre saída(s), “*output*” e entradas, “*inputs*” em qualquer sistema ou (2) a relação entre trabalho produzido e energia gasta. Neste sentido, define-se eficiência de um motor térmico como a relação entre trabalho realizado e a energia fornecida.

EMERSON¹⁴ (1907) utilizou o conceito da física aplicado à atividade humana e especialmente à gestão. No final do século 19 e início do século 20, a necessidade da racionalização do trabalho e da atividade industrial emergiu como resultado do desenvolvimento da produção industrial.

O sistema “taylorista”, bem como o “movimento de eficiência” de EMERSON (1907), desenvolveu-se a partir do contexto industrial e de negócios. O problema da eficiência da gestão, no contexto da tecnologia da época, estava focado exclusivamente no trabalho manual ou na produção primária; o problema da produtividade do trabalho indireto, como a gestão e controle das atividades da alta gestão, não era ainda enfatizado.

2.4.1. Eficiência técnica

Um pré-requisito para a eficiência econômica em qualquer indústria é a denominada “eficiência técnica”. Entende-se como eficiência técnica o atingimento de qualquer nível de produção a um dado nível de qualidade, ao menor custo total possível, por período de tempo. DOUGLAS; MILLER (1974, pp. 72-75) realizaram uma demonstração matemática da eficiência técnica e alocativa com qualidade variável aplicada ao transporte aéreo de passageiros: dada uma função de produção, onde X representa volume de produção e $a, b, \dots, m$, representam preços pagos para os insumos,

$$X = f(a, b, \dots, m) \quad (15)$$

pode-se determinar a função que fornece o menor custo total possível para qualquer nível de produção,

$$C = g(X) \quad (16)$$

Sabe-se que uma empresa aérea produz diferentes produtos (serviço entre diferentes pares de cidades, diferentes classes de serviços, etc). A função de produção pode ser, então, escrita genericamente da seguinte forma:

$$h(X_1, X_2, \dots, X_n, a, b, c, \dots, m) = 0 \quad (17)$$

onde, $X_1, X_2, \dots, X_n$ representam os diferentes produtos, e portanto, a equação de custo tecnicamente eficiente pode ser escrita na forma,

²¹Emerson utilizou termos como “melhoria de fábrica” (“shop betterment”), “programa de melhorias” (“betterment program”). Já em 1907, utilizou a expressão “eficiência” para avaliar melhoria de fábricas.

$$C = C(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (18)$$

que fornece menor custo total para produzir qualquer combinação dos produtos $X_1, X_2, \dots, X_n$. Se o custo total da indústria é maior do que aquele fornecido pela equação (18), diz-se que ela é tecnicamente ineficiente.

2.4.2. Eficiência alocativa

Uma segunda condição necessária para a eficiência da indústria de acordo com DOUGLAS; MILLER (1974) é a denominada “eficiência alocativa”. Esta expressão refere-se a níveis otimizados de produção e de consumo para uma determinada qualidade e para a tecnicamente menor relação de custo possível, dadas as demandas do consumidor para os níveis de produção (“*outputs*”). Pode-se definir o preço de demanda para o produto X_i como sendo:

$$P_i = P_i(X_i) \text{ com } i = 1, 2, \dots, n \quad (19)$$

e a avaliação total dos consumidores para o consumo de (X_i) é representada pela área definida de 0 a (X_i) na equação 19. O excedente do consumidor, EC, pode ser determinado pelo acréscimo das receitas pagas:

$$EC = \sum_{i=1}^n \left[\int_0^{X_i} P_i(X_i) dX_i - P_i(X_i) X_i \right] \quad (20)$$

O excedente do produtor, EP, é representado pelo lucro econômico gerado:

$$EP = \sum_{i=1}^n P_i(X_i) X_i - C(X_1, \dots, X_n) \quad (21)$$

Por outro lado, o bem estar econômico total, BET, é dado pela soma das equações (20) e (21). Os níveis ótimos de produção são obtidos pela maximização da equação (22)

$$BET = \sum_{i=1}^n \left[\int_0^{X_i} P_i(X_i) dX_i - C(X_1, X_2, \dots, X_n) \right] \quad (22)$$

As condições de primeira ordem para a maximização da equação (22) são:

$$P_i(X_i) - \partial C / \partial X_i = 0 \quad (23)$$

o que simplesmente confirma o conhecimento de que o nível eficiente de produção (e consumo) é aquele no qual o preço de cada produto é igual ao seu custo marginal de produção.

2.4.3. Eficiência alocativa com qualidade variável

DOUGLAS; MILLER analisaram um caso particular de eficiência econômica no setor aéreo: o da eficiência alocativa com qualidade variável. Se a qualidade é variável, afirmam DOUGLAS; MILLER (1985, p.74), “*então a eficiência alocativa precisa satisfazer não somente a condição de níveis ótimos de produção, mas também de níveis ótimos de qualidade*”. A situação de menor custo total com qualidade variável pode ser definida como:

$$C = C(X_1, X_2, X, \dots, X_n, Q), \quad (24)$$

em que Q é o nível (homogêneo) de qualidade e que, com o aumento da qualidade, aumenta também, *ceteris paribus*, o custo total.

$$\partial C / \partial Q > 0 \quad (25)$$

O preço de demanda para cada produto é dado por:

$$P_i = P_i(X_i, Q) \quad \text{com } i = 1, 2, 3, \dots, n, \quad (26)$$

$$\text{em que, } \partial P_i / \partial Q > 0 \quad \text{com } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (27)$$

Com as relações representadas pelas equações (24), (25) e (26), o excedente do consumidor pode ser calculado como:

$$EC = \sum_{i=1}^n \left[\int_0^{X_i} P_i(X_i, Q) dX_i - P_i(X_i, Q) \cdot X_i \right] \quad (28)$$

ou como:

$$EC = \sum_{i=1}^n \left[\int_0^Q X_i(P_i, Q) (\partial P_i / \partial Q) dQ - P_i(X_i, Q) \cdot X_i \right] \quad (29)$$

Em ambos os casos o excedente do produtor é:

$$EP = \sum_{i=1}^n P_i(X_i, Q) \cdot X_i - C(X_1, X_2, \dots, X_n, Q) \quad (30)$$

As condições de primeira ordem para a maximização do bem estar são:

$$P_i(X_i, Q) = \partial C / \partial X_i \quad \text{com } i = 1, 2, \dots, n. \quad (31)$$

$$\text{e} \quad EP = \sum_{i=1}^n X_i (\partial P_i / \partial Q) = \partial C / \partial Q \quad (32)$$

A equação (23) requer tão somente que os preços individuais de demanda igualem os custos marginais dos produtos individuais, e a equação (32) que a receita marginal individual seja igual ao custo marginal da qualidade.

2.5. Objetivos da mensuração da produtividade

A produtividade é normalmente definida como a relação entre o volume de produção e o volume de insumos (*"inputs"*). Embora exista consenso sobre esta definição, um exame na literatura de produtividade revela que não existe um único propósito ou uma única medida de produtividade. Os objetivos da mensuração da produtividade incluem:

- A avaliação de tecnologias: um objetivo freqüentemente mencionado para a mensuração da produtividade é rastrear as mudanças técnicas. A tecnologia, neste contexto, foi descrita por GRILICHES (1987, p. 12) como *"os caminhos atualmente conhecidos de converter recursos em produção desejada pela economia"*, manifestando-se na forma de novas técnicas organizacionais, novas tecnologias de produção, novas máquinas e equipamentos, etc. Apesar da freqüente associação de ganhos de produtividade com a introdução de mudanças técnicas, esta associação nem sempre é imediatamente percebida;
- A determinação de eficiência: a questão da identificação de mudanças na eficiência é conceitualmente diferente da avaliação de tecnologias. DIWERT; LAWRENCE (1999, p. 8) afirmaram que:

A plena eficiência, no conceito da engenharia, é alcançada quando o processo de produção alcança o volume máximo de produção, fisicamente possível, com a atual tecnologia, para uma dada quantidade fixa de insumos.

Assim, ganhos de eficiência são percebidos como um movimento em direção da "melhor prática ou da eliminação de ineficiências técnicas ou organizacionais". No entanto, nem todas as formas de eficiência técnica fazem sentido sob o ponto de vista econômico; devem, porém, estar refletidas no conceito de eficiência alocativa, o que implica na maximização do lucro pelo lado da empresa.¹⁵

¹⁵ A distinção e identificação da mudança técnica e eficiência técnica são as idéias centrais do método de análise de produtividade denominado Data Envelopment Analysis – DEA.

- A obtenção de reais economias de custo: é uma maneira prática de avaliar os efeitos da produtividade. Embora seja conceitualmente possível isolar os diferentes tipos de mudanças de eficiência, mudanças técnicas e economias de escala, esta tarefa é extremamente difícil de ser realizada na prática. A produtividade é medida residualmente e considera não apenas os fatores citados, mas reflete, também, mudanças na utilização da capacidade. A mensuração da produtividade, neste sentido, pode ser vista como uma forma de se identificar economias reais nos custos de produção.
- A utilização de indicadores de produtividade como “Benchmark” de processos de produção: comparações de produtividade para fins de gestão econômica podem ser úteis na identificação de ineficiências. As medidas relevantes de produtividade são indicadas em unidades físicas, passageiros-quilômetros por funcionário, toneladas por dia, veículos por hora, etc. Embora estes índices e indicadores de produtividade atendam a objetivos de comparação entre empresas, têm a desvantagem de serem difíceis de combinar e agregar.
- Análise do padrão de vida: a mensuração da produtividade é um elemento chave para analisar o padrão de vida, como, por exemplo, a renda per capita, a medida mais usada de padrão de vida. A renda per capita, numa economia, varia diretamente com a medida de produtividade de mão de obra ou produtividade do trabalho¹⁶, e valor agregado por hora trabalhada. Neste sentido, mensurar a produtividade ajuda a entender a evolução do padrão de vida de uma região ou país.

2.6. Metodologias de produtividade de serviços

Podem ser destacadas duas abordagens num comparativo da produtividade de serviços. A primeira é a denominada abordagem de estudo de caso. Nesta abordagem, um setor econômico específico é analisado, detalhadamente, para determinar suas variáveis de produção e de insumos, e os respectivos processos produtivos. Estes estudos de caso geralmente utilizam, para comparar desempenho, dados de empresas isoladas e técnicas para comparar desempenho.

¹⁶ Esta terminologia tem sido usada mais recentemente por especialistas de produtividade como Rossi; Ferreira (1999).

Entre os exemplos que podem ser mencionados neste contexto estão os estudos de BAILEY, (1993), GOOD *et al.* (1993), e PERELMAN; PESTIAU (1994), relativos à mensuração das fronteiras de eficiência do transporte aéreo, serviço postal e ferrovias.

A segunda é a denominada abordagem setorial, com foco em setores econômicos mais amplos (agricultura, indústria, serviços, etc), setores mais específicos (produtos alimentícios, máquinas e equipamentos, transportes, financeiro, etc.), e em indústrias localizadas (produtos perecíveis, máquinas e equipamentos de construção civil, transporte aéreo, etc).

O objetivo da abordagem setorial é permanecer, com relação a conceitos e definições, próximo ao das contas nacionais, utilizando métodos uniformes que permitam uma comparação de produtividade entre setores. Este método permite, portanto, uma ligação na produtividade de serviços entre estudos de caso (com abordagem micro-econômica) e estudos de desempenho macro-econômico.

Segundo BART VAN ARK (1998, p. 8), *“muito das comparações setoriais de produtividade têm se concentrado em setores de produção industrial (bens e produtos tangíveis). O problema no caso de serviços é que não se pode distinguir claramente entre preços, quantidades e qualidade”*.

Em primeiro lugar, a quantidade de um serviço é de difícil apuração. Em segundo lugar, comparado com bens de consumo, muitos serviços são caracterizados por um alto grau de heterogeneidade, o que torna uma agregação extremamente difícil. Estes problemas, em combinação com uma escassez dos dados de empresa de serviços, fazem com que uma decomposição do produto (“output”) em preço, quantidade e qualidade, se torne uma tarefa de grande complexidade (GRILICHES, 1992).

Para se comparar produção entre países, são construídas paridades de poder setorial de compra para converter valores de produção numa moeda comum, como os dólares americanos ou euros. Não se usa, neste caso, taxas de câmbio para conversão, uma vez que elas são afetadas por fatores como especulação e movimentação de capital. Portanto, as taxas de câmbio somente são aplicáveis a bens e serviços que são “negociáveis”.

Outros estudos utilizaram-se exclusivamente de paridades de poder de compra baseados em gastos nacionais, mas estas paridades são inadequadas

como fator de conversão para uma produção, uma vez que são expressas em termos de preços do produtor, como apontado por MADDISON; MULDER (1990). Esses autores propuseram uma metodologia na qual os procedimentos de conversão de paridades foram tratados de uma maneira refinada. No caso de serviços de transporte e comunicação compararam o volume de cada serviço “i” entre países.

No transporte aéreo, foi utilizada como unidade de volume de produção, passageiro e passageiro-quilômetro. Cada comparação foi feita, no caso do estudo de MADDISON; MULDER (1990), numa base bilateral, utilizando os Estados Unidos como referência, inclusive no caso do transporte aéreo. Ainda, segundo os autores, o tratamento conceitual em ambiente macro-econômico é aplicável também a um ambiente micro-econômico.

2.7. Fatores que influenciam tecnologia e produtividade

Para NORSWORTH (1992, p.1) a economia da produção apenas recentemente começou a reconhecer a importância da tecnologia ao afirmar que:

até recentemente mudanças tecnológicas e seus efeitos de produtividade vinham sendo ignorados, ou pior, vinham sendo mal avaliados por tendências temporais distorcidas. A economia (empírica) pouco contribuiu para a gestão da tecnologia e para a discussão de políticas de ciência e tecnologia.

Nesta linha de raciocínio, NORSWORTH (1992, p.2) concluiu que *“nenhuma destas abordagens, contudo, tem representado a tecnologia de produção de uma maneira que mostre sua correta evolução através do tempo”*.

O uso das características tecnológicas de produtos e insumos, ou de outros indicadores de mudanças tecnológicas, deve refletir estes efeitos em nível de setor industrial. A distinção entre os conceitos de tecnologia e produtividade é raramente feita na economia: o nível de tecnologia é quase sempre definido como o nível de produtividade. Como afirmaram JORGENSEN; GRILICHES (1967, p. 27):

o conceito de produtividade é bem mais simples que o de tecnologia (...). É improvável que estes conceitos simplificados de tecnologia venham a contribuir para a gestão da tecnologia, além do reconhecimento de que mudanças tecnológicas, para serem desejáveis, devem contribuir para o aumento da produtividade presente ou futura.

Uma grande dificuldade no tratamento convencional da tecnologia em modelos econômicos tem sido a tendência de muitos estudos de focar o valor agregado como medida de produção. O conceito de valor agregado pode ser útil no cálculo das contas nacionais ou da contabilidade do PIB ao evitar uma dupla contagem, por exemplo, dos insumos e bens e serviços intermediários.

No entanto, em nível micro-econômico distorce a tecnologia, uma vez que toda a matéria-prima semi-acabada, como energia e serviços “comprados” e sub-produtos importados, são omitidos do cálculo dos insumos mensurados. As propriedades físicas das tecnologias de produção resultam em características econômicas que têm importantes implicações para a gestão de tecnologia.

A produtividade total dos fatores (PTF) é, sem dúvida, a abordagem mais útil para a mensuração da produtividade quando o objetivo é entender os efeitos de uma mudança tecnológica. Enquanto mudança tecnológica é um conceito baseado em medidas físicas da ciência e da engenharia, a PTF mede o impacto econômico dessa mudança.

Muitas vezes é importante entender não apenas os efeitos dos custos das mudanças tecnológicas, mas também as distribuições dos efeitos entre os vários insumos e produtos. Assim, duas tecnologias alternativas podem resultar em economias de custo similares, porém uma delas pode ser mais desejável, no longo prazo, porque gera economias maiores de um insumo, como mão de obra, cujo preço aumenta num ritmo mais acentuado do que o dos outros insumos.

No caso de uma produção conjunta, duas tecnologias podem ter o mesmo impacto no custo de um produto A, mas uma delas pode ter um efeito muito diferenciado de custo sobre um produto B, através de economias de escopo positivas ou negativas.

Antes do detalhamento das diferentes metodologias aplicadas à mensuração da produtividade, é conveniente apontar e discutir alguns fatores, que nos diferentes níveis, (macro e micro-econômico), afetam, de maneira direta ou indireta, a produtividade de um país, setor econômico, ou mesmo de uma indústria em particular.

NORWORTHY; JANG (1992, p.23) afirmam que *“fatores ou fenômenos, externos a uma empresa ou a uma indústria, podem afetar a tecnologia de produção e a produtividade desta organização”*.

A Figura 2.3 mostra como políticas nacionais, competição internacional e mesmo fenômenos macro-econômicos, podem afetar mudanças tecnológicas e produtividade. As decisões gerenciais, que regem as relações econômicas internas de uma empresa, devem levar em consideração a sua capacidade financeira, posição de mercado, bem como a mão de obra e a realidade tecnológica.

Figura 2.3: Fatores determinantes da tecnologia e efeitos sobre a produtividade. Fonte: adaptado de "Empirical measurement and analysis of productivity". Norsworthy, 1992

As decisões gerenciais são influenciadas não apenas pelos fatores externos e internos, mas também pela forma como estas decisões são tomadas. A mensuração da produtividade, na prática, é referida com base num número reduzido de variáveis. É importante destacar, no entanto, como mostrado na figura 2.3, a amplitude dos fatores que, potencialmente, afetam a produtividade de uma empresa ou de um setor econômico.

Os efeitos do ciclo do negócio e os incentivos fiscais dos investimentos na indústria de máquinas e de bens duráveis, por exemplo, também afetam a produtividade de uma empresa.

CAPÍTULO 3

3. O MERCADO DE TRANSPORTE AÉREO - SUA REGULAMENTAÇÃO E DESREGULAMENTAÇÃO

O setor de transporte aéreo é uma indústria intensiva de capital, altamente sensível aos ciclos de negócio, exposta, no cenário doméstico e internacional, a um ambiente em crescente desregulamentação e, portanto, submetida a uma crescente competitividade.

O setor, criado há menos de 90 anos, desenvolveu-se rapidamente e ocupa hoje uma posição de relevo no contexto mundial de produtos e serviços de alto valor agregado. Com destaque, o transporte aéreo de passageiros e de cargas, com sua capacidade de se deslocar velozmente, firmou-se como opção segura para o tráfego rápido, estabelecendo uma rede de comunicação que na atualidade cobre um amplo número de localidades e países em todos os continentes.

3.1 O mercado internacional de transporte aéreo

O impacto econômico do mercado internacional de transporte aéreo no mundo moderno é expressivo, e, segundo o RELATÓRIO ANUAL IATA (2001) constitui um dos maiores negócios integrados. Os seguintes fatos comprovam a afirmação:

- Emprega cerca de 17 milhões de pessoas especializadas, de elevado poder de compra, contribuindo significativamente para a economia mundial;
- É um dos maiores exportadores, produzindo resultados positivos nas contas do comércio exterior de países, em particular do primeiro mundo;
- Mais de 1,7 bilhões de passageiros foram transportados no último ano;
- O turismo foi largamente incrementado pelo transporte aéreo, tornando-se uma atividade comercial essencial nas mais diferentes regiões do globo;
- Mais de 400 bilhões de toneladas-quilômetro de carga têm sido deslocadas pelo ar a cada ano, desde a última década do Século XX e mostra acentuada e constante taxa de crescimento;

Para o World Travel and Tourism Council, citado pelo MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (1999) o setor aéreo, considerando as atividades

industriais e comerciais, diretas e indiretas, além do movimento nos modernos aeroportos metropolitanos - hoje verdadeiras cidades – produz, anualmente, pelo menos 1,0 trilhão de dólares no mercado americano e 3,5 trilhões de dólares de transações em toda a cadeia mundial.

Os números dessa atividade pesam em qualquer análise e, embora seja considerado o caráter ainda razoavelmente elitista do transporte aéreo – infelizmente os custos incidentes sobre as operações dificultam sua penetração na gama dos serviços prestados às classes de rendas mais baixas da população mundial - a aviação conquistou uma parcela importante no espectro das atividades econômicas modernas.

A aviação apresenta tendência de crescimento em todo o mundo. O tráfego aéreo mundial deve crescer 5% ao ano até 2010. A taxa prevista para a América Latina é de 7,9% ao ano, superada apenas pela da China, segundo PASIN; LACERDA (2003, p.5).

A Tabela 3.1 fornece uma visão abrangente e atualizada das principais empresas operadoras no cenário internacional. Verifica-se que as quatro maiores empresas, em termos de receitas operacionais e de volume de passageiros transportados, em 2001, eram empresas americanas, seguidas pelas européias (britânica, francesa e alemã).

Tabela 3.1:

Parâmetros comerciais e operacionais das principais empresas aéreas internacionais, 2000

Empresas	Receitas Operacionais	Passageiro-Quilômetro	Toneladas Quilômetro	Quant. Passag.	Resultado Operacional	Resultado Operacional Líquido	Receita/Pax-km
(1)	(US\$ x 10 ⁶) (2)	(10 ⁶) (3)	(10 ⁶) (4)	(10 ³) (5)	(US\$ x 10 ⁶) (6)	(US\$10 ⁶) (7)	(US\$/Pax.km) (7)/(3)
United	18 027 000	201 873	3 580 863	86 580	2 147	1 235	0.006118
American	17 730 000	177 334	2 511 439	81 507	1 156	985	0.005554
Delta	15 051 000	168 596	1 984 966	105 534	1 356	1 285	0.007622
Northwest	10 276 000	119 336	3 016 405	56 114	714	300	0.002514
British Airways	14 304 000	117 463	4 536 000	36 346	135	- 33. 6	0.000286
Air France	9 922 299	83 736	4 726 604	37 028	347	340. 7	0.004062
Lufthansa	12 847 527	81 401	7 072 000	38 872	771	632.9	0.007776
Singapore	4 773 680	64 529	5 481 708	13 545	673	737.4	0.011428
Qantas	5 584 591	58 134	n.d.	16 692	778	278. 6	0.004794
Iberia	3 877 980	35 379	823 000	24 274	62	-153.5	0.00434
Southwest	4 735 587	58 695	100 652	57 500	1 030	474.3	0.008082
Continental	8 639 000	93 367	1 114 941	44 012	600	455	0.004873
Swissair	8 135 351	34 670	1 948 724	14 501	n.d.	170.8	0.004927
Japan Airlines	n.d.	82 904	4 423 157	32 933	295	1870	0.002257
Alitalia	n.d.	36 689	1 611 287	24 048	- 112	-112	0.003053
VARIG	2 445 848	23.020	3.525.148	11.354	-81.3	-78.6	0.002890
Aeromexico	n.d.	12 190	90 990	8 672	n.d.	-52.5	0.004307

Fonte: IATA: Annual Report 2000; Air Transport World, Julho de 2000, citado em Asociación del Personal Técnico Aeronáutico de la República Argentina (APTA), p. 22. n.d. = não disponível.

É possível, também, perceber a diferença de tamanho entre o mercado americano, que é o maior, e o brasileiro, além de forte concentração no setor de transporte aéreo. Apenas uma empresa americana, a United, em 2000 transportou cerca de quatro vezes mais passageiros do que o conjunto de empresas brasileiras.

3.1.1. Resultados operacionais de empresas aéreas internacionais

Em 2000, de acordo com a INTERNATIONAL LABOR ORGANIZATION (2001, p.11), as empresas regulares de transporte aéreo tiveram um lucro de 3,3% sobre as receitas operacionais, comparado com os 4,0% obtido em 1999.

As receitas operacionais, neste período, aumentaram 7,6%, enquanto as despesas aumentaram 8,4%. Essas receitas, por tonelada-quilômetro, em dólares americanos,

tiveram um pequeno declínio de 77,9 centavos, em 1999 para 77,6 centavos em 2000, enquanto as despesas operacionais por tonelada-quilômetro aumentaram de 74,7 centavos, em 1999, para 75,0 centavos em 2000.

Os resultados das empresas aéreas como um todo, como mostra a tabela 3.1, não refletem as grandes diferenças de resultados alcançados pelas empresas de forma isolada. Em 1998, aproximadamente 75% das empresas aéreas internacionais obtiveram lucros, enquanto 25% reportaram prejuízos operacionais. A situação econômica das empresas aéreas no mundo todo piorou nos últimos quatro anos, principalmente a das empresas latino-americanas.

Em 1999, duas empresas latino-americanas deixaram de operar: Aeroperu e a mexicana Taesa. No final de 2001, a Transbrasil, a quarta maior empresa brasileira, encerrou as atividades. O mesmo aconteceu com várias empresas africanas em 2000, e outras necessitam, ainda, uma forte reestruturação.

Existem, entretanto, exemplos de reestruturações de empresas aéreas realizadas com sucesso, como é o caso da Philippine Airlines que teve que reduzir sua força de trabalho de 13.052 para 7.042 funcionários, e sua frota de 59 para 32 aeronaves.

Entre 1999 e 2000, as empresas aéreas foram afetadas pelo forte aumento de preços dos combustíveis, da ordem de 43%. O combustível já responde por 11% dos custos das empresas americanas, 9% das empresas européias e por 13% do custo das empresas asiáticas (Tabela 3.2).

Tabela 3.2:

Estrutura de custos de empresas americanas, européias e asiáticas, 1999 (em %)

		Americanas	Empresas Européias	Asiáticas
(1)	Mão de Obra	33	33	20
(2)	Capital	17	13	15
(3)	Combustível	11	9	13
(4)	Materiais	39	45	52

Fonte: IATA Annual Economic Report, 2000

Muitas empresas têm desenvolvido esforços para manter os custos crescentes do combustível sob controle, com a elaboração de planos de gestão de riscos e a introdução de “*hedging*” em contratos.

3.1.2. Concentração do mercado aéreo

O transporte aéreo mundial é altamente concentrado. De acordo com o RELATÓRIO ANUAL IATA (2001, p.23) aproximadamente metade da frota mundial é operada por apenas 17 empresas (de 650 empresas no mundo), e metade do volume de assentos-quilômetros voados pelas empresas de transporte regular estão concentrados em apenas 6 % de rotas, ligando não mais do que 33 aeroportos.

Na Tabela 3.1, onde estão relacionadas as 17 maiores empresas de transporte aéreo regular, pode-se depreender a forte concentração deste setor. Se for considerado o volume de passageiros transportados, 612,5 milhões, a participação das 5 maiores empresas é da ordem de 60% do total da amostra. Essa participação nas receitas operacionais, em passageiros-quilômetros e no resultado operacional líquido é, respectivamente, de 56,0%, 60,0%, e 57,4%.

De acordo com o RELATÓRIO ANUAL IATA (2001, p. 12) existem, aproximadamente, 400 alianças envolvendo mais de 170 companhias aéreas, estando a maioria delas sujeitas a restrições de rotas e de redes. As quatro maiores alianças, entretanto, contabilizam 46% do mercado mundial de passageiros.

A maior aliança global é a Star Alliance, que congrega empresas européias (Lufthansa e SAS), norte-americanas (United e Air Canada) sul-americana (VARIG) e asiática (Thai International). A Star gera receitas anuais superiores a US\$ 50 bilhões, servindo 578 cidades em 108 países, com uma frota de 1334 aeronaves, empregando um contingente de 210.000 funcionários, o que representa 20 % dos funcionários das 100 maiores empresas.

Em termos de transporte regular, o mercado norte-americano é, sem dúvida, o maior, sendo responsável, de acordo com a IATA, por 41% do mercado mundial. Se considerado o volume de passageiros-quilômetros regulares transportados, que é a melhor medida de transporte de passageiros, esta região (México, EUA e Canadá), representa um terço do total, seguida por:

- Atlântico Norte (11,6%);
- Intra-asiático (10,6%);
- Intra-europeu (8,5%);
- Europa-Ásia (7,4%);
- Trans-pacífico (6,6%).

O tráfego internacional é, atualmente, responsável por mais de 57% do volume de passageiros-quilômetros transportados, e o serviço de fretamento responde por cerca de 9% de toda receita gerada.

O segmento transporte internacional de carga, que representou 28% do total de toneladas-quilômetro em 1999, e aproximadamente um terço do volume mundial exportado, está dividido em três rotas internacionais principais:

- Europa-Ásia (23,6%);
- Transatlântico (19,8%); e
- Transpacífico (19,4%).

3.2. O mercado aéreo brasileiro

O mercado doméstico brasileiro de transporte aéreo é o maior mercado latino-americano. Considerando-se apenas o fluxo internacional em 1996, ele detinha, de acordo com a ATAG¹⁷ (1998, p.18), uma participação de 4,6% no tráfego internacional das Américas, com o transporte de 7,2 milhões de passageiros. De acordo com as projeções, sua participação passará para 6,2 % em 2015, com um fluxo de 20 milhões de passageiros, ficando atrás apenas dos mercados estadunidense, canadense e mexicano.

O setor aéreo brasileiro representa aproximadamente 3% do PIB nacional, com impacto direto de US\$ 6,7 bilhões e indireto de US\$ 18 bilhões, gerando em 2003, cerca de 35.000 empregos diretos, de acordo com PASIN; LACERDA (2003, p.12).

Desde o final dos anos 70 até o final de 2002, a participação do transporte aéreo na matriz de transportes brasileira passou de 0,7% para 2,7%¹⁸. A taxa de crescimento foi de 6,5% ao ano entre 1997 e 2001. O auge do crescimento ocorreu no ano de 1998, com um aumento de 22 % no setor doméstico, decorrente da redução de preços que se seguiu à desregulamentação do setor, como relatado por PASIN; LACERDA (2003, p.13).

Na divisão do mercado em dois grandes blocos, doméstico e internacional, o primeiro tem maior peso para as empresas brasileiras. Sua participação foi maior em 2001, com 86% de passageiros transportados, enquanto o mercado internacional respondeu por 14% (v. tabelas 5.2 e 5.3).

¹⁷ Air Transportation Action Group.

¹⁸ Boletim de Conjuntura do IPEA nº 59, novembro de 2002.

Tabela 3.3:

Indicadores de mercado de empresas brasileiras, 2000

Empresa	Receita Operacional R\$ x 1000	Frota	Funcionários
TAM	1.088.432	67	4.990
Transbrasil	744.329	17	2.949
VARIG	4.647.111	81	16.869
VASP	997.130	31	4.175

Fonte: Relatório Econômico DAC 2002. (1) receita operacional bruta; (2) posição em 31/12; (3) posição em 31/12.

O mercado brasileiro de transporte aéreo é atualmente atendido por duas empresas nacionais com atuação internacional (VARIG e TAM), 4 de atuação nacional (VARIG, TAM, VASP e GOL) e cinco grandes empresas regionais (Rio-Sul, Nordeste, Pantanal, Penta e Total linhas aéreas). O Brasil é o único país latino-americano com uma indústria aeronáutica consolidada, e tem uma parte da frota regional atendida por aeronaves de fabricação brasileira.

Tabela 3.4:

Indicadores de mercado de empresas americanas, 2000

Empresa	Receita Operacional US\$ Bilhões	Frota	Funcionários
United	18,0	594	96.000
American	17,7	697	80.000
Delta	14,7	584	70.700
Northwest	10,3	424	50.520
Continental	8,6	342	43.178
US Air	8,6	414	39.900

Fonte: IATA Annual Report, 2002, p. 12. (1) receita operacional bruta; (2) média de Jan e Dez; (3) média de Jan e Dez.

As Tabelas 3.4 e 3.3 demonstram o tamanho dos mercados americano (maior mercado mundial) e brasileiro. Nota-se que a maior empresa americana em 2000 possuía uma frota de aeronaves 3,5 vezes maior que o conjunto da frota brasileira de jatos (196, v. tabela 3.13), um quadro de funcionários 3,3 maior (v. Tabela 5.16) e que faturou em dólares americanos 6,3 vezes mais do que todo o setor aéreo brasileiro (4 maiores empresas).

3.2.1. Histórico do transporte aéreo no Brasil

O início do transporte aéreo nacional regular deu-se nos anos 20, a partir da iniciativa de transportadores estrangeiros (Aéropostale francesa e Condor Syndikat) e se desenvolveu rapidamente após a segunda guerra mundial.

Em 1927 existiam apenas duas empresas no Brasil - a VARIG, Viação Aérea Riograndense, (fundada em 10 de outubro de 1927), e a Condor Syndikat, depois Cruzeiro do Sul (criada em 20 de outubro de 1927). Segundo SONINO (1995, p.5)

“estas empresas já possuíam, em 1927, 13 aviões, tendo transportado 643 passageiros, 257 kg de correspondência e 200 kg de carga. Em 1937 já operavam no Brasil nove empresas, com uma frota de 66 aeronaves que voavam em 34 linhas, transportando 61.874 passageiros, 149.138 kg de mala postal e 235.024 kg de carga”. (SONINO, 1995 apud SILVA, 2000) narra:

os acontecimentos mais marcantes da aviação comercial, no Brasil, começaram em 1941, quando, devido à participação do Brasil na segunda guerra mundial, todos os executivos alemães da VARIG foram forçadamente substituídos, tomando posse, como presidente desta companhia, aquele que viria depois se tornar um mito do setor e articulador maior dos eventos marcantes da aviação comercial brasileira: Ruben Berta.

A expansão para os mercados externos não iria demorar muito. A Aerovias Brasil iniciou vôos comerciais para Miami, já em 1943, utilizando dois aviões Lockheed 14H. A expansão do mercado interno continuava num forte ritmo. Em 1943 existiam 51 companhias. Isto só foi possível pela facilidade de aquisição de aviões de transporte de tropas da segunda guerra mundial, pelos relativamente baixos investimentos (custo de aquisição de 1 DC 4, 400 contos de réis) e, muitas vezes, com a contratação de um único piloto.

A partir de 1946, a grande disputa (estratégica) entre companhias brasileiras passou a ocorrer pela obtenção de licenças governamentais para vôos internacionais, particularmente para os Estados Unidos. A maior frota brasileira, nessa ocasião, era a da Panair - cinco Constellation, 10 DC-3 e 5 Catalinas, mas a disputa pela linha internacional mais cobiçada, Nova York, foi vencida pela VARIG, em 1953. Em 1955 foi fundada a Sadia S.A. Transportes Aéreos, que teria seu nome mudado em 1972 para Transbrasil Linhas Aéreas S. A., vindo a atuar no mercado aéreo nacional até final da década de '90.

A expansão das grandes empresas aéreas brasileiras continuou num forte ritmo. A Real Aerovias, então a maior empresa aérea brasileira, ocupou, em 1955, a sétima posição no mundo, em termos de frota. O governo brasileiro sancionou, em 1956, a Lei 3.039, criando a chamada “Rede de Integração Nacional”. Através desta legislação foram estabelecidos subsídios governamentais que acomodaram gerencialmente as empresas trazendo para estas efeitos danosos.

No final da década de '50 começou uma revolução tecnológica no transporte aéreo. Foi iniciada a operação com jatos comerciais, que iria influir decisivamente na velocidade operacional média das frotas e alavancaria a capacidade de

transporte de passageiros e carga, aumentando fortemente a produtividade das empresas aéreas. PEREIRA (1987, p.12) lembrou que:

a VARIG começou a usar avião a jato nas linhas para os Estados Unidos de uma maneira pouco ortodoxa. Tendo encomendado três Boeing B 707 em setembro de 1957, e dois Caravelle's para as linhas tronco nacionais um mês depois iniciou o serviço no dia 12 de dezembro de 1959, apesar desses aviões não serem apropriados para etapas longas.

Segundo PEREIRA (1987, p. 47):

os dois primeiros Boeing B-707 – 401, com motores Rolls Royce Conway, chegaram ao Rio de Janeiro no dia 23 de Julho de 1960, e a ligação Rio – Nova York em voo direto começou dois dias depois.

A VARIG continuou a expandir sua frota, especialmente a alocada em rotas internacionais, padronizando-a com equipamentos Boeing. Em 1971 sua frota internacional compreendia 16 Boeing 707, a maioria 707- 320 C com turbinas Pratt & Whitney. Até então operando com um único Douglas DC-8, essa frota não supria as necessidades de tráfego internacional, até a escolha, em 1972, do modelo DC-10 para modernizá-la.

No processo de concentração de mercado um marco foi, sem dúvida, a aquisição da Cruzeiro do Sul pela VARIG, em 1975, o que lhe permitiu alcançar a totalidade dos vãos internacionais e uma participação de 35 % do mercado doméstico.

Um outro marco de atualização tecnológica da frota brasileira se deu em 1980, pela Cruzeiro, na linha Rio de Janeiro-São Paulo-Buenos Aires, com o início da operação do Airbus A 300 B-4, de 230 lugares, que foi colocado, posteriormente, em operação nas linhas troncos nacionais. A VARIG introduziu no ano seguinte um novo padrão de equipamento, com a operação do Boeing B-747, versão de 360 lugares, na rota Rio de Janeiro-Nova York.

A necessidade de atualização tecnológica e de atendimento da crescente demanda, principalmente a interna, levou as empresas brasileiras a um progressivo endividamento, alcançando no final da década de '80 valores de amortização bastante elevados. Como coloca SONINO (1995, p.15) *“as dívidas passaram a agir nos balanços como verdadeiras âncoras, impedindo as empresas de navegarem tranquilamente com a rentabilidade prometida”*. O autor (1995, p.16) acrescenta que:

a situação foi agravada por uma série de fatores econômicos adversos, tanto no país, com planos inconsistentes de estabilização, inflação

crescente, recessão, quanto no exterior, onde acontecimentos como a crise do petróleo, guerras, desvalorização do dólar frente à moeda japonesa e os sucessivos surtos de recessão nos principais mercados exportadores de turismo afetaram o aproveitamento dessas aeronaves. Com isso, ficou evidente a existência de uma capacidade de transporte muito acima do real potencial dos mercados servidos pelas empresas brasileiras.

A oferta já vinha aumentando, ao longo do tempo, muito mais rapidamente que a demanda, sendo propostas baixas tarifas pelos transportadores, que não refletiam mais a realidade dos custos. As autoridades temiam, então, que esta guerra tarifária provocasse o desaparecimento da maioria dessas empresas. Para possibilitar um benefício de economia de escala as autoridades estimularam fusões e aquisições entre empresas.

Além disso, as autoridades decidiram, já em 1964, oficializar a fixação de tarifas que expressassem a realidade de custo das empresas e, ao mesmo tempo, uma justa remuneração do capital empregado. Este modelo de definição tarifária só seria alterado em 1991, para melhor refletir a realidade de custos dos tipos de aeronaves utilizadas. A combinação de tarifas defasadas com um forte endividamento das empresas levou a uma situação de desequilíbrio econômico que persiste até os dias atuais.

O setor aéreo brasileiro chegou aos anos '90 numa situação difícil. A VASP privatizada e com resultados negativos, a Transbrasil num regime pré-falimentar, e a VARIG operando com baixa rentabilidade e fortemente endividada.

Com a desregulamentação do mercado de aviação comercial regional em 1991, surge mais um complicador para as três grandes empresas nacionais, o surgimento de novos concorrentes e um deles, a TAM (Transportes Aéreos Marília), viria a operar em escala nacional, tornando-se um competidor de peso.

A situação econômico-financeira da aviação comercial brasileira vem se agravando nos últimos anos, com o forte endividamento das empresas, um acirramento da concorrência, tanto no mercado interno, quanto externo, desvalorização mais acelerada do Real frente ao dólar nos últimos dois anos, culminando com a devolução de aeronaves (VASP), operações de “*sale and lease back*” (VARIG), e mais recentemente, a falência da Transbrasil. É dentro deste quadro de grandes dificuldades e mudanças que se insere o presente trabalho e onde se analisa a produtividade destas empresas e do respectivo setor.

3.2.2. A demanda por transporte no mercado aéreo brasileiro

O mercado brasileiro de transporte aéreo está dividido em 3 grandes segmentos:

- Nacional;
- Internacional;
- Regional.

O volume de passageiros transportados nos segmentos nacional e internacional de 1995 a 2002 está reproduzido na Tabela 3.5.

Tabela 3.5:

Passageiros transportados em rotas nacionais e internacionais (x 1000)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	2.075	2.331	3.416	3.935	4.775	4.009	11.359	12.237
TRANSBRASIL	3.592	3.028	3.932	3.168	2.744	2.617	1.708	n.d.
VARIG	9.638	9.738	9.938	11.019	10.064	11.354	11.050	10.253
VASP	3.555	3.987	4.553	5.377	4.190	4.074	3.948	3.360
SETOR	18.860	19.084	21.839	23.499	21.773	22.054	28.065	25.850

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

No período analisado ocorreu um forte aumento do volume de passageiros transportados, que passou de 18,8 milhões em 1995 para 25,8 milhões em 2002, correspondendo a um aumento de (+37,1%), e a um aumento médio de 4,1 % a.a.

A evolução da demanda no setor aéreo brasileiro, neste período, foi bem diferenciada por mercado: se por um lado houve uma acentuada expansão de (+54%) no mercado doméstico, como mostrado na Tabela 5.1, por outro houve uma retração em rotas internacionais de (-8,65%), v. Tabela 5.2.

No mercado doméstico, o maior crescimento da demanda ocorreu com a TAM, que passou de uma empresa regional para uma empresa com atuação no cenário nacional e internacional. O crescimento da demanda da TAM, entre 1995 e 2002, foi expressivo: (+499%).

O segundo maior crescimento foi o da VASP com (+17%). A VARIG manteve praticamente constante o volume de passageiros transportados (+1,6%) e a Transbrasil, em forte crise financeira, teve reduzida, neste mesmo período, sua demanda no mercado doméstico de (-47,5%).

3.2.3. A oferta de transporte no mercado aéreo brasileiro

Enquanto a demanda por passageiros no período entre 1995 e 2002 aumentou em (+37,1%), como mostrado na Tabela 3.5, a oferta de assentos foi

aumentada em apenas (+12,6%) – v. Tabela 3.14 - contribuindo para que a taxa de ocupação da frota, ou (“*load factor*”), como mostrado na Tabela 3.6, crescesse de 63,4%, em 1995, para 67,0% em 2002.

Tabela 3.6:
taxa de ocupação da frota (%).

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
VARIG	69	66	68	66	67	63	70	71	67,5
TRANSBRASIL	56	57	52	58	50	44	60	n.d.	53,9
VASP	54	51	53	59	48	46	61	61	54,2
TAM	n.d.	n.d.	60	67	45	52	58	59	56,9
SETOR	63,4	62,4	64,2	62,7	56,3	55,8	64,8	67,0	62,1

Fonte: Relatório Anual DAC, 1995/2002

A Tabela 3.7 mostra um aumento da produção de transporte do setor aéreo brasileiro em pax-km de (+ 40,9 %), passando de 35,8 bilhões em 1995 para 50,5 bilhões de pax-km em 2002.

Tabela 3.7:
Produção de transporte em rotas nacionais e internacionais (Pax-km x 10⁶)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	23.975	24.153	25.251	27.056	23.664	23.020	26.956	27.100
TRANSBRASIL	5.384	5.529	4.843	5.178	4.481	3.570	2.937	n.d.
VASP	6.491	7.768	8.803	10.000	7.119	3.914	3.807	3.414
TAM	n.d.	n.d.	1.026	2.074	2.895	2.548	11.970	13.020
OUTRAS	n.d.	n.d.	924	248	1.499	8.624	5.119	7.000
SETOR	35.851	37.422	40.847	44.556	36.660	41.676	50.789	50.526

Fonte: Relatório Anual DAC, 1995/2002

A quilometragem voada, como mostra a Tabela 3.8, aumentou de 361,2 milhões de quilômetros em 1995 para 411,9 milhões de quilômetros em 1998, revertendo-se esta tendência neste mesmo ano. A quilometragem voada pela frota, nos segmentos nacional e internacional, foi reduzida de 412 milhões de quilômetros em 1998 para 404,8 milhões em 2000, revertendo-se novamente esta tendência em 2001, e com aumento da quilometragem total voada para 418,8 milhões de quilômetros em 2002. O aumento da quilometragem voada pelas principais empresas aéreas brasileiras no período 1995/2002 foi de 12,3%.

Tabela 3.8:
Quilômetros voados em rotas nacionais e internacionais (km x 10⁶)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	201.0	207.0	213.7	235.2	211.8	223.4	228.8	209,1
TRANSBRASIL	58.9	58.0	53.6	53.1	52.8	49.6	27.9	n.d.
VASP	69.2	81.0	87.3	93.4	88.1	64.9	52.1	51,3
TAM	32.0	n.d.	20.8	30.1	44.1	66.9	154.1	158,4
SETOR	361.2	346.0	375.6	411.9	396.7	404.8	463.1	418,8

Fonte: Relatório Anual DAC, 1995/2002

Na Tabela 3.9 está reproduzida a participação das empresas aéreas nacionais, com base na quilometragem voada no período citado.

A VARIG, com participação majoritária na receita operacional bruta em 2002 (v. Tabela 3.12) possui também a maior participação na quilometragem voada, com uma média de 55,3%, no período assinalado (1995-2002), em rotas nacionais e internacionais.

Tabela 3.9:

Participação na quilometragem voada em rotas nacionais e internacionais (%)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	55,6	59,8	56,9	57,1	53,4	55,2	49,4	49,9
TRANSBRASIL	16,3	16,1	14,9	14,7	14,6	13,7	7,7	n.d.
VASP	19,2	23,4	23,3	22,7	22,2	16,0	11,2	12,3
TAM	8,9	n.d.	5,6	7,3	11,1	16,5	33,3	37,8
SETOR	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Relatório Anual DAC, 1995/2002

A participação proporcionalmente maior da VARIG, na quilometragem voada, deve-se ao fato de sua maior participação em rotas internacionais, onde a quilometragem é proporcionalmente maior do que a nas rotas domésticas. Esta mesma explicação aplica-se à VASP, com a segunda maior participação de quilometragem em rotas internacionais.

3.2.4. Participação de mercado

A Tabela 3.10 mostra que a maior participação no volume total de passageiros transportados nestes dois mercados, entre 1995 e 2002, foi a da VARIG, cuja participação média foi da ordem de 45,8%. A TAM, no entanto, assumiu, a partir de 2001, a liderança de mercado com participação majoritária em 2002 de (47,3%).

Tabela 3.10:

Participação em rotas nacionais e internacionais (%)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	Média ¹
TAM	9,9	11,1	16,3	16,7	21,9	18,2	40,5	47,3	22,8
TRANSBRASIL	17,1	14,4	14,6	13,5	12,6	11,9	6,1	n.d.	13,0
VARIG	46,0	46,4	47,4	46,9	46,2	51,5	39,4	39,7	45,8
VASP	17,0	19,0	21,7	22,9	19,2	18,5	14,1	14,1	18,4
INDÚSTRIA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Relatório Anual DAC, 1995/2002 (1) Participação média no período 1995-2002.

O panorama do mercado, quando avaliado com base na receita operacional bruta, como mostrado na Tabela 3.12, sofre alterações. Se a liderança de mercado, com base no volume de passageiros transportados em 2002, foi da

TAM com (47,3%) contra (39,7%) da VARIG, a participação desta, com base na receita operacional bruta (56,5%), por sua participação em mercados externos, superou a participação da TAM (33,5%).

Tabela 3.11:

Receita operacional bruta do setor em rotas nacionais e internacionais
(R\$ milhões)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média ¹
TAM	n.d.	61	119	271	556	1.192	2.970	3.472	1.234
TRANSBRASIL	870	861	770	722	780	762	n.d.	0	794
VARIG	2.805	3.044	3.457	3.717	4.581	4.805	5.390	5.852	4.206
VASP	1.005	1.212	1.555	1.472	1.431	1.022	963	1.032	1.212
SETOR	4.680	5.178	5.901	6.182	7.348	7.781	9.323	10.356	7.446

Fonte: Relatório Econômico DAC 1995 – 2003. (1) Participação média no período 1995-2002.

A Tabela 3.12 reproduz a divisão percentual do mercado brasileiro com base na receita operacional bruta. A participação média de mercado da VARIG (59,5%) entre 1995 e 2002, baseada neste critério, superou amplamente a dos concorrentes diretos TAM (13,7%) e VASP (18,5%).

Tabela 3.12:

Participação de mercado na receita operacional bruta (%)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média ¹
TAM	-	1,2	2,0	4,4	7,6	15,3	31,9	33,5	13,7
TRANSBRASIL	18,6	16,6	13,0	11,7	10,6	9,8	0,0	0,0	13,4
VARIG	59,9	58,8	58,6	60,1	62,3	61,8	57,8	56,5	59,5
VASP	21,5	23,4	26,3	23,8	19,5	13,1	10,3	10,0	18,5
SETOR	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Fonte: o autor. (1) Participação média no período 1995-2002.

A partir de final de 2001, com a entrada da Gol Transportes Aéreos (denominada LCC - “*Low Cost Company*”)¹⁹ e insolvência da Transbrasil, alterou-se, significativamente, o panorama do mercado brasileiro de transporte aéreo.

A Gol, com uma política tarifária agressiva - em algumas rotas vem concedendo descontos de até 30% sobre os concorrentes – atingiu, em julho de 2003, em termos de passageiros transportados nas rotas nacionais, a participação de 14% do mercado interno.

¹⁹ Empresas que operam com uma estrutura operacional e administrativa simplificada tendo como principal estratégia competitiva concorrer com baixos preços.

3.2.5. A frota brasileira de aeronaves

Houve um aumento da frota brasileira de jatos comerciais entre 1995 e 2002 de (+34,9%). A Transbrasil foi a empresa que mais reduziu a frota entre 1995 e 2001 (-37,0 %), seguida da VASP com redução de (-16,2%). A VARIG, neste mesmo período, aumentou a frota em (+11,4%) enquanto a TAM, em forte processo de expansão, ampliando sua atuação de companhia regional para empresa nacional e internacional a expandiu em (+ 405,0 %).

A VARIG, com um aumento no volume de passageiros transportados de (+6,4%), entre 1995 e 2002, como mostrado na Tabela 3.5, conseguiu gerenciar este aumento de passageiros transportados com um aumento da frota de (+11,4 %) – v. Tabela 3.13 - e uma redução do número de assentos ofertados da ordem de (- 2,5 %), como mostra a Tabela 3.14.

Tabela 3.13:

Evolução da frota de aeronaves²⁰ em rotas nacionais e internacionais

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1995	74	37	27	20	163
1996	74	39	25	28	171
1997	81	43	26	30	185
1998	89	44	25	43	206
1999	73	44	21	57	206
2000	74	31	17	67	196
2001	90	31	17	84	232
2002	79	31	n.d.	101	220

(1) = VARIG; (2) = VASP; (3) = Transbrasil; e
(4) TAM; (5) = Setor Aéreo. Fonte: Departamento de Aviação Civil Relatório Econômico, 2000

A Tabela 3.14 mostra um aumento na oferta de assentos, no período entre 1995 e 2002, de 26.514 para 29.859 assentos (+12,6%). Neste mesmo período, como mostrado na Tabela 5.21, a frota de aeronaves exclusiva para passageiro aumentou de 151, em 1995, para 207 unidades em 2002 (+37,0%).

Este menor aumento na oferta de assentos foi resultado de um processo de substituição de aeronaves maiores por aeronaves menores, mais modernas e eficientes (v. análise mais detalhada no Capítulo 5).

²⁰ Considerados apenas jatos, mesmo no caso da frota da TAM

Tabela 3.14: Evolução de assentos e assentos por aeronave em rotas nacionais e internacionais

	(A)		(B)		(C)		(D)		(E)	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
1995	13.361	180	3.843	161	5.709	173	2.160	108	26.514	175
1996	13.077	176	3.795	165	6.191	182	3.024	108	26.087	164
1997	14.025	173	4.200	161	6.456	179	3.240	108	27.921	161
1998	15.509	174	4065	162	6.404	168	4.995	116	30.973	158
1999	13.509	173	3.281	156	6.404	168	6.708	117	29.902	158
2000	11.911	161	2.685	157	3.624	134	8.157	121	26.377	142
2001	14.654	162	2.685	157	3.388	125	10.857	129	31.584	144
2002	13.026	16	n.d.	n.d.	3.388	125	13.445	133	29.859	144

(A) = VARIG; (B) = Transbrasil; (C) = VASP; (D) = TAM; (E) = Setor Aéreo. (1) Assentos ofertados; (2) Densidade de assentos (assentos por aeronave). Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Econômico do ano 2000

Os dados da Tabela 3.14 corroboram este fato indicando uma redução no número médio de assentos por aeronave, na frota brasileira, de 175 em 1995 para 144 em 2002.

A exceção a esta regra foi a TAM, que promoveu neste mesmo período um aumento da capacidade média das aeronaves, passando de uma frota constituída basicamente pelo modelo Fokker FK-100, com 108 assentos por aeronave, para uma frota ampliada com modelos Airbus A-320 e A 319. Na TAM, a densidade de assentos por aeronave passou de 108, em 1995, para 133 em 2002.

A VARIG, numa menor proporção (-2,5%), a Transbrasil (-30,1%) e VASP (-40,6 %) reduziram a oferta de assentos, enquanto a TAM, neste período, aumentou expressivamente essa oferta (+522 %), compensando a redução conjunta dos três concorrentes.

3.3. Regulamentação do transporte aéreo no Brasil e o papel das autoridades regulamentadoras

As dimensões do Brasil e o desenvolvimento relativo de sua rede rodoviária, ferroviária e aérea, fazem do avião um meio de transporte indispensável nas relações entre as suas diferentes regiões. Além disso, os principais parceiros econômicos internacionais, especialmente aqueles situados à longa distância, precisam ser interligados rapidamente. É fácil perceber a importância estratégica do transporte aéreo para o país, tanto no caso do transporte doméstico quanto do transporte internacional.

Segundo a categoria a que pertence, uma companhia aérea deve atender a exigências específicas, além das regulamentações aplicáveis a toda empresa transportadora.

A aviação comercial é regida pelo Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), instituído pela Lei nº 7.565, de 1986, e alterado por leis posteriores. O órgão responsável pela regulamentação do setor é o Departamento de Aviação Civil (DAC) do Comando da Aeronáutica, vinculado ao Ministério da Defesa.

De acordo com o Código Brasileiro de Aeronáutica somente podem operar o transporte regular empresas brasileiras. O Código Brasileiro de Aeronáutica também limita a participação estrangeira em 20% do capital votante das empresas.

Nas demais modalidades são exigidas apenas o controle e a direção de brasileiros. São admitidas, desde que aprovadas pelo DAC, a fusão, a incorporação e a consorciação de empresas, visando a melhoria dos serviços, maior rendimento econômico ou técnico, diminuição de custos ou o melhor atendimento dos usuários²¹.

As empresas aéreas não podem entrar em concordata. O Poder Executivo poderá intervir nas empresas cuja situação operacional, financeira ou econômica ameace a continuidade dos serviços, a eficiência ou a segurança do transporte aéreo²². Se for constatada a impossibilidade do restabelecimento dos serviços, pode ser determinada a liquidação extrajudicial ou a falência da empresa.

O DAC tem competência para estabelecer e modificar frequências, rotas, horários, tarifas de serviços e demais condições da concessão ou autorização. Ele deve assegurar o melhor rendimento econômico dos serviços aéreos, impedindo a

²¹ CBA, art. 186.

²² Art. 188. O Poder Executivo poderá intervir nas empresas concessionárias ou autorizadas, cuja situação operacional, financeira ou econômica ameace a continuidade dos serviços, a eficiência ou a segurança do transporte aéreo. § 1º A intervenção visará ao restabelecimento da normalidade dos serviços e durará enquanto necessária à consecução do objetivo.

§ 2º Na hipótese de ser apurada, por perícia técnica, antes ou depois da intervenção, a impossibilidade do restabelecimento da normalidade dos serviços: I - será determinada a liquidação extrajudicial, quando, com a realização do ativo puder ser atendida pelo menos a metade dos créditos; II - será requerida a falência, quando o ativo não for suficiente para atender pelo menos à metade dos créditos, ou quando houver fundados indícios de crimes falenciais"

competição ruínosa entre as empresas prestadoras de transporte regular e evitando a competição dos serviços não regulares com os regulares²³.

O transporte aéreo regular internacional é regido por tratados internacionais e acordos bilaterais entre países²⁴. Esses acordos estabelecem quantas empresas de cada país poderão operar cada linha, bem como estabelecem as condições em que esta operação ocorrerá. Uma vez aprovado o acordo, cada país designa as empresas autorizadas a operar as rotas previstas.

A empresa estrangeira designada por seu país precisa requerer, no Brasil, autorização para funcionar e operar o serviço. A autorização pode ser condicionada à aceitação, pela empresa, de condições que o governo julgar conveniente estabelecer em defesa dos interesses nacionais.

O DAC tem que autorizar quaisquer modificações de equipamento, horário, frequência, escalas no Território Nacional e suspensão dos serviços, respeitado o disposto no acordo bilateral.

A aviação civil é segmentada em três categorias: transporte aéreo regular, transporte aéreo não regular e serviços especializados. A primeira depende de concessão, enquanto as demais dependem de autorização do DAC.

As autoridades regulamentadoras brasileiras distinguem, do ponto de vista de mercado, entre companhias aéreas:

- Nacionais (atendem a grandes fluxos em médias e longas distâncias), envolvem as empresas mais importantes (VARIG, VASP, TAM, GOL, operando mais recentemente, e a Transbrasil, que, embora desativada em 2000, teve expressiva participação no mercado doméstico em quase toda década de '90);
- Regionais, constituídas de empresas regulares (atendendo a pequenos fluxos em curtas e médias distâncias); e
- Transporte não regular (táxi-aéreo e fretamento).

As autoridades federais são responsáveis pela definição da política do transporte aéreo. Assim, são elas que definem as orientações a serem dadas, em função da evolução das necessidades domésticas e internacionais e da conjuntura econômica.

²³ CBA, arts. 193 e 194.

²⁴ CBA, art. 203

Modificações estratégicas, relativas à política do transporte aéreo nacional, são tomadas após consultas às principais companhias aéreas e fabricantes aeronáuticos (CONAC`s)²⁵. A infra-estrutura necessária aos vôos domésticos e internacionais é administrada pelas autoridades aeronáuticas.

As autoridades aeronáuticas brasileiras têm permanecido atentas, especialmente quanto à segurança dos vôos, definindo critérios e parâmetros de segurança e fazendo com que sejam respeitados, através:

- Do fornecimento de licenças, efetuando controles semestrais, emissões de certificados de capacitação técnica para tripulações, bem como licenças para mecânicos;
- Do fornecimento de certificados de células²⁶ e de motores;
- Da definição do conteúdo das visitas de manutenção das frotas das empresas aéreas e da verificação regular da sua correta realização.

3.3.1. Regulamentação do mercado aéreo internacional

A política brasileira de transporte aéreo regular internacional foi muito pouco restritiva até o fim da segunda guerra mundial. Durante este período, esta política esteve muito próxima da denominada política americana de “céu aberto²⁷”.

Em 1944, o Brasil assinou a Convenção de Chicago, tornando-se, ainda neste mesmo ano, membro do conselho da ICAO.²⁸ O país alterou, a partir deste ano, sua política de transporte aéreo regular internacional, adotando o princípio de acordos bilaterais entre países, como proposto pela ICAO, assinando, até 1998, acordos com 52 países.

A partir de então, esta política tem sido pouco modificada:

- As autoridades decidiram designar duas companhias brasileiras para operarem vôos internacionais: a VARIG, para vôos de longa distância (América do Norte, Ásia, Austrália e Europa) e VASP, para vôos de média distância (América do Sul e Central);

²⁵ Conferencia Nacional de Aviação Civil.

²⁶ Diz-se da parte estrutural de uma aeronave (“*airframe*”), fabricada em alumínio e composta de longarinas e de seções transversais.

²⁷ Open Sky Policy.

²⁸ International Civil Aviation Organization.

- Em 1982, as autoridades autorizaram as companhias regionais a abertura de linhas internacionais regulares, ainda não exploradas na sua área geográfica de atuação.

Após 1944 o ambiente do transporte aéreo tem evoluído de forma considerável:

- Alguns países liberalizaram seu transporte aéreo (EUA, Canadá, Austrália);
- Aumentou, mundialmente, a pressão pela liberalização do transporte aéreo;
- Têm surgido mega-empresas, resultantes de fusões e aquisições;
- Diversos países têm manifestado o desejo de que as negociações bilaterais sejam conduzidas entre blocos e não mais entre países;
- Alguns países manifestaram o desejo de integrar o transporte aéreo, dentro dos acordos do GATT.

Face à este desenvolvimento o Brasil externou, de forma clara, sua posição em 1992 no sentido de que:

- O país manterá uma política internacional apoiada em acordos bilaterais, em especial com os Estados Unidos, principal parceiro comercial. Estes acordos especificam e continuarão a especificar as tarifas propostas, capacidades semanais oferecidas, a capacidade disponível, os aeroportos designados, as frequências e o nome das companhias aéreas designadas pelos dois governos. Além do que, se o controle acionário passar para mãos de uma outra nacionalidade, aquela companhia poderá ter seus vôos interditados para o Brasil;
- Para os países membros de um grupo as negociações serão conduzidas separadamente com cada um dos países membros;
- Como o Brasil é responsável por mais de 50 % do tráfego internacional, tendo por destinação ou originando-se no Brasil, as autoridades brasileiras recusam-se a aderir a um bloco sul-americano, no qual o voto brasileiro não terá mais peso do que cada um dos demais países deste bloco;
- As autoridades brasileiras conduzirão estudos para determinar se seria benéfico para o país uma integração ao Mercosul;
- Mais de um transportador brasileiro poderá ser designado para explorar vôos regulares para outros países, se o tráfego potencial for suficiente e se o país

atendido for importante em termos de superfície. As autoridades evitarão designar diversos transportadores para atender à mesma linha;

- Se aumentar o tráfego regular para certos países poderá ser negociado um aumento das capacidades e das frequências, favorecendo o transportador brasileiro titular desta mesma linha;
- Quando da abertura de uma nova linha aérea, esta será objeto de concorrência. Cada proposta será analisada tendo em vista apenas critérios objetivos (técnicos, econômicos, financeiros) sendo estipulada a igualdade de chances entre as diferentes companhias pela política atualmente em vigor.

3.3.2. Regulamentação do mercado aéreo nacional

O transporte aéreo brasileiro foi desenvolvido inicialmente por empresas aéreas estrangeiras (L'Aéropostale francesa e Condor, alemã), crescendo, rapidamente, após a segunda guerra mundial. Nesta época foi criado um grande número de empresas aéreas, cuja frota era, basicamente, como já mencionado, composta de antigos aviões de transporte de tropa americanos adquiridos por preços extremamente reduzidos. A oferta de transporte de passageiros aumentou rapidamente superando em muito a demanda, o que teve como reflexo tarifas que raramente cobriam os custos operacionais.

As autoridades aéreas temiam nesta ocasião, dada a guerra tarifária existente, o desaparecimento da maioria destas empresas. O governo brasileiro estimulou fusões e aquisições como parte de uma política para, através do seu crescimento, obter benefícios de economia de escala.

Adicionalmente, a partir de 1964 as autoridades decidiram pela aplicação de controle de preços, de forma a possibilitar que as tarifas domésticas refletissem a realidade de custos das empresas aéreas, permitindo uma justa remuneração de capital. O modelo tarifário foi então modificado para que refletisse a realidade de custos operacionais dos tipos de aviões utilizados. Assinale-se, entretanto, que, após a criação das empresas regionais, a sua base tarifária passa a ser 130 % superior à utilizada pelas companhias nacionais operando à mesma distância.

A partir de 1979, entretanto, a atualização tarifária doméstica, imposta pelas autoridades, não mais acompanhou a evolução da inflação, de modo que em 1986 foi decidido o congelamento das tarifas, apesar da contínua elevação da inflação.

Em 1994, a tarifa quilométrica doméstica já estava num patamar inferior ao patamar vigente em 1974.

Ao mesmo tempo, diferentes outros aspectos da política do transporte aéreo regulamentado permaneceram inalterados:

- A divisão dos assento-quilômetros (ASK)²⁹ entre operadoras não é fixada pelas autoridades, por temerem prejudicar a competição entre elas. Entretanto, para evitar abusos da posição dominante, nenhuma operadora poderia deter uma participação superior a 50 % da oferta ³⁰ em assento-quilômetro;
- Como uma regra geral, as autoridades não outorgam a duas operadoras diferentes a autorização de explorar a mesma linha, no mesmo dia e com horários próximos. Se é fornecida a autorização, o entrante tem que escolher um outro horário, diferente do designado à empresa já em operação;
- A exploração de uma nova linha somente é permitida após análise econômica conduzida pelas autoridades. A supressão de uma linha ou sua modificação (frequências, tipo de aeronaves utilizadas, horário, escalas intermediárias) deve ser objeto de uma solicitação junto ao DAC ³¹ que pode, após análise, aceitá-la ou recusá-la.

Em contrapartida, outros aspectos evoluíram a partir de 1992 em direção a uma política mais flexível:

- As tarifas, inteiramente determinadas pelas autoridades, a partir de critérios objetivos (baseadas em custos operacionais), são agora deixadas à iniciativa das empresas aéreas. Apesar de as tarifas básicas continuarem sendo definidas pelas autoridades, todas as empresas regulares podem fixar suas tarifas numa faixa situada entre 50% a 132% da correspondente tarifa básica;
- A criação de novas companhias aéreas é considerada benéfica, na medida em que estimula o mercado. Mas, se por um lado é possível, atualmente, criar uma nova companhia regular, as autoridades avaliam a aceitabilidade das solicitações não somente em função de critérios técnicos, mas também em função de critérios econômico-financeiros.

²⁹ O ASK (*"Available Seat Kilometer"*), assento/quilômetro ofertado, é uma medida do transporte aéreo que equivale ao conceito de capacidade instalada da indústria.

³⁰ A proposta de fusão entre VARIG e TAM, atualmente em tramitação junto ao Poder Concedente, irá alterar esta política vigente do transporte aéreo no Brasil.

- Não é mais aplicado o controle de frota, que pretendia evitar uma oferta excedente em relação à demanda.

3.3.3. Regulamentação do mercado regional

No fim dos anos '60 e durante toda a década de '70 ocorreu um forte crescimento da economia brasileira. Este crescimento foi acompanhado pelo aumento do tráfego aéreo. Já nesta ocasião era iniciado um processo de concentração na indústria nacional, com a redução do número de empresas aéreas.

As companhias iniciaram um processo de renovação de frota com a aquisição de aeronaves de grande porte. Se por um lado foi possível, com estas aeronaves, reduzir o custo do passageiro-quilômetro ofertado, por outro, estas aeronaves não estavam adaptadas ao atendimento de rotas de baixo tráfego. Como consequência, as empresas deixaram de atender um número grande de rotas secundárias: 61% foram fechadas entre 1960 e 1975.

Face a esta situação, as autoridades aéreas brasileiras decidiram reagir, criando no final de 1975 um sistema original, subvencionado, denominado SITAR³² com os seguintes objetivos:

- Garantir ligação aérea a localidades isoladas ou de difícil acesso, deixadas de lado pelas grandes companhias aéreas;
- Permitir a ligação direta entre cidades de porte médio, nas quais a demanda é demasiadamente fraca para permitir ligações rentáveis com aviões de grande porte, como os utilizados pelas grandes companhias nacionais;
- Desenvolver a indústria aeronáutica nacional, estimulando as companhias regionais a adquirirem aviões de fabricação nacional;
- Subvencionar, ao mínimo, as empresas regionais.

As autoridades deram às empresas de taxi-aéreo, de então, a oportunidade de diversificar suas atividades ao autorizá-las a efetuar vôos regionais regulares. Cada uma das empresas regionais selecionadas tinha que atender a um abrangente caderno de encargos definidos pelas autoridades, entre os quais:

- Equipar-se, rapidamente, com uma estrutura administrativa simples, análoga a das empresas regionais americanas ³³.

³¹ Departamento de Aviação Civil.

- Minimizar os custos operacionais;
- Elaborar sua programação de vôos em colaboração com as grandes companhias de operação nacional, visando diminuir ao mínimo os tempos de conexão;
- Utilizar, prioritariamente, aeronaves de fabricação brasileira;
- Possuir uma frota de no mínimo 8 aparelhos, com capacidade de no máximo 20 lugares;
- Explorar somente linhas de fraca demanda, evitando concorrer com as operadoras nacionais.

Em contrapartida, cada companhia regional selecionada recebia:

- Concessão de um território, geográfica e economicamente “homogêneo”, sobre o qual passava a deter direitos exclusivos de operação em linhas de baixa demanda;
- Subvenções calculadas, metade em função da quilometragem voada e metade em função dos esforços realizados pela operadora no desenvolvimento da sua rede, sendo esta subvenção financiada por uma taxa de 3,0 % sobre a venda de passagens aéreas no mercado doméstico;
- A permissão de realizar outras atividades além das previstas para o transporte aéreo regional regular.

No início dos anos '90 o número de pequenas localidades atendidas pelo transporte aéreo superou o nível de 1976. Entretanto, o desenvolvimento das diferentes empresas aéreas atingiu níveis muito diferentes: as áreas atribuídas a cada empresa, diferentemente das primeiras avaliações/previsões, não oferecia o mesmo potencial de tráfego.

3.4. A desregulamentação e seus efeitos – a experiência americana

Antes da desregulamentação da indústria aérea americana, em 1978, uma agência governamental determinava as rotas que cada companhia poderia voar, definia os horários e frequências e monitorava os preços praticados. Em 1978, o congresso americano desregulamentou o setor aéreo, permitindo às empresas

³² Sistema Integrado de Transporte Regional

³³ “Commuter airlines”.

atender qualquer mercado doméstico cobrando tarifas que julgassem compatíveis com o mercado.

O governo americano objetivou com a desregulamentação estimular a competição do transporte aéreo, propiciando melhores serviços e preços aos usuários do transporte de passageiros e carga.

Uma característica importante, na década que se seguiu à desregulamentação, foi o amplo desenvolvimento de redes “*Hub and spoke*”, que possibilitaram às companhias servir um número maior de mercados do que normalmente poderiam, com o mesmo tamanho de frota, em comparação com um serviço “ponto a ponto” e grandes economias de escopo.

Desta forma, uma companhia aérea pôde manter seus passageiros em toda a rota, até o destino final. A adoção de redes “*Hub and spoke*”, nos Estados Unidos, possibilitou a entrada de novas companhias aéreas, desde empresas regionais a empresas de baixo custo (“*low cost airlines*”), melhorou o serviço e propiciou uma redução dos preços do transporte aéreo.

O resultado da desregulamentação no mercado americano foi a consolidação do setor, à medida em que os novos entrantes consolidaram posições de domínio em grandes aeroportos concentradores de demanda (*Hubs*). A desregulamentação do transporte aéreo americano também estimulou o desenvolvimento de programas de fidelidade para usuários de grande frequência nos grandes aeroportos, o que provocou, em decorrência, a adesão de pequenas companhias.

Outro aspecto importante que ocorreu em decorrência da desregulamentação foi o advento do Sistema de Reserva por Computador (CRS)³⁴. Este sistema possibilitou otimizar o “*mix*” entre a utilização da capacidade (“*load factor*”) e tarifas unitárias pagas por cada passageiro, conhecido como “*yield management*”³⁵.

³⁴ em inglês “*Computer Reservation System*”

³⁵ O “*yield management*” possibilitou às empresas aéreas, especialmente em operações de rede, desenvolver complexas estruturas tarifárias, que possibilitam maximizar receitas em cada vôo através de uma discriminação de preços. As empresas tentam vender, tantos assentos quanto possível com as maiores tarifas, minimizando as vendas com os maiores descontos. Os passageiros que pagam as maiores tarifas obtêm as vantagens de flexibilidade e acessos aos “assentos de último minuto”. Estes podem fazer reservas de última hora e mudá-las, sem penalidades e obter estornos se não utilizarem as reservas.

O “*yield management*” constitui um indicador chave de rentabilidade de uma companhia aérea. Sistemas de reserva por computador estimularam o desenvolvimento de acordos de compartilhamento de códigos (“*code sharing*”), em meados dos anos 80’, entre as grandes operadoras e as pequenas empresas regionais. Tanto as empresas de grande porte quanto as regionais estão se beneficiando do “*code sharing*” na geração de tráfego para os maiores aeroportos.

Atualmente, o mercado doméstico americano é quase que completamente desregulamentado, exceto para itens de segurança e o tráfego internacional é ainda amplamente orientado por restrições impostas por acordos bilaterais.

Quanto aos serviços internacionais os Estados Unidos negociaram, no início dos anos ‘90 acordos bilaterais de “céu aberto”, que não previam restrições nos níveis de serviço e preços com países europeus, entre eles, a Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, Noruega, Suécia e Suíça.

3.5. A desregulamentação e seus efeitos – a experiência européia

As empresas aéreas européias, historicamente, têm sido fortemente regulamentadas. Em 1987, a União Européia introduziu uma série de medidas de liberalização do transporte aéreo que está permitindo uma maior liberdade operacional e de competição, pressupondo que não existam maiores vínculos com operadoras não européias, e que não exista uma política tarifária predatória ou aumentos tarifários injustificados. Da mesma forma como ocorreu no mercado americano após a desregulamentação, tem ocorrido um crescimento significativo do número de empresas de baixo custo (“*low fare companies*”).

O mercado europeu, no entanto, permanece muito regulamentado devido ao fato de possuir ainda um grande número de empresas aéreas estatais, fortemente beneficiadas por subsídios.

Para STASINOPOULOS (1992), o acordo de Bermuda³⁶, assinado entre o Reino Unido e os Estados Unidos em 1946, serviu de modelo para muitos outros acordos bilaterais. Este acordo definia a capacidade de passageiros e carga e as

³⁶ Em 1946 delegados dos Estados Unidos e Grã-bretanha reuniram-se em Hamilton, Bermuda, para resolver pendências não solucionadas da convenção de Chigago de 1945. Entre estas questões estava a regulamentação das liberdades aéreas. Este acordo serviu de modelo para um série de acordos futuros entre os Estados Unidos e outros países.

freqüências de voo para diferentes rotas. Através de um “*pooling agreement*”, os países europeus poderiam partilhar capacidades e receitas obtidas nestas rotas. Isto conduziu à formação de um duopólio regulado, em que os participantes eram usualmente as empresas aéreas estatais.

Os governos nacionais controlavam a entrada de competidores no mercado europeu, simplesmente pela recusa de licenças de operação aos concorrentes externos à Comunidade. Protegidos por tais acordos, os interesses das “bandeiras” nacionais eram sempre protegidos e a competição evitada.

Em 1972, a Comunidade Européia sugeriu reformas visando abrir seu mercado à concorrência internacional, mas uma ação decisiva para liberalizar o transporte aéreo na Europa só viria ocorrer após a experiência da desregulamentação do mercado americano e a assinatura do “*Single European Act*” que resultou em três “pacotes liberalizantes”.

O primeiro “pacote” de medidas liberalizantes proporcionava uma liberdade limitada para competir no segmento de baixas tarifas, mas oferecia múltiplas designações para as rotas de alta demanda e acordos de compartilhamento de capacidades menos restritivos, que permitiram aos países operarem acima de 60% de sua capacidade (VINCENT; STASINOPOULUS, 1990). De acordo com STASINOPOULOS (1992):

o segundo “pacote” de reformas permitiu condições mais flexíveis quanto à fixação de tarifas, melhorando o acesso ao mercado. Assim, por exemplo, foi permitida a concessão de grandes descontos tarifários, sem a prévia aprovação do governo.

A necessidade de integração do transporte aéreo, dentro do quadro geral de políticas da Comunidade Européia, à legislação de Mercado Único (“*Single Market*”) forçou a adoção de um segundo “pacote” de reformas liberalizantes, com medidas ainda mais dramáticas de abertura de mercado.

O terceiro “pacote” visava criar um ambiente de maior competitividade para a aviação européia. Assim, as empresas poderiam fixar livremente suas tarifas, sujeitas a salvaguardas contra ações predatórias de preços. O acesso de todas as rotas intracomunitárias, incluindo direito de “cabotagem”, só foi completado em 1998. A partir desta data deixou de existir qualquer discriminação em favor de empresas de “bandeira” nacional”.

3.6. A Desregulamentação e seus efeitos – a experiência brasileira

A partir da década de 1980 a sociedade e os governos de diferentes países passaram a preocupar-se com a renovação dos regulamentos e das bases operativas das empresas exploradoras dos serviços aéreos. Novas regulamentações foram estabelecidas e diferentes bases começaram a ser implementadas e acordadas para as operações internacionais visando melhorar o nível de segurança e de confiabilidade das operações internacionais.

Os textos legais, que regulamentavam as relações entre o Poder Concedente e empresas operadoras, passaram a ser vistos pela ótica das simplificações, garantidos por regulamentos mais fáceis de serem observados e fiscalizados.

Até fins de 1989 o setor aéreo brasileiro era fortemente regulamentado. O governo, a partir de 1989, passou a abandonar gradualmente o regime de indexação da economia e de fixação de preços, introduzindo uma fase de “liberalização”.

O então Ministério da Aeronáutica, por intermédio do Departamento de Aviação Civil - DAC, definiu, a partir de 1989, uma política de flexibilização tarifária. Com base nessa política, abandonou o regime de fixação do preço das passagens aéreas, substituindo-o pelo estabelecimento de uma faixa de variação do preço em torno de um valor fixado pelo DAC, correspondente à tarifa básica.

Para aprimorar essa política, o então Ministério da Aeronáutica fez realizar, em novembro de 1991, a V Conferência Nacional de Aviação Comercial (V CONAC), com a participação de todos os segmentos da indústria do transporte aéreo, visando a clara definição de uma política sintonizada com as tendências liberalizantes observadas em diversos países do mundo. Com base nos resultados dessa conferência, o Ministério estabeleceu diretrizes para orientar a ação do seu órgão regulador, o DAC, no sentido de proceder a uma redução gradual e progressiva da regulamentação existente.

Em consequência dessa nova política e das diretrizes dela decorrentes: (i) foi implementado o sistema de liberação monitorada das tarifas aéreas domésticas; (ii) abriu-se o mercado doméstico para a entrada de novas empresas, tanto de transporte regular quanto de transporte não regular, incluindo regionais e cargueiras, que passaram de 17, em 1991, para um total de 40, atualmente; (iii) foi suprimida a delimitação de áreas para exploração do transporte regional e a

exclusividade desfrutada, dentro das mesmas, por algumas empresas; (iv) flexibilizaram-se os parâmetros para a concessão de linhas; (v) foram designadas novas empresas nacionais para explorar o transporte aéreo internacional; (vi) admitiu-se a criação e o licenciamento de um novo tipo de empresas, destinadas à exploração do transporte aéreo não regular de cargas e passageiros na modalidade de "charter"; e (vii) como decorrência de todas essas medidas, aumentou-se a oferta ao usuário, que passou de 22.560.000 assentos-quilômetros em 1991, para cerca de 32.000.000, nos dias atuais.

A nova modalidade de serviço aéreo não regular³⁷ introduzido pelo DAC em 1989, e aceita pela V CONAC em 1991, constituiu, juntamente com a introdução das bandas tarifárias, um dos passos importantes em direção à flexibilização da regulamentação do setor.

Em 1990 seis empresas passaram a explorar o transporte aéreo não regular, e o seu número continuou crescendo, chegando a 23 empresas em 1995. Entretanto, somente 20 delas continuam registradas e autorizadas a funcionar.

O Brasil, infelizmente, atrasou-se neste processo de mudanças, e apenas em 2001 o governo passou a buscar fórmulas para a criação de novas bases regulamentares. Entre elas foi concebida a criação de uma Agência Nacional de Aviação Civil independente, ainda não regulamentada, como órgão central do sistema de gerenciamento das concessões de serviço público no setor, e que até o presente momento não foi implantada. Somente no final da década de '90 foi iniciado, portanto, o debate público para determinar qual tipo de serviço a sociedade brasileira deseja dispor.

O Departamento de Aviação Civil deduziu, a partir de pesquisas de mercado, que os usuários do transporte aéreo no Brasil estavam interessados numa oferta de serviços eficiente, abrangente, permanentemente disponível e de custos progressivamente mais baixos, num contexto de crescentes níveis de segurança, tanto no setor doméstico como no internacional.

Apesar da dimensão territorial do país, o Brasil oferece um mercado de menores dimensões quando comparado com o movimento internacional de pessoas e cargas que se deslocam pelo ar.

³⁷ O transporte não regular de passageiros, neste contexto, abrange todos os vôos ou modalidades de vôos (fretamentos, p.e), que não são regulamentados pela autoridade aérea brasileira (DAC) em termos de horários, frequência, etc.

Extremamente dependentes dos índices de crescimento econômico e de prosperidade, operando em ambientes altamente regulamentados e dependentes das decisões das autoridades, as empresas brasileiras de transporte aéreo sempre se apresentaram como o setor que mais rapidamente sofre os retrocessos da economia. A década de '90 presenciou o surgimento de uma série de novas empresas que estão se mostrando capazes de ocupar espaços no mercado e induzir os passageiros a conseguirem suas viagens pela via atrativa de passagens a preços mais baixos.

Embora estas novas empresas, que se intitularam de “baixo custo”, estejam longe de oferecer a multiplicidade de serviços globais, elas passaram a ser vistas como uma solução nova que deveria ser copiada pelas tradicionais marcas presentes no mercado. Entretanto, os problemas estruturais que dificultam o trabalho das operadoras mais antigas estão presentes e, se nada se alterar, elas mesmas, as novas, poderão sofrer, em futuro não muito distante, dificuldades semelhantes de resultado operacional e de liquidez.

CAPÍTULO 4

“ He who loves practice without theory is like the sailor who boards ship without a rudder and compass and never knows where he may cast”.
Leonardo da Vinci

4. VARIÁVEIS EXPLICATIVAS DA PRODUTIVIDADE DO TRANSPORTE AÉREO

Procurou-se entender, no contexto deste trabalho, as principais variáveis explicativas da produtividade múltipla e isolada dos fatores do transporte aéreo, a saber: produtividade da mão de obra, produtividade do capital e produtividade da energia.

Essas variáveis são influenciadas por outras como o investimento em treinamento de mão de obra, automação de processos, taxa de ocupação médio das aeronaves, etapa média de voo, composição da frota, entre outras, como indicado na Figura 4.1.

Figura 4.1: Inter-relação entre produtividade múltipla dos fatores, produtividade isolada dos fatores e variáveis explicativas da produtividade do transporte aéreo. Fonte: o autor.

Algumas variáveis impactam mais de um fator de produtividade. O investimento em treinamento de pilotos, por exemplo, influencia tanto a produtividade da mão de obra como a produtividade da energia. A etapa média de voo pode influenciar tanto a produtividade do capital quanto a produtividade da energia.

As empresas de transporte aéreo têm um controle apenas parcial sobre algumas das principais variáveis explicativas da produtividade:

- *Volume de produção* – uma empresa aérea pode, através de ações gerenciais, aumentar ou diminuir seu nível de produção, mas este é, comumente, mais fortemente afetado por condições econômicas, tais como a demanda por passageiros, sobre a qual não tem controle;
- *Etapa média de voo* - esta variável depende da rota, da estrutura de mercado e da rede operada pela empresa, que, por sua vez, depende da localização geográfica do país ou território atendido, da extensão do controle regulatório no acesso ao mercado e da atitude do governo em relação a acordos bilaterais;
- *Composição ou “mix” de produção* – esta variável é fortemente influenciada pela localização geográfica e pelo controle regulatório a que estão submetidas as empresas aéreas.

No caso das empresas brasileiras, são pequenas as variações na composição do “mix” de produção. A maior parte diz respeito ao transporte de passageiros, com uma participação menor de carga e uma pequena participação de mala postal.

Os dados do Anexo A-17, reproduzindo a composição da receita do transporte aéreo brasileiro por setores de atividade, como transporte de passageiros, carga, correio aéreo, no período compreendido entre 1994 e 1998, comprovam esta afirmativa.

- *Taxa de ocupação das aeronaves* – alguns pesquisadores da *International Labour Organization* (2001) alegam que a taxa de ocupação é amplamente determinada pelo tipo de mercado a que uma empresa tem acesso, bem como pela extensão do controle sobre a escolha da aeronave e das frequências de voo. Os pesquisadores argumentam, ainda, que uma empresa aérea só pode gerenciar o grau de ocupação de sua frota ajustando a

frequência de voo e o tamanho da aeronave, quando o órgão regulamentador assim o permite.

A Figura 4.1 reproduz a inter-relação entre os principais elementos/variáveis determinantes da produtividade isolada e da produtividade múltipla dos fatores do transporte aéreo.

4.1. Determinantes da produtividade da mão de obra

A produtividade da mão de obra depende, por exemplo, de investimentos realizados no treinamento dos tripulantes (pilotos e co-pilotos), e de equipes de manutenção; da terceirização (“*outsourcing*”) de algumas funções e atividades, e da automação de alguns processos, como a emissão de passagens por computador.

A terceirização de algumas funções e atividades, principalmente daquelas atividades que não são de competência central (“*core competence*”) das empresas, têm contribuído para uma melhoria da produtividade da mão de obra no setor aéreo, na medida em que transferem a firmas especializadas a racionalização das suas atividades e processos, perseguindo uma redução dos custos de produção de serviços, como manutenção, serviços de apoio de solo, alimentação de bordo ou “*catering*” em função de uma maior especialização e de uma maior escala de produção por partes daquelas empresas.

Uma das primeiras atividades terceirizadas no setor aéreo foi a produção de alimentação de bordo. Enquanto há 10 anos a maioria das empresas aéreas produzia e distribuía sua alimentação de bordo, hoje apenas duas empresas³⁸, de acordo com o estudo “*Restructuring of Civil Aviation*”, da *International Labor Organization* (2001, p.33), controlam 60% de um mercado anual de US\$ 11 bilhões.

A manutenção das aeronaves se encontra, atualmente, num processo global de reestruturação. Uma quantidade crescente de empresas está contratando serviços de manutenção³⁹ e vendendo oficinas e equipamentos. As novas tecnologias requeridas para a manutenção das modernas aeronaves

³⁸ Estas empresas são LSG Sky Chefs (Grupo Lufhansa) e Gate Gourmet (Grupo Swissair).

³⁹ As três maiores empresas de manutenção aeronáutica são atualmente: Lufthansa Technik, Air France Industries e SR Technics. A Air France Industries empregava 10000 funcionários em 2002, com 100 clientes no mundo inteiro.

tornam esta atividade extremamente onerosa e um negócio altamente especializado, e os modelos aperfeiçoados de aeronaves que necessitam de manutenção menos freqüente, tornam cada vez mais difícil a uma empresa aérea, individualmente, justificar este investimento.

Atualmente, 75% da manutenção da estrutura das aeronaves, segundo a INTERNATIONAL LABOR ORGANIZATION (2002, p.35), é feita pelas próprias empresas aéreas, enquanto o restante é realizado por firmas especializadas ou pelo próprio fabricante. Quanto à manutenção dos motores, por ser um serviço ainda mais especializado, é realizado, na maioria das vezes, pelos próprios fabricantes.

A IATA, em seu relatório anual (2002, p. 28), prevê para os próximos anos:

uma forte terceirização dos serviços de apoio em solo ou “*ground handling*”. Atualmente 75% destes serviços são realizados pelos aeroportos ou pelas empresas aéreas. Em 2010 aproximadamente 50% deste negócio de US\$ 27 bilhões ficará nas mãos de empresas especializadas.

Uma empresa mundial está sendo criada com a venda da GlobeGround, subsidiária da Lufthansa, para a francesa Penauille Polyservices, que opera em 199 aeroportos e em 39 países, empregando mais de 30.000 funcionários.

A automação de alguns processos como as atividades de escritório e emissão de passagens é um outro fator influenciador da produtividade da mão de obra. Sistemas de reservas de passagens foram computadorizados e compartilhados entre diferentes companhias reduzindo o tempo e o custo de emissões.

Segundo a INTERNATIONAL LABOR ORGANIZATION (2001, p. 22) “*a Internet e a aviação foram feitas uma para a outra. Vôos são produtos caros e altamente perecíveis, podendo as informações, via Internet, ser rapidamente disponibilizadas aos clientes*”.

As empresas aéreas têm um outro motivo importante para adotarem a Internet: gerar economias em marketing e em custos de distribuição, responsáveis por até 25% das despesas operacionais. A Internet possibilitou, em 2001, de acordo com a IATA (2002, p.37):

economias de até 5% sobre vendas de passagens, eliminando o custo de impressão e distribuição de passagens bem como de taxas (aproximadamente US\$ 11 por ticket) de serviços de reserva por computador, reduzindo mão de obra.

A IATA⁴⁰, em seu relatório anual de 2001, p. 23, estima que a emissão eletrônica de bilhetes (“*e-ticketing*”) já está economizando, anualmente, às empresas do transporte aéreo, cerca de US\$ 1 bilhão, em custos de distribuição.

A emissão de bilhetes representa hoje o maior volume de vendas na Internet. Apesar de as vendas eletrônicas representarem uma participação de 5% para as empresas tradicionais, nos Estados Unidos, para algumas empresas americanas de baixo custo (“*low cost companies*”), já respondem por 90% das vendas totais.

4.2. Determinantes da produtividade do capital

A produtividade do capital é afetada pelas variáveis: composição da frota, grau de ocupação das aeronaves, utilização das aeronaves, etapa média de voo e densidade de assentos.

Pode-se reconhecer, de forma simplificada, que os principais fatores de custo do transporte aéreo são representados pela mão de obra, depreciação e “*leasing*” de aeronaves e combustível e, no caso das empresas aéreas brasileiras, a participação em 1999 foi, em média, de 72% nos custos diretos e indiretos, como mostrado no Anexo 16-A. Esta proporção pouco mudou em 2000, como indicado no Anexo A-16.

A Figura 4.1 mostra, também, que outras variáveis além das mencionadas influenciam a produtividade do capital de uma empresa aérea. O principal item do ativo das empresas aéreas é representado pelo ativo permanente e, em particular, por equipamentos de voo.

No balanço patrimonial (v. Anexo A-27), o ativo permanente das empresas representou em média, em 2001, cerca de 40% do ativo total, enquanto o ativo imobilizado foi responsável por cerca de 31% .

As principais variáveis que impactam a produtividade de capital de uma empresa aérea são:

⁴⁰ Sigla para International Air Transport Association.

- *Densidade de assentos* – uma importante medida implantada pelas empresas aéreas para melhorar a produtividade foi o aumento do número de assentos por aeronave. As empresas americanas, desde o início da década de '90, vem aumentando a densidade de assentos nas linhas tronco. O número médio de assentos por aeronave, de acordo com o Civil Aeronautics Board ⁴¹, entre 1989 e 1994, aumentou em 15%.

No setor aéreo brasileiro, entre 1995 e 2002, ocorreu exatamente o oposto: houve uma diminuição da densidade de assento das aeronaves de 16%, como mostrado na Tabela 3.14.

- *Composição da frota* – as operadoras brasileiras, a exemplo das americanas, têm reduzido substancialmente a operação de aeronaves que são menos eficientes no consumo de combustível. O crescente aumento dos preços dos insumos, principalmente do querosene de aviação, tem forçado esse procedimento. A adequação da frota, em termos de porte de aeronave, eficiência e potencia de motores, tem contribuído para o aumento de produtividade de capital e de energia, e, em decorrência, da produtividade múltipla dos fatores.
- *Taxa de ocupação da frota* – uma das variáveis de maior impacto sobre a produtividade do transporte aéreo é a taxa de ocupação de uma aeronave, ou “load factor”, que representa a relação entre a demanda e oferta de passageiros ou de carga. Altas taxas de ocupação sinalizam uma boa utilização da aeronave e da tripulação e resultados econômicos favoráveis.

DOUGLAS; MILLER (1974, p. 137) examinaram a relação entre taxa de ocupação das aeronaves e etapas médias de voo, densidade de rotas e competitividade, usando dados do mercado americano de 1969, e concluíram que:

A taxa de ocupação das aeronaves estava negativamente correlacionado com a etapa média de voo, isto é, aumentava com a diminuição das distâncias de mercado ou etapa média de voo.

Isto é exatamente contrário ao que seria consistente com a teoria da maximização do bem estar, mas está de acordo com a teoria de que a regulamentação induziu as operadoras a oferecer um excesso de capacidade.

⁴¹ Civil Aeronautics Board (CAB), Annual Report, 1995.

BAILEY *et al.* (1985) analisaram a mudança desta relação após a desregulamentação do mercado americano. Ao compararem as estatísticas deste estudo ficou evidente que esta relação tinha mudado com o tempo, como previsto pela teoria.

A taxa de ocupação das aeronaves, de acordo com este estudo, com base em dados entre 1976 e 1981, cresceu com o aumento da etapa média de voo, exatamente o contrário do que tinha ocorrido durante o período de regulamentação.

Uma grande parcela dos custos das empresas aéreas, tais como salários da tripulação e depreciação de aeronaves, é fixa. Com uma melhor ocupação das aeronaves são reduzidos os custos unitários (por passageiro). Num mercado regulamentado, o aumento da taxa de ocupação é difícil de ser implementado, uma vez que uma empresa aérea depende de uma autorização do poder concedente para eliminar vôos.

A experiência americana mostrou que a taxa de ocupação da frota cresceu consideravelmente após a desregulamentação ocorrida no final dos anos '70, em decorrência de uma maior flexibilidade de preços, permitida pelo órgão regulamentador, e da liberdade das empresas aéreas de ajustar a oferta à demanda. No Brasil também ocorreu um aumento das taxas de ocupação da frota, no período entre 1995 e 2000, sendo o grau médio de ocupação da frota brasileira, de 62,1%, neste período, como mostra a Tabela 3.6;

- *Utilização de aeronaves* – a meta das companhias aéreas é utilizar mais intensivamente as aeronaves aumentando o número de horas de voo/dia .

A literatura americana, baseada em relatórios do CAB⁴², reporta que as taxas de utilização dos equipamentos aumentaram, em média, de meia a uma hora, por dia, no período pós-desregulamentação. No setor aéreo brasileiro, entre 1995 e 2002, houve um aumento absoluto no número de horas voadas, porém uma diminuição no número de horas voadas por aeronave;

- *Etapa média de voo* – a etapa de voo constitui um dos parâmetros operacionais que mais influencia o custo unitário e a produtividade de uma

⁴² Civil Aeronautics Board.

companhia aérea. Empresas aéreas com etapas médias de voo mais extensas têm custos operacionais menores por unidade de produção.

Um rápido declínio dos custos unitários, com o aumento da etapa média de voo, é uma característica do transporte aéreo. Isto se deve ao fato de que as taxas aeroportuárias e outros custos associados, tais como taxas de pouso e de decolagem, são fixas, independentemente da distância de voo. Portanto, etapas médias de voo mais extensas resultam numa melhor utilização da aeronave e da tripulação.

No caso de empresas americanas, a experiência mostrou que estas, na busca da eficiência operacional, tanto em rotas tronco (*“trunk carriers”*) como em rotas “alimentadoras” (*“local service carriers”*), têm aumentado a proporção dos voos em rotas de longa distância com o objetivo de aumentar a eficiência operacional.

Aumentar a etapa média significa, na prática, utilizar de forma mais eficiente os equipamentos de voo, reduzindo proporcionalmente à distância percorrida o consumo de combustível, uma vez que o maior consumo específico ocorre na decolagem e no pouso. DOGANIS (1985, p.117) esclarece que:

durante o tempo médio de manobra das aeronaves no solo, no pouso e na decolagem (duração média entre 20 e 30 minutos) as aeronaves queimam uma quantidade apreciável de combustível. Durante a decolagem e numa menor escala durante o pouso o consumo de combustível é elevado em relação à distância percorrida na horizontal. Manobras no solo, pousos e decolagens tornam-se proporcionalmente menores à medida que aumenta a etapa média de voo.

A experiência canadense, reportada por OUM (2001, p.21), demonstrou que uma companhia aérea com uma etapa média de voo mais extensa em cerca de 10% tem sua produtividade múltipla dos Fatores aumentada da ordem de 1,63%.

4.3. Determinantes da produtividade da energia

DOGANIS (1985, p.106) menciona, ao analisar os fatores determinantes do custo do transporte aéreo, as principais variáveis que influenciam o consumo de combustível e, em decorrência, a produtividade de energia de uma empresa aérea:

- *Velocidade operacional* – a velocidade operacional de uma aeronave afeta o seu custo operacional, independentemente do seu porte. Este efeito se faz sentir através da sua produtividade horária. Uma vez que a produtividade horária de uma aeronave é o produto de sua carga útil, em toneladas, por sua velocidade, quanto maior sua velocidade de cruzeiro, maior será sua produção e produtividade horária. Como, na prática, aeronaves mais velozes são também maiores, as vantagens de velocidade e tamanho reforçam-se reciprocamente;
- *Porte da aeronave* – aspectos tecnológicos têm efeito direto sobre a produtividade e os custos operacionais de cada tipo de aeronave. O mais importante, do ponto de vista econômico, é provavelmente o porte ou tamanho da aeronave, sua velocidade de cruzeiro e a autonomia de vôo com carga útil plena (“*full payload*”).

A significância do tamanho, da velocidade e autonomia de uma aeronave é reforçada pelo fato de que estas variáveis afetam a sua produtividade horária que, por sua vez, afeta os custos operacionais. Como uma regra geral, quanto maior uma aeronave tanto menor serão seus custos operacionais por unidade de produção, isto é, por tonelada-quilômetro ou por passageiro-quilômetro.

O custo horário de uma aeronave de maior porte será maior do que uma aeronave menor, mas será inferior quando convertido em custo por assento-quilômetro ou por tonelada-quilômetro. DOGANIS (1985, p.118) afirma que:

o porte de uma aeronave influencia custo e produtividade de duas maneiras: nas aeronaves maiores existe proporcionalmente um menor arrasto aerodinâmico, possibilitando levar mais carga útil por unidade de peso. Ao mesmo tempo, aeronaves de maior porte utilizam motores maiores e mais eficientes;

- *Desempenho dos motores* – a característica básica de uma aeronave é o motor que utiliza. Um mesmo tipo de motor pode ter desempenho diferente em diferentes aeronaves e diferentes estruturas de rota. O desempenho de um motor também depende de variáveis fora do controle da empresa operadora: altitude e temperatura dos aeroportos onde opera, etapa média de vôo, aerodinâmica da aeronave, altitude de cruzeiro, etc.

O tipo de aeronave operada tem efeitos significativos sobre o nível de custos. Tendo-se em vista esta premissa, a questão chave é: até que ponto uma

empresa aérea tem liberdade de escolha sobre o tipo de aeronave que deseja operar, ou, até que ponto a escolha é condicionada pela extensão e pela densidade de tráfego das suas rotas ?

Uma vez que a empresa fez a escolha da aeronave e de sua motorização para os diferentes segmentos de sua rede de transporte e devido aos altos investimentos em manutenção, instalações, treinamento de pilotos, engenheiros e mecânicos, torna-se improvável sua substituição no curto prazo.

4.4. Produtividade da mão de obra

A produtividade da mão de obra é amplamente utilizada por importantes instituições, como o BUREAU OF LABOR STATISTICS (BLS), americano, e é baseado em séries da produtividade da mão de obra medida em termos de produção (output) por homem-hora. Estas estatísticas de produtividade estão disponíveis nos relatórios anuais de produtividade do BLS para quase todos os setores da indústria americana, desde os anos '20.

O fator trabalho, como coloca PASSOS (1993, p.12), *“é o mais comum dos fatores usados nas medidas de produtividade. A maior razão para isso é que as estatísticas relacionadas à mão de obra são mais comuns e mais fáceis de serem levantadas”*.

Outra razão é que a produtividade da mão de obra é sempre negociada nos dissídios coletivos de trabalho ou é parte integrante dos acordos salariais. Em geral, o poder central governamental pressiona ou intervém nessas negociações, associando aos reajustes salariais parcela da produtividade (global ou setorial).

É também comumente aceita a noção de se associar ou medir a produtividade tomando como base uma redução de horas trabalhadas (ou horas extras) por unidade do produto. BELA GOLD (1973, p. 12) argumentou que:

a produtividade calculada em relação à mão de obra apresenta alguns inconvenientes:

- produto por mão de obra não mede a eficiência produtiva como um todo, ou mesmo a contribuição produtiva do trabalho;
- crescimento do produto por mão de obra pode ou não ser desejável e pode ou não implicar em redução de custo unitário do trabalho;

- se crescimentos no produto por mão de obra são acompanhados somente por acréscimos na taxa salarial horária, os custos de produção são provavelmente crescentes e não estáveis nas indústrias intensivas de capital.

O BUREAU OF LABOR AND STATISTICS (1998, p.5) define a sua série de produção por homem-hora, para o setor privado, como “*a relação entre o Produto Interno Bruto, originado do setor privado, ou de setores individuais, e as horas correspondentes de todas as pessoas empregadas. Os valores da produção são deflacionados a dólar constante por índices de preços.*”

A medida parcial mais usada (sinônimo de produtividade) é a produtividade de mão de obra, aqui designada por PMO e definida como:

$$PMO = \frac{P}{L} \quad (33)$$

onde, P e L representam uma medida de produção e de mão de obra qualquer, respectivamente.

A produtividade da mão de obra do setor aéreo brasileiro foi calculada através da divisão do índice agregado da produção de passageiros (v. Anexo A-33) e pelo índice agregado de mão de obra (v. Anexo A-34). No índice agregado de mão de obra considerou-se a evolução percentual do número de funcionários. A evolução da produtividade da mão de obra entre 1995 e 2002. está indicada na Tabela 4.1

A produtividade, no período estudado, teve um ganho de (+52,9%), o que corresponde a um ganho médio anual de (+7,3%). Este aumento foi bastante expressivo quando comparado, por exemplo, com o crescimento da produtividade da mão de obra do setor aéreo americano, de 0,68 % ao ano, mostrado no Anexo A-26, entre 1987 e 1998.

Tabela 4.1:

Índice de produtividade da mão de obra¹ (índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,0	91,5	110,5	89,1	108,1	96,5	148,7	155,3
TRANSBRASIL	100,0	89,2	98,5	109,4	103,6	119,9	112,6	n.d.
VARIG	100,0	108,6	122,3	124,0	128,7	136,5	129,3	132,2
VASP	100,0	98,6	95,4	103,0	83,0	153,2	134,8	108,8
SETOR	100,00	102,52	114,19	115,98	116,86	128,92	135,20	152,89

(1) produção em passageiro transportado. Fonte: o autor

Destaca-se, neste período, e por este critério, o aumento da produtividade da mão de obra da TAM, (+55,3%), correspondendo a um ganho médio anual de (+7,6%), e o da VARIG, de (+32,2%). O da VASP, entre 1995 e 2001, foi de (+5,1%), reduzindo-se, consideravelmente, em 2002. A Transbrasil foi a companhia que obteve, neste período, o menor ganho de produtividade de mão de obra (+12,6%).

O Gráfico 4.1 reproduz a evolução da produtividade da mão de obra entre 1995 e 2002. Neste período ocorreu uma melhoria generalizada, com destaque para TAM e VARIG.

Gráfico 4.1: Evolução da produtividade da mão de obra (índice: 1995 = 100).

Este ganho foi devido a um efeito simultâneo do aumento do volume de passageiros transportados no mercado doméstico e uma simultânea redução da mão de obra empregada. A redução pode ser explicada:

- (a) Por uma automatização de serviços: (v. Anexo A-58) em áreas administrativas e comerciais, com uma ampla utilização de rede de computadores, a introdução e ampliação de sistemas de reservas de passagens por computadores e de reserva e venda de passagens pela internet, como apontado em questionário endereçado às empresas aéreas;
- (b) No caso da categoria tripulação, por uma racionalização da operação da frota de aeronaves através de uma redefinição de rotas, o uso mais intensivo dos equipamentos, como indicado nas Tabelas 5.9 e 5.11, e, no caso da TAM, pela

substituição de aeronaves menores por aeronaves de maior porte (v. Tabela 3.14 e Anexos A-12 e A-13).

(c) pela racionalização de serviços de manutenção e revisão com padronização de frota e terceirização parcial destes serviços.

4.5. Produtividade do capital

A produtividade do capital pode ser definida de forma similar à da mão de obra, como:

$$PCA = \frac{P}{C} \quad (34)$$

onde P representa uma medida de produção, e C o estoque de capital.

O conceito adotado no contexto deste trabalho é o conceito econômico (mais adequado ao estudo da produtividade), e não o contábil, embora este, na prática, seja utilizado por falta de opções mais imediatas. O capital é considerado como fator básico de produção, ao lado de outros recursos como mão de obra, energia, material produtivo, etc.

McCONNELL (1978) *apud* MOREIRA (1994, p.8) definiu bem de capital, num sentido econômico, como:

tudo aquilo feito pelo homem, para auxiliar na produção, ou seja, todas as ferramentas, máquinas, equipamentos e instalações fabris, de estocagem, de transporte, e de distribuição, usados na produção de bens ou serviços e na sua colocação ao alcance do consumidor final.

Bens de capital diferem dos bens de consumo, uma vez que estes últimos satisfazem as necessidades diretamente, enquanto que os primeiros fazem-no indiretamente, facilitando a produção dos bens de consumo. Na interpretação de MOREIRA (1994, p.15):

a definição de McConnell é limitada uma vez que não leva em conta os recursos não diretamente produtivos, como, por exemplo, o dinheiro. O capital fica assimilado àquilo que se conhece como capital físico, ou seja, o capital diretamente produtivo.

Essa definição, adotada como teoricamente correta, deixa de lado elementos considerados importantes por contabilistas e profissionais de finanças. MOREIRA (1994, p.29) argumentou, ainda, que:

as funções de produção explícita ou implicitamente usadas na determinação da produtividade exigem que tanto o trabalho (mão de obra), como o capital e a produção sejam medidos em termos de fluxos físicos – quantidade físicas geradas ou consumidas num intervalo de tempo.

Para o capital e o trabalho ambos os fluxos representam uma razão de uso no tempo, na produção dos vários tipos de bens (ferramentas, máquinas, equipamentos, instalações, veículos, etc.) e utilização de mão de obra (gerentes, engenheiros, supervisores, operários, etc.). Idealmente, os vários tipos de capital e de mão de obra deveriam ser agregados, ponderando-se cada tipo por sua remuneração horária num período base.

Uma das dificuldades na determinação do estoque de capital reside no fato de que não existe um denominador físico para os diversos tipos de capital, como é o caso da agregação da mão de obra, embora seja conceitualmente possível agregar horas-máquina ou horas-fábrica. Uma forma de resolver este problema é trazer o estoque de capital para uma mesma base monetária, pela soma dos preços dos diferentes tipos de capital numa data base.

Pode ser utilizado, ainda, um índice de evolução de preços de capital, (ou diferentes índices, segundo os diferentes tipos de capital), para deflacionar os valores monetários. A moeda representa, portanto, o denominador comum procurado.

Uma outra questão, relacionada com o fluxo de capital⁴³, diz respeito à necessidade de se ajustar o estoque pela capacidade utilizada, de forma a refletir o fluxo real de serviços de capital. PHILLIPS (1963) discutiu, em detalhes, os problemas relativos à definição de uma taxa de utilização de capacidade. Este ajuste, entretanto, mascara o efeito da sub-utilização do capital na produtividade, uma vez que se considera que tanto o capital como a mão de obra estão disponíveis para utilização a qualquer momento.

O índice de produtividade de capital das empresas aéreas brasileiras, mostrado na Tabela 4.2, foi calculado pela divisão do índice agregado de passageiros (v.Anexo A-33) pelo índice agregado de capital, mostrado no Anexo A-35.

⁴³ Quantidade de capital utilizada efetivamente num dado intervalo de tempo.

No índice agregado de capital considerou-se a evolução percentual do número de aeronaves, ajustando-se esse número pela quantidade de assentos ofertados para, assim, levar em consideração o porte das aeronaves. No caso do transporte de carga o ajuste pode ser feito pela carga útil das aeronaves (*“pay load”*) oferecida.

O reduzido crescimento da produtividade de capital pode ser entendido pelo fato de o estoque de capital ter aumentado, praticamente, na mesma proporção do volume de passageiros transportados no período em análise.

Tabela 4.2:

Índice de produtividade de capital¹ (índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,0	80,2	109,8	88,2	80,7	57,7	130,3	116,8
TRANSBRASIL	100,0	91,0	88,6	95,3	98,2	115,7	75,5	n.d.
VARIG	100,0	101,0	94,7	96,1	98,2	114,9	90,6	95,5
VASP	100,0	106,4	110,2	127,2	99,1	136,8	132,5	112,8
SETOR	100,00	96,45	97,97	98,59	91,35	97,25	104,55	101,55

(1) produção em passageiro transportado e estoque de capital baseado na quantidade de aeronaves operadas pelas empresas. Fonte: o autor

Considerando-se, porém, que no período analisado ocorreu uma substituição de aeronaves de maior porte pelas de menor porte, demonstrado na Tabela 3.14, a mensuração do estoque de capital das empresas, apenas pelo número de aeronaves utilizadas, pode conduzir a uma superavaliação da produtividade de capital.

Observa-se, na Tabela 4.2, que a TAM teve uma redução do índice de produtividade de capital entre 1998 e 2000. Esta redução coincide com uma forte expansão da sua frota que cresceu, neste período, numa proporção superior à produção em passageiros transportados.

A Tabela 3.13 evidencia este fato: a frota da TAM aumentou de 30 aeronaves em 1997 para 67 aeronaves em 2000, mais do que dobrando de porte em apenas três anos.

Além disso, ocorreu um efeito combinado de aumento de frota e aumento do tamanho das aeronaves, como evidenciado na Tabela 3.14. O número de assentos ofertados cresceu de 3.240 lugares, em 1997 para 8.157 em 2000, proporcionando um aumento da oferta de assentos de (+151,7%) e, assim, impactando negativamente sua produtividade de capital

Enquanto a frota brasileira aumentou, entre 1995 e 2002 em (+35,8%), o número de assentos ofertados cresceu apenas (+12,6%). Considerando-se esta segunda alternativa de avaliação do estoque de capital, foi calculado um segundo índice de produtividade, reproduzido na Tabela 4.3.

Tabela 4.3:Índice de produtividade de capital¹ (índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média ⁽¹⁾
TAM	100,0	80,2	109,8	82,0	74,1	51,2	108,9	94,7	87,6
TRANSBRASIL	100,0	117,4	107,3	114,6	123,0	143,4	93,6	n.d.	114,2
VARIG	100,0	103,2	98,2	98,5	103,3	132,1	104,5	109,1	106,1
VASP	100,0	103,4	113,3	134,8	105,1	180,5	187,1	159,3	135,4
SETOR	100,00	102,8	105,6	106,6	102,4	117,5	124,9	121,7	110,2

(1) produção em passageiro transportado e estoque de capital baseado na quantidade de aeronaves operadas, ajustada pelo porte das aeronaves. (2) média no período 1995-2002.

Fonte: o autor

Por este novo critério percebe-se uma melhoria de produtividade do capital no setor aéreo brasileiro entre 1995 e 2002 de (+21,7%), o que corresponde a um ganho médio anual de (+3,35%), devido à melhor utilização dos equipamentos de voo, racionalização de rotas e melhor uso das aeronaves.

Considerando-se a mensuração da produtividade do capital com base no número de assentos ofertados, o quadro de produtividade sofre a seguinte alteração: a TAM, que pelo critério anterior, possuía em 2002, o melhor índice de produtividade (PTF = 116,8) passa a assinalar o pior desempenho, entre as maiores empresas aéreas brasileiras, enquanto melhora, sensivelmente, a posição relativa da VASP nesta nova situação (PTF = 159,3), como mostrado na Tabela 4.3.

Na VASP, considerado este critério, ocorreu ganho maior da produtividade de capital pelo efeito combinado de redução e substituição de frota. A redução de assentos ofertados foi de (-40,75%). Esta redução da frota de 37 aeronaves, em 1995, para 31 em 2002 é mostrada na Tabela 3.1.

Ao mesmo tempo em que reduziu o número de aeronaves em operação, a companhia diminuiu o porte de suas aeronaves, e, em consequência, seu estoque de capital. O número médio de assentos foi reduzido a (-27,4%) passando de 173 em 1995 para 125 em 2002.

O ganho da produtividade de capital na VARIG, no período estudado, foi de apenas (+9,0%), v. Tabela 4.3, devido a um crescimento modesto da

produção de passageiros transportados (+6,4%), combinado com o aumento do número de aeronaves de (+8,6%) e com a redução do número de assentos ofertados de (-2,5%).

No caso da Transbrasil, a queda da produtividade de capital deveu-se à forte redução da produção de passageiros transportados, que foi não compensada pela redução no número de aeronaves e por seu estoque de capital.

Tabela 4.4:

Quilometragem voada por aeronave (milhares km/aeronave)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	2.182	1.987	1.868	1.630	1.542	1.480	1.487	1.568
TRANSBRASIL	2.182	2.321	2.065	2.126	2.516	2.916	1.646	n.d.
VARIG	2.482	2.556	2.429	2.451	2.492	2.758	2.288	2.376
VASP	1.871	1.976	1.985	2.123	2.002	2.095	1.488	1.466
SETOR	2.259	2.296	2.185	2.173	2.129	2.230	1.838	1.870

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

Quanto à quilometragem, em valores absolutos aumentou entre 1995 e 2002 de (+12,3%), como mostrado na Tabela 5.9. A quilometragem voada por aeronave, neste período, (v. Tabela 4.4) foi reduzida em (-17,3%). Ou seja, com um aumento em assentos de (+12,6%) as empresas amostradas transportaram um volume de passageiros (+37,1%) maior, comprovando um aumento da produtividade do capital.

Com a frota equivalente de 1995 as empresas aéreas brasileiras em 2002 transportaram mais passageiros e produziram um volume maior de passageiros-quilômetros do que em 1995, comprovando ganhos da produtividade de capital. Esta racionalização da frota possibilitou, igualmente, um ganho da produtividade de energia.

Tabela 4.5:

Horas voadas anualmente por aeronave

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM – MERIDIONAL	5.376	4.853	4.100	3.109	2.874	2.808	2.988	2.528
TRANSBRASIL	3.503	3.607	2.928	3.098	3.689	4.255	2.505	n.d.
VARIG	3.652	3.767	3.441	3.606	3.723	4.139	3.521	3.650
VASP	3.094	3.271	3.662	3.628	3.513	3.869	2.983	2.986
SETOR	3.748	3.834	3.537	3.446	3.439	3.628	3.175	3.025

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

O número de horas voadas por aeronave, mostrado na Tabela 4.5, reduziu-se no período estudado de (-19,3%) evidenciando um ganho na produtividade de capital.

4.6. Produtividade da energia

Entende-se produtividade de energia, no contexto deste trabalho, como a produtividade relativa ao aproveitamento do consumo de combustível, querosene de aviação, uma vez que está sendo considerada apenas a frota de jatos. Quanto à energia, os ganhos de produtividade do setor aéreo brasileiro foram expressivos, aproximando-se dos ganhos de produtividade da mão de obra, como mostrado na Tabela 4.6. A produtividade da energia pode ser definida como:

$$PEN = P / E \quad (35)$$

com P , representando uma medida de produção e E , o consumo de energia.

O índice de produtividade de energia foi calculado dividindo-se o índice agregado de produção de passageiros, mostrado no Anexo A-33, pelo índice agregado do consumo de combustível apontado no Anexo A-36. O índice agregado de energia foi construído considerando-se a evolução percentual do consumo de combustível.

O ganho de produtividade de energia mais expressivo, entre 1995 e 2002, foi o da VASP (+60,6%) ou (+6,0%) ao ano. Contribuiu para este ganho a substituição, a partir de 2000, de aeronaves antigas e de grande porte, como os modelos DC-10 e MD-11, por aeronaves menores e com motores mais eficientes, Airbus A 300 e Boeing 737/700 e 737/800 (v. Anexos A-10 e A-11). A redução da oferta de assentos da VASP foi acentuada (-40,6%) e superou em muito a queda da produção de passageiros transportados (-5,5%).

Tabela 4.6:

Índice de produtividade de energia (índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,0	93,9	107,4	94,6	84,0	55,4	103,2	103,9
TRANSBRASIL	100,0	106,5	77,1	107,3	113,4	128,8	151,5	n.d.
VARIG	100,0	100,2	98,4	102,4	115,1	127,8	121,3	117,3
VASP	100,0	91,5	99,1	107,5	95,4	149,0	201,2	160,6
SETOR	100,00	99,35	98,94	107,22	113,48	120,92	149,52	145,18

Fonte: o autor

O aumento da produtividade de energia da VARIG, neste período, foi de (+17,3%) ou (+2,7%) ao ano. A companhia aumentou sua frota de (+8,6%) e, a exemplo da VASP, reduziu o tamanho médio de suas aeronaves, substituindo-as, em parte, por aeronaves menores e mais eficientes do ponto de vista de

consumo de combustível. O número médio de assentos foi reduzido em (-9,0%) passando de 180 em 1995 para 165 em 2002. Neste período, houve um crescimento da produção em rotas domésticas e internacionais de (+6,4%) e o consumo de combustível foi reduzido em (-10,0%).

O modesto ganho de produtividade de energia da TAM pode ser explicado pelo acentuado crescimento da sua frota e da oferta de assentos que superou, no período estudado, a produção de transporte de passageiros. Este aumento da oferta de lugares não foi traduzido, de imediato, num aumento da produção de passageiros.

No caso da Transbrasil o ganho de produtividade de energia é explicada pela forte redução da frota e de assentos ofertados, respectivamente de (-37,0%) e (-40,6%) em relação à diminuição de passageiros transportados (-52,4%) e da oferta de transportes de passageiros em pax-km (-45,5%).

O ganho de produtividade mais expressivo, entre 1995 e 2002, foi o assinalado pela VASP (+60,6%) ou (+6,0%) ao ano. Contribuiu para este ganho a substituição, a partir de 2000, de aeronaves antigas e de grande porte como os modelos DC-10 e MD-11 por aeronaves menores e com motores mais eficientes, Airbus A 300 e Boeing 737/200 e 737/300 (v. Anexos A-10 e A-11). A redução da oferta de assentos da VASP foi acentuada (-40,6%) e superou em muito a queda da produção de passageiros transportados (-5,5%).

4.7. Produtividade total dos fatores

Para mensurar a produtividade do transporte aéreo brasileiro entre 1995 e 2002 foi utilizada a chamada *Produtividade Total dos Fatores*⁴⁴, que considera uma medida combinada dos fatores de produção, entre eles, capital e trabalho.

A Produtividade Total dos Fatores (*PTF*) ou Produtividade Múltipla dos Fatores (*PMF*) é definida como o quociente entre quantidades/volumes

⁴⁴ O conceito de Produtividade Total dos Fatores ou TFP (*"Total Factor Productivity"*) foi formulado por Kendrick (1961) e Denison (1962) no nível agregado de empresa. Os primeiros índices TFP utilizados consistiam na divisão de dois índices separados, um para produção (*"outputs"*) e o segundo representando o total dos insumos (*inputs*). A medida ou índice de produção pode ser representada ou por uma simples medida não ponderada de produtos relativamente homogêneos, como kilowatt-horas ou uma medida ponderada de produtos (outputs) heterogêneos. Utiliza-se, porém, a expressão *"Multi Factor Productivity"* (MFP) para os casos onde entram apenas parte dos fatores de produção.

produzidos (“*output*”) e uma combinação ponderada de quantidades de diferentes insumos. A metodologia de produtividade total dos fatores utilizada foi a expressa pelo índice aritmético de Kendrick.

A formulação original de Kendrick foi estendida para incluir o fator de produção energia, E . O índice de produtividade PMF_t foi representado pela relação entre produção e insumos, sendo os insumos ponderados pela sua participação nos custos totais de produção:

$$PMF_t = \frac{VA_t}{w_0 \cdot L_t + r_0 \cdot K_t + s_0 \cdot E_t} \quad (36)$$

Na Equação 36, PMF_t representa o índice da produtividade total, ou da produtividade múltipla dos fatores, VA_t , o índice agregado de produção (evolução percentual de passageiros); L_t , o índice agregado de mão de obra (evolução percentual do número de funcionários das empresas aéreas); K_t , o índice agregado de capital (representado pela evolução percentual do número de aeronaves operadas), E_t , o índice agregado de combustível (evolução percentual do consumo de querosene de aviação em litros), todos medidos no tempo t e w_0 , r_0 e s_0 representam, respectivamente, as participações da mão de obra, capital e energia nos custos de produção.

A produtividade múltipla dos fatores foi calculada pela divisão de um índice agregado de produção de passageiros (evolução percentual do volume de passageiros transportados) pelo índice ponderado da produtividade isolada da mão de obra, do capital e da energia. Os pesos atribuídos para a produtividade de mão de obra, capital e energia foram fixados pela participação destes insumos nos custos diretos do transporte aéreo, em 1999, (respectivamente, 42,9%, 31,1% e 26,0%).

Uma discussão importante, neste contexto, é se a produtividade deve ser mensurada em termos físicos ou monetários. Se existe a necessidade de se trabalhar comparando produtividades entre diferentes setores econômicos, esta comparação só é possível em valores monetários.

A apuração da produtividade em termos monetários, no caso do transporte aéreo brasileiro, cujas receitas são geradas, majoritariamente, em moeda fraca e

os custos dos principais fatores de produção em moeda forte (dólar americano) pode conduzir a distorções.

Uma súbita e acentuada desvalorização da moeda poderá apontar, na apuração da produtividade, em valores monetários, pelo brusco aumento dos preços dos insumos, uma redução de produtividade, quando a empresa em termos físicos pode ter, eventualmente, assinalado ganhos efetivos de produtividade – aumento físico de produção e redução de insumos.

Levando-se em consideração o caso particular do transporte aéreo brasileiro, esta razão, levou à escolha do conceito físico de produtividade. Além do que, trabalhar com o conceito de produtividade física, no caso de uma comparação intra-setorial (isto é, apenas entre empresas aéreas) abre um leque maior de possibilidades de análises, permitindo uma avaliação mais consistente e detalhada, e possibilita um melhor entendimento das causas e das variáveis identificadas no modelo de produtividade adotado.

4.8. Correlação entre produtividade isolada dos fatores e suas variáveis explicativas

Foi testada, estatisticamente, a correlação, r^2 , de Pearson entre a produtividade isolada dos fatores e suas principais variáveis explicativas, mostradas na Figura 4.1, para o setor aéreo brasileiro. Estas correlações estão indicadas na Tabela 4.6.

Tabela 4.7:

Matriz de correlação entre produtividade isolada dos fatores do transporte aéreo brasileiro e suas principais variáveis explicativas

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(A)	-0,3039	0,6575	0,6320	0,9062	0,9405	-
(B)	-0,4774	0,2623	0,4033	-0,8229	-0,8764	-
(C)	-	0,2397	-	-	-	-0,6078

(A) = produtividade de capital; (B) = produtividade de energia; (C) = produtividade de mão de obra; (1) etapa média de vôo; (2) taxa de ocupação da frota (%); (3) utilização das aeronaves (h voadas); (4) densidade de assentos (assentos por aeronave); (5) velocidade média operacional (km/h) e (6) número de funcionários.

Observa-se, em ordem decrescente, a alta correlação entre velocidade operacional média e produtividade de capital ($r^2 = 0,9405$), densidade de assento e produtividade de capital ($r^2 = 0,9062$), velocidade operacional média e produtividade de energia. Existe, também, uma forte correlação, validada para este modelo de análise de produtividade, entre ocupação da frota (quilometragem

voadas) e produtividade de capital ($r^2=0,6575$), e utilização de aeronaves e produtividade de capital ($r^2 = 0,632$). Estão negativamente correlacionadas velocidade operacional média e produtividade de energia ($r^2 = - 0,8764$), densidade de assentos e produtividade de energia ($r^2 = -0,8229$), e número de funcionários e produtividade de mão de obra ($r^2 = - 0,6078$).

CAPÍTULO 5

*“ O efeito real da descoberta consiste não em encontrar
novas terras mas em enxergar com novos olhos”.*
Marcel Proust.

5. LEVANTAMENTO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste capítulo são mostrados os dados e informações levantados nos questionários A-1 a A-4 (produção e insumos) e utilizados no cálculo da produtividade isolada e múltipla dos fatores, para analisar a situação financeira das empresas aéreas brasileiras e do setor aéreo como um todo. A descrição destas informações já foi feita, no capítulo 1, seção 1.4.

5.1. Evolução da produção

Estão indicadas abaixo, a partir das informações fornecidas pelas empresas, as principais saídas (“*outputs*”) de produção consideradas para a mensuração da produtividade:

- Volume de passageiros transportados;
- Quantidade de passageiro-quilômetro produzido;
- Tonelada-quilômetro gerada;
- Quilometragem voada e
- Horas voadas.

5.1.1. Passageiros transportados

A evolução da produção de passageiros transportados em valores absolutos, entre 1995 e 2002, está indicada na Tabela 3.5. VARIG e TAM aumentaram o volume de passageiros transportados enquanto VASP e Transbrasil tiveram, no período analisado, uma redução na produção deste serviço.

A evolução do número de passageiros transportados em rotas domésticas e em rotas internacionais está indicada, respectivamente, nas Tabelas 5.1 e 5.2.

Tabela 5.1:
Passageiros transportados em rotas domésticas (x 1000)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	1.947	2.404	2.646	4.339	4.688	5.110	8.105	11.658
TRANSBRASIL	2.770	2.298	2.320	2.567	2.451	2.210	1.455	n.d.
VARIG	6.361	6.470	6.357	7.079	6.599	7.406	7.154	6.460
VASP	2.872	3.076	3.389	4.104	3.304	3.752	3.948	3.360
SETOR	13.950	14.248	14.712	18.089	17.042	18.478	20.662	21.478

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

Em contrapartida à expansão do mercado doméstico (+54,0%), como mostrado na Tabela 5.1, ocorreu uma redução da produção de passageiros transportados em rotas internacionais em (- 8,6%) como pode ser depreendido da Tabela 5.2.

Tabela 5.2:

Passageiros transportados em rotas internacionais (x 1000)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	n.d.	n.d.	281	98	179	261	689	579
TRANSBRASIL	822	730	743	601	293	407	253	n.d.
VARIG	3.277	3.268	3.581	3.940	3.465	3.948	3.896	3.792
VASP	683	911	1.164	1.273	886	322	0	0
SETOR	4.782	4.909	5.769	5.912	4.823	4.938	4.838	4.371

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

No caso do transporte aéreo internacional VARIG e TAM aumentaram, no período, o volume de passageiros transportados. A VASP aumentou a produção do serviço de transporte entre 1995 e 1998 de (+86,4%), retraindo o serviço, progressivamente entre 1998 e 2000, quando encerrou sua participação em vôos regulares para o exterior. A Transbrasil, a partir de 1995, quando transportou cerca de 822.000 passageiros, reduziu as operações internacionais, finalizando-as em 2001.

5.1.2. A oferta do transporte de passageiros

A produção de transporte, medida em passageiro-quilômetro - pax-km - cresceu em menor proporção do que a produção do volume de passageiros transportados. Enquanto o volume total de passageiros transportados pelo setor - em rotas domésticas e internacionais - aumentou de (+37,1%) a oferta em assento-quilômetro aumentou apenas (+17,1%).

Tabela 5.3:

Evolução da etapa média de vôo em rotas nacionais e internacionais (km)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
VARIG	1.390	1.441	1.443	1.402	1.367	1.421	1.418	1.523
TRANSBRASIL	1.031	1.005	1.009	1.101	990	1.136	1.070	n.d.
VASP	944	1.024	1.033	1.006	950	779	699	693
TAM	451	469	541	681	785	689	715	712
SETOR	1.020	1.061	1.144	1.150	1.112	1.136	1.011	1031

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

Existiu uma relação entre etapa média de vôo, mostrada na Tabela 5.4 e passageiros transportados em rotas internacionais entre 1995 e 2002 como indicado na Tabela 5.2. O aumento da etapa média de vôo entre 1995 e 1998 coincide com um aumento do volume de passageiros transportados em rotas

internacionais. A criação e a ampliação de rotas internacionais, neste período, explica o aumento da etapa média de voo.

Tabela 5.4:

Evolução da produção de transporte de passageiros em rotas domésticas e internacionais (assento-quilômetro pax x 10⁶)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	34.874	36.425	37.326	41.049	35.437	36.500	38.247	38.020
TRANSBRASIL	9.600	9.728	9.242	8.997	8.886	8.078	4.530	n.d.
VASP	12.049	15.089	16.550	17.059	14.732	8.554	6.199	6.199
TAM	n.d.	n.d.	1.712	3.099	6.412	5.020	20.572	21.962
SETOR	56.523	61.242	64.830	70.204	65.467	58.152	69.548	66.181

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

A Tabela 5.5 mostra um aumento da oferta em assento-quilômetro de (+17,1%) entre 1995 e 2002. O maior crescimento da oferta no segmento de passageiros, no período entre 1995 a 2002, foi o da TAM com (+1.183,0%).

Tabela 5.5:

Evolução da produção em assento-quilômetro em rotas domésticas e internacionais (%)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	100,0	104,4	107,0	117,7	101,6	104,7	109,7	109,0
TRANSBRASIL	100,0	101,3	96,3	93,7	92,6	84,1	47,2	n.d.
VASP	100,0	125,2	137,4	141,6	122,3	71,0	51,4	51,4
TAM			100,0	181,0	374,5	293,2	1.201,6	1.282,8
SETOR	100,0	108,3	114,7	124,2	115,8	102,9	123,0	117,1

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

Este acentuado crescimento da oferta de transporte da TAM é explicado pelo aumento da frota e do porte de suas aeronaves.

O aumento da oferta do transporte de passageiros pela VARIG foi de apenas (+9,0%) enquanto VASP e Transbrasil reduziram-na, neste período, respectivamente, em (-51,4%) e (-47,2%).

5.1.3. A oferta do transporte de carga

A produção de carga pelo setor aéreo brasileiro, entre 1995 e 2002, como mostrada na Tabela 5.6 aumentou, em valores absolutos, de 5,11 x 10⁹ tonelada-quilômetro, em 1995 para 6,08 x 10⁹ tonelada-quilômetro em 2002, o que correspondeu a um aumento de (+19,1%) ou 2,21 % a.a.

Tabela 5.6:

Produção de carga em tonelada-quilômetro em rotas domésticas e internacionais (x 10⁶ t.km)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	3.577	3.553	3.560	3.566	3.058	3.525	4.239	4.316
TRANSBRASIL	745	749	560	578	494	497	371	n.d.
VASP	778	927	1.028	1.094	826	509	478	425
TAM	10	16	45	66	125	133	254	1.347
SETOR	5.110	5.245	5.193	5.304	4.503	4.664	5.342	6.088

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

A evolução da produção de carga transportada em rotas domésticas e internacionais é medida em tonelada-quilômetro e está exibida, em percentual, na Tabela 5.7.

Tabela 5.7:

Evolução percentual da produção de carga transportada em rotas domésticas e internacionais

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	100,0	99,3	99,5	99,7	85,5	98,5	118,5	120,6
TRANSBRASIL	100,0	100,6	75,2	77,6	66,3	66,7	49,8	n.d.
VASP	100,0	119,1	132,1	140,5	106,1	65,3	61,5	54,6
TAM	100,0	151,6	428,4	631,7	1204,6	1275,9	2444,7	12967,5
SETOR	100,0	102,6	101,6	103,8	88,1	91,2	104,5	119,1

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

É evidente, neste período, o forte aumento da produção de transporte da TAM, decorrente do aumento da sua frota. O crescimento da VARIG (+20,6%) acompanhou o crescimento médio do mercado. VASP e Transbrasil tiveram grandes perdas no mercado de transporte de carga aérea, entre 1995 e 2001 de, respectivamente, (-38,5%) e (-50,2%).

Tabela 5.8:

Participação da receita de passagens e de carga na receita total das empresas aéreas brasileiras

	(1) R\$ x 1000	(2) R\$ x 1000	(3) R\$ x 1000	(4)	(5)
1988	4.412.795	1.152.312	5.565.107	79,3	20,7
1989	4.663.092	1.252.400	5.915.492	78,8	21,2
1990	3.376.838	844.468	4.221.305	80,0	20,0
1991	4.578.111	1.112.150	5.690.261	80,5	19,5
1992	4.486.489	1.126.793	5.613.282	79,9	20,1
1993	4.653.269	1.291.669	5.944.939	78,3	21,7
1994	2.884.015	785.318	3.669.334	78,6	21,4
1995	3.999.233	935.608	4.934.840	81,0	19,0
1996	4.223.728	983.618	5.207.346	81,1	18,9
1997	4.731.698	932.662	5.664.360	83,5	16,5
	(6)		Média	80,1	19,9

(1) = Receita de passagem; (2) = Receita de carga; (3) Receita Total;
(4) Participação percentual da receita de passagens; (5) Participação percentual da receita de carga (6) Participação média no período.

Fonte: Dados dos Anuários do Transporte Aéreo - Dados Econômicos, Vol. II – DAC.

Considerada em valor, é bem inferior a participação da receita de carga na receita total das empresas aéreas brasileiras como indicado na Tabela 5.8. A média da participação de receitas, em rotas domésticas e internacionais no período compreendido entre 1988 e 1997 foi, respectivamente, de 80,1% para passagens e 19,9% para carga. Percebe-se uma clara tendência do aumento da participação das receitas de passageiros e da diminuição da participação das receitas de carga.

5.1.4. Quilometragem voada

O terceiro elemento de produção analisado foi a quilometragem voada pelas empresas aéreas brasileiras. A Tabela 5.9 mostra um aumento da quilometragem voada pela frota brasileira de aeronaves comerciais em rotas domésticas e internacionais em valores absolutos, entre 1995 e 2002, de (+12,3%) combinado com uma redução da etapa média de voo (Tabela 5.3).

Tabela 5.9:

Evolução da quilometragem voada em rotas domésticas e internacionais (x 10⁶ km)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	201.0	207.1	213.7	235.2	211.8	223.4	228.8	209.1
TRANSBRASIL	58.9	58.0	53.7	53.2	52.8	49.6	27.9	n.d.
VASP	69.2	81.0	87.3	93.4	88.1	64.9	52.1	51.3
TAM	43.6	55.6	56.0	70.0	87.9	99.1	124.9	158.3
SETOR	372.8	401.7	410.7	451.8	440.6	437.0	433.7	418.7

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

Houve crescimento da quilometragem voada por parte da VARIG de (+4,0%) e da TAM com expressivos (+262,9%) em rotas domésticas e internacionais.

Tabela 5.10:

Evolução percentual da quilometragem voada em rotas domésticas e internacionais

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	100,0	103,0	106,3	117,0	105,4	111,1	113,8	104,0
TRANSBRASIL	100,0	98,5	91,1	90,2	89,7	84,1	47,5	n.d.
VASP	100,0	117,0	126,2	135,0	127,2	93,8	75,2	74,1
TAM	100,0	127,5	128,4	160,6	201,4	227,2	286,2	362,9
SETOR	100,0	107,8	110,2	121,2	118,2	117,2	116,4	112,3

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

A Transbrasil foi a empresa com a maior retração de quilometragem, no período, (-52,5%) seguida da VASP com (-24,8%) de acordo com Tabela 5.10.

5.1.5. Horas voadas

A produção em horas voadas pelas empresas brasileiras entre 1995 e 2002 (em rotas domésticas e internacionais), bem como sua evolução percentual é mostrada nas Tabelas 5.11 e 5.12.

Tabela 5.11:

Evolução das horas voadas em rotas domésticas e Internacionais (em h)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	270.233	278.731	278.731	320.929	290.359	306.304	316.916	288.377
TRANSBRASIL	84.081	82.954	76.131	77.448	77.469	72.340	42.588	n.d.
VASP	102.101	117.738	135.497	137.875	133.493	104.470	92.472	92.563
TAM	107.524	135.886	123.003	133.666	163.793	188.156	250.950	255.351
SETOR	565.934	617.305	615.359	671.916	667.113	671.270	704.927	638.293

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

A quilometragem voada pela frota brasileira, neste período, cresceu numa menor proporção em relação às horas voadas, respectivamente de (+112,3%) e (+112,8%), o que pressupõe uma redução na velocidade operacional média da frota (v. Anexo A-62). e é coerente com a redução da etapa média de vôo.

Tabela 5.12:

Evolução percentual das horas voada em rotas domésticas e internacionais

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	100,0	103,1	103,1	118,8	107,4	113,3	117,3	106,7
TRANSBRASIL	100,0	98,7	90,5	92,1	92,1	86,0	50,7	n.d.
VASP	100,0	115,3	132,7	135,0	130,7	102,3	90,6	90,7
TAM	100,0	126,4	114,4	124,3	152,3	175,0	233,4	237,5
SETOR	100,0	109,1	108,7	118,7	117,9	118,6	124,6	112,8

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

Note-se que houve, no caso da TAM, um aumento proporcionalmente maior da quilometragem (+262,9%) em relação ao aumento das horas voadas (+137,5%). Isto foi devido ao processo de substituição de aeronaves com tecnologia turbo-hélice por aeronaves à jato o que resultou no aumento da velocidade operacional.

5.2. Evolução da utilização de insumos nas empresas aéreas brasileiras

Os principais insumos de produção analisados (*inputs*) foram:

- Mão de obra, representada pelo número de funcionários utilizados pelas empresas aéreas brasileiras;

- Capital, representado pela quantidade de assentos ofertados e frota de aeronaves, segregada em frota exclusiva para transporte de passageiro e frota exclusiva cargueira;
- Energia, representada pelo consumo de combustível em operações domésticas e internacionais.

5.2.1. Evolução da mão de obra do setor aéreo

No período analisado, as empresas reduziram fortemente seu contingente de mão de obra, em decorrência das dificuldades financeiras por que passaram e como meio de reduzir custos operacionais. Entre 1991 e 2002 foram cortados cerca de 14.680 postos de trabalho, apenas nas quatro maiores empresas.

Tabela 5.13:

Evolução do quadro de funcionários

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	2.372	2.740	3.187	3.418	3.418	4.990	7.994	7.618
TRANSBRASIL	4.855	4.590	4.201	3.913	3.581	2.949	2.050	n.d.
VARIG	19.541	18.172	16.478	18.014	15.852	16.869	17.323	15.720
VASP	5.582	6.352	7.492	8.198	7.931	4.175	4.598	4.848
SETOR	31.940	31.534	31.108	34.313	31.562	28.993	31.955	28.176

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

A Tabela 5.13 reproduz a evolução do quadro de funcionários das principais empresas entre 1995 e 2002. Houve uma redução no quadro de funcionários neste período de (-12,8%) apesar do incremento no número de passageiros transportados (v. Tabela 3.5), evidenciando um ganho de produtividade da mão de obra do setor como um todo.

Gráfico 5.1: Evolução do quadro de funcionários. Fonte: o autor.

Considerando-se o período entre 1991 e 2002, a redução do contingente de funcionários foi ainda mais expressiva: (-34,2 %) como mostrado na Tabela 5.14. A evolução do número de funcionários entre 1991 e 2002 pode ser visualizada no Gráfico 5.1.

Tabela 5.14:

Evolução do número de funcionários (x 1000)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,97	2,42	2,94	4,20	4,20	4,99	7,99	7,61
TRANSBRASIL	4,96	4,64	4,94	4,52	4,85	4,59	4,20	3,91	3,58	2,94	2,05	n.d.
VARIG	26,23	24,79	25,15	21,12	19,54	18,17	16,47	18,01	15,85	16,86	17,32	15,72
VASP	11,66	7,07	5,24	5,36	5,58	6,35	7,49	8,19	7,93	4,17	4,59	4,84
SETOR	42,85	36,50	35,33	31,00	31,94	31,53	31,10	34,31	31,56	28,99	31,95	28,17

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

Na Tabela 5.15 está indicada a evolução, em percentagem, do número de funcionários entre 1991 e 2002, evidenciando a forte reestruturação de pessoal por que passou o setor. VARIG e VASP, neste período, reduziram seu contingente de mão de obra, respectivamente, de (-40,1%) e (-58,4%), enquanto a Transbrasil, entre 1991 e 2001 reduziu seu efetivo de pessoal em (-58,7%).

A TAM, na contra-mão das demais empresas, aumentou seu efetivo entre 1995 e 2002 em (+285,7%), como mostrado na Tabela 5.19, num esforço de aumentar sua participação no mercado de passageiros.

Tabela 5.15:

Evolução do número de funcionários em rotas domésticas e internacionais (%)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100,0	122,8	149,0	212,8	212,8	252,7	404,8	385,7
TRANSBRASIL	100,0	93,5	99,6	91,0	97,8	92,4	84,6	78,8	72,1	59,4	41,3	0,0
VARIG	100,0	93,3	95,9	80,5	74,5	69,3	62,8	68,7	60,4	64,3	66,0	59,9
VASP	100,0	60,6	45,0	46,0	47,9	54,5	64,2	70,3	68,0	35,8	39,4	41,6
SETOR	100,0	84,4	82,5	72,3	74,5	73,6	72,6	80,1	73,6	67,6	74,6	65,8

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

A Tabela 5.16 reproduz a evolução do quadro de funcionários por categoria. A evolução percentual, entre 1991 e 2002, está indicada no Anexo A-18.

A categoria outros, que inclui principalmente pessoal administrativo, teve entre 1991 e 2002 a maior redução de contingente, 10.650 postos de trabalho, seguida da categoria pessoal de tráfego e vendas, com diminuição de 1.649 vagas e pessoal de manutenção e revisão, com a perda de 1.480 posições de trabalho.

Nesta última categoria, a redução resultou, em parte, da substituição de vagas internas por serviços “comprados” num processo de terceirização. Não foi possível, entretanto, no âmbito deste trabalho, avaliar o impacto das terceirizações sobre o quadro das empresas aéreas brasileiras, pois as

informações relativas à “compra” de serviços (principalmente de manutenção) não foram disponibilizadas.

Tabela 5.16:

Evolução do número de funcionários em rotas domésticas e internacionais por categoria (x 1000)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Pilotos e co-pilotos	2,34	2,06	1,99	1,81	2,44	2,65	2,78	3,06	2,88	2,74	2,82	2,89
Demais Tripulantes	0,48	0,35	0,31	0,41	0,24	0,25	0,22	0,35	0,24	0,10	0,10	0,12
Auxiliares de voo	6,01	5,59	5,11	4,59	5,29	5,43	5,91	6,57	5,69	5,67	6,99	4,91
Manutenção e revisão	7,99	6,78	5,94	5,16	5,56	6,41	7,05	7,06	6,67	5,97	6,40	6,51
Trafego e vendas	6,41	5,46	4,90	4,41	4,91	5,31	4,77	5,38	4,91	4,89	5,46	4,77
Outros	19,61	16,36	17,06	14,60	13,48	11,48	10,33	11,87	11,16	9,61	10,15	8,96
Total	42,85	36,50	35,33	31,00	31,94	31,53	31,10	34,31	31,56	28,98	31,95	28,17

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

Note-se que, quanto ao pessoal diretamente ligado às operações, como piloto e co-piloto, entre 1995 e 2002, houve um aumento de efetivo (+17,4%), que não acompanhou, entretanto, a produção do volume de passageiros transportados, indicando ganhos de produtividade da mão de obra, também, nesta categoria.

Neste sentido ocorreu, entre 1995 e 2002, a contratação de 450 pilotos e co-pilotos e 950 especialistas de manutenção e revisão de aeronaves. A análise do Gráfico 5.2 mostra uma correlação estatística estreita, neste período, entre a quantidade de pilotos e o número de aeronaves (r^2 de 0,8588 com 8 graus de liberdade), o que sinaliza uma melhoria do aproveitamento de pilotos por aeronave.

Gráfico 5.2: Correlação entre pilotos e frota em empresas aéreas brasileiras.
Fonte: DAC - Relatório anual 2003.

A relação entre pilotos e co-pilotos e aeronaves, mostrada na Tabela 5.17, foi reduzida de 16,2 para 13,7 piloto e co-piloto por aeronave em 2002, indicando um melhor aproveitamento desta categoria de funcionários.

Tabela 5.17:

Aproveitamento de pilotos e co-pilotos por aeronave

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	19,4	18,5	21,7	18,3	13,8	12,4	10,7	9,9
TRANSBRASIL	12,8	13,4	12,7	12,5	14,0	14,9	14,9	n.d.
VARIG	16,1	16,0	14,8	14,5	14,8	17,1	13,9	14,8
VASP	11,0	12,4	11,4	13,1	12,4	8,7	8,3	9,3
SETOR	16,2	16,5	16,0	15,7	14,8	14,8	12,7	13,7

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002

No caso da TAM, este ganho foi ainda mais expressivo devido ao aumento do porte das aeronaves, possibilitando um melhor aproveitamento da tripulação. No questionário apresentado à VASP, os gestores explicaram a melhoria deste aproveitamento pela racionalização de atividades operacionais: redução de horas e quilometragem voada.

5.2.2. Evolução do estoque de capital

Os principais itens de estoque de capital das empresas aéreas estão distribuídos nas categorias: aeronaves, oficinas de manutenção e equipamentos de solo. A estratégia na alocação de capital por parte das empresas aéreas tem sido diferenciada: enquanto algumas empresas investiram em frota própria, outras, como é o caso da VARIG, locam as aeronaves operadas. Segundo OUM (2001, p.9):

em anos mais recentes muitas empresas aéreas têm confiado de uma maneira crescente no “*leasing*” de aeronaves, em vez de adquiri-las. De acordo com a AVMARK⁴⁵, aproximadamente metade da frota mundial de aeronaves está operando sob algum tipo de contrato de “*leasing*”. O “*leasing*” tem dado, às empresas aéreas, acesso às aeronaves sem maiores dispêndios de capital.

O principal item do estoque de capital das empresas aéreas é representado pelo item aeronave. A Tabela 5.18 reproduz a evolução do ativo imobilizado entre 1995 e 2002.

⁴⁵ AVMARK Newsletter, março de 1999. Empresa de consultoria, fundada em 1962, atuando no mercado de aviação comercial.

Tabela 5.18:

Ativo imobilizado (R\$ milhões)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	n.d.	26	33	293	802	2.017	1.839	2.353
TRANSBRASIL	166	159	152	146	199	183	0	0
VARIG	2.079	1.859	706	666	626	675	332	253
VASP	663	1.001	1.180	1.406	2.082	950	947	1.545
SETOR	2.908	3.045	2.070	2.511	3.710	3.826	3.118	4.151

Fonte: Balanços das empresas aéreas – CVM

O ativo imobilizado das principais empresas aéreas brasileiras aumentou em valores absolutos, neste período, R\$ 1,24 bilhões e, em termos relativos, (+42,8%). No transporte aéreo a taxa de imobilização, isto é, a relação entre ativo imobilizado e ativo total da empresa é reconhecidamente elevada. A Tabela 5.19 reproduz esta relação para as principais empresas brasileiras entre 1995 e 2002.

Tabela 5.19:

Taxa de imobilização, 1995-2002

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	n.d.	54,6	48,8	69,8	82,5	72,4	66,6	66,8
TRANSBRASIL	39,4	30,8	19,1	10,8	22,5	22,7	n.d.	n.d.
VARIG	70,9	65,1	40,7	39,9	31,9	29,7	27,0	0,3
VASP	64,5	61,3	58,9	59,5	61,5	40,9	36,4	48,6
SETOR	62,6	56,5	39,7	39,0	46,1	42,7	33,7	45,6

Fonte: Balanços empresas aéreas – CVM

Percebe-se, na Tabela 5.19, que ocorreu uma diminuição relativa do ativo imobilizado, explicado pelo fato de o ativo imobilizado do setor ter crescido numa proporção inferior ao aumento do ativo total das empresas aéreas, como demonstrado no Anexo A-49. Esta diminuição foi mais acentuada no caso da VARIG, que teve sua taxa de imobilização reduzida de 70,9%, em 1995, para 27,0% em 2002.

Esta redução da imobilização, no caso da VARIG, como apontada em questionário, foi devido a operações de “*sale and lease back*”, efetuadas com a finalidade de geração de caixa, ou seja, pela venda e substituição por aeronaves alugadas.

Se por um lado reduziu-se a taxa de imobilização das empresas, por outro aumentaram fortemente as despesas financeiras, como mostra a Tabela 5.20. Assim, a redução relativa da imobilização do capital alocado a aeronaves não fez diminuir o dispêndio de capital, muito pelo contrário.

Na VARIG as despesas financeiras, em sua maior parte, foram alocadas no pagamento de contratos de “*leasing*” de aeronaves, e aumentaram fortemente de aproximadamente R\$ 182 milhões, em 1995, para R\$ 1,35 bilhões em 2002.

Tabela 5.20:

Despesas financeiras, 1995-2002 (R\$ milhões)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	-	0,5	9,6	5,3	150,0	106,7	367,9	670,4
TRANSBRASIL	66,8	74,5	99,0	87,7	121,3	120,3	n.d.	n.d.
VARIG	181,8	209,0	157,1	334,3	462,7	508,2	589,9	1.356,9
VASP	91,9	121,0	152,0	162,4	227,7	156,3	147,5	1.021,5
SETOR	340,5	405,1	417,7	589,7	961,8	891,5	1.105,3	3.048,8

Fonte: Balanços patrimoniais das empresas aéreas brasileiras

Quanto à frota brasileira de aeronaves (de passageiro e cargueira), aumentou no período estudado de (+35,8%) evoluindo de 163 aeronaves a jato em 1995 para 220 em 2002, das quais 207 destinavam-se ao uso de passageiros e 13 ao uso exclusivo do transporte de carga (Tabela 5.21). Enquanto VASP e Transbrasil reduziram sua frota de, respectivamente (-16,2%) entre 1995 e 2002 e (-37%) entre 1995 e 2001, TAM e VARIG ampliaram-na em (+405,0 %) e (11,3 %) entre 1995 e 2002.

Tabela 5.21:

Evolução da frota brasileira de aeronaves.

	(A)			(B)			(C)			(D)			(E)		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
1995	74	7	81	33	4	37	24	3	27	20	0	20	151	12	163
1996	74	5	79	34	5	39	23	2	25	28	0	28	159	12	171
1997	81	5	86	36	7	43	26	0	26	30	0	30	173	12	185
1998	89	5	94	38	6	44	25	0	25	43	0	43	195	11	206
1999	73	11	84	38	6	44	21	0	21	57	0	57	189	17	206
2000	74	7	81	27	4	31	17	0	17	67	0	67	185	11	196
2001	90	10	100	27	4	31	17	0	17	84	0	84	218	14	232
2002	79	9	88	27	4	31	n.d.	n.d.	n.d.	101	0	101	207	13	220

(A) = VARIG; (B) = VASP; (C) = Transbrasil; e (D) TAM; (E) = Setor Aéreo (1) = Frota de passageiro; (2) = Frota cargueira; (3) Total de aeronaves. Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Anual 1995/2002. n.d. = não disponível.

A evolução da frota em percentagem está indicada na Tabela 5.22. VARIG, VASP e Transbrasil, no período estudado, operaram tão somente com aeronaves a jato, enquanto a TAM vem operando, ainda, com tecnologia turbo-hélice em algumas linhas regionais. A frota incluída na Tabela 5.21 contempla apenas aeronaves a jato.

Tabela 5.22:

Evolução da frota de aeronaves (%)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	100,0	100,0	108,6	118,5	104,9	100,0	123,5	108,6
TRANSBRASIL	100,0	92,6	96,3	92,6	77,8	63,0	63,0	n.d.
VASP	100,0	110,8	118,9	118,9	118,9	83,8	94,6	94,6
TAM	100,0	140,0	150,0	215,0	285,0	335,0	420,0	505,0
SETOR	100,0	106,1	113,9	126,1	125,5	118,8	143,0	135,8

Fonte: Departamento de planejamento das empresas aéreas pesquisadas.

Cabe ressaltar que a análise do insumo capital, com base apenas em quantidade de aeronaves sofre distorções, uma vez que no período estudado ocorreu uma reestruturação na frota brasileira de aeronaves. As maiores foram substituídas por menores, de última geração, com uma nova tecnologia de motores (de menor consumo específico de combustível e intervalos maiores de manutenção).

Modelos antigos, como o Boeing 727 (tri-reator) foram substituídos por modelos 737-700, 737-800, Airbus A-300 e Airbus A-319. Este fato está evidenciado na Tabela 3.14, onde está indicado o número médio de assentos por aeronave.

No setor aéreo brasileiro existe uma forte correlação entre a evolução percentual do número de assentos instalados no setor com o estoque de capital, representado pela evolução percentual do ativo permanente das empresas. A correlação entre estas variáveis é estatisticamente significativa com um coeficiente de correlação r^2 igual a 0,862 para 8 graus de liberdade.

A correlação entre a evolução de aeronaves e evolução do ativo permanente também foi testada, obtendo-se um coeficiente de correlação, r^2 de 0,548, para 8 graus de liberdade, como mostrado no Anexo A-32.

Tabela 5.23:

Correlação entre assentos instalados e estoque de capital

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Evolução de Assentos ⁽¹⁾ (%)	100,0	104,9	113,5	126,3	126,3	120,2	142,3	134,9
Ativo Permanente ⁽²⁾ (%)	100,0	98,3	105,3	116,8	112,7	99,4	119,1	112,6

(1) Evolução do número de assentos ofertados pelo setor. (2) Evolução do ativo permanente do setor em R\$.

Considerado o setor como um todo, o número médio de assentos por aeronave, como mostrado na Tabela 3.14, diminuiu de 175 em 1995 para 144 em 2002. A menor redução ocorreu na VARIG, enquanto a maior reestruturação

aconteceu com a frota da VASP, que passou de uma média de 173 para 125 assentos por aeronave.

Hoje, a frota da VASP é basicamente constituída de aeronaves Boeing 337-700 de 107 lugares, como mostrado nos Anexos A-10 e A-11. Na TAM ocorreu o oposto, com o aumento do número médio de assentos por aeronave, passando de 108 em 1995 para 133 em 2002.

O perfil da frota brasileira de aeronaves é mostrado nos Anexos A-6 a A 14-A, onde se detalha a sua estrutura entre 1995 e 2002, segregando-a por frota de passageiro e cargueira.

Tabela 5.24:

Evolução percentual de assentos ofertados

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	100,0	97,9	105,0	116,1	101,1	89,1	109,7	97,5
TRANSBRASIL	100,0	69,3	77,0	74,4	59,6	50,8	50,8	n.d.
VASP	100,0	108,4	113,1	112,2	112,2	63,5	59,3	59,3
TAM	100,0	140,0	150,0	231,3	310,6	377,6	502,6	622,5
SETOR	100,0	97,9	104,8	116,3	112,3	99,5	119,1	112,6

Fonte: Departamento de planejamento das empresas aéreas pesquisadas.

Quanto à evolução percentual do número de assentos ofertados pelo setor aéreo brasileiro, como indicado na Tabela 5.24, ocorreu um aumento de (+12,6%) no período analisado. Apenas a TAM aumentou a oferta de assentos, neste período, em (+522,5%), ampliando e reestruturando, simultaneamente, sua frota com aeronaves de maior porte.

5.2.3. Evolução do consumo de combustível

O consumo total de combustível das empresas aéreas brasileiras, no período estudado, foi reduzido em (-5,6%) em vôos domésticos e internacionais, como reproduzido na Tabela 5.25, passando de 3,1 bilhões de litros de querosene de aviação, em 1995, para 2,9 bilhões em 2002.

Tabela 5.25:

Evolução do consumo de combustível em vôos domésticos e internacionais (x 1000 l)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	1.886.627	1.902.238	1.976.589	2.106.710	1.711.714	1.738.984	1.783.286	1.710.523
TRANSBRASIL	516.607	408.927	571.602	424.683	347.874	292.241	162.193	n.d.
VASP	523.594	641.970	676.561	736.993	646.610	402.583	289.025	308.120
TAM	157.335	188.190	241.174	315.547	431.278	548.633	834.850	893.037
SETOR	3.084.163	3.141.325	3.465.926	3.583.933	3.137.476	2.982.441	3.069.354	2.911.680

Fonte: Departamento de planejamento das empresas aéreas pesquisadas.

Com relação à TAM, o acentuado aumento na produção refletiu-se no consumo de insumos. O aumento percentual de combustível da TAM em vôos

domésticos e internacionais foi de (+468,0%). No caso da VARIG, VASP e Transbrasil o consumo de combustível em percentagem, em vôos domésticos e internacionais, entre 1995 e 2001, foi reduzido, respectivamente, em (-10,0%), (-54,2%) e (-68,6%).

Em função da retração de atividades nos mercados internacionais por parte das empresas brasileiras – A VASP encerrando vôos regulares a partir de 2001 e Transbrasil descontinuando operações em 2002 – o consumo de combustível foi reduzido, em valores absolutos, de 1,7 bilhões de litros em 1995 para 1,1 bilhões de litros em 2002, o que representou uma redução de consumo de (-36,8%), mostrado na Tabela 5.26.

Tabela 5.26:

Evolução do consumo de combustível em vôos internacionais (x 1000 l)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	1.293.426	1.371.876	1.440.963	1.499.541	1.159.240	1.112.143	1.121.847	1.076.198
TRANSBRASIL	143.901	189.267	171.164	181.012	96.089	94.747	46.302	n.d.
VASP	268.320	383.269	408.659	426.195	317.016	83.240	0	0
TAM	-	-	18.690	7.659	34.084	81.614	194.586	1.281
SETOR	1.705.647	1.944.412	2.039.476	2.114.407	1.606.429	1.371.744	1.362.735	1.077.479

Fonte: Departamento de planejamento das empresas aéreas pesquisadas.

O consumo absoluto, em milhares de litros, em vôos internacionais e domésticos, está indicado, respectivamente, nas Tabelas 5.25, 5.26 e 5.27. Com relação ao mercado doméstico houve um acentuado aumento, entre 1995 e 2002, de (+50,2%) em decorrência de uma expansão de atividades no mercado interno.

Tabela 5.27:

Evolução do consumo de combustível em vôos domésticos (x 1000 l)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	593.201	530.362	535.626	607.169	552.474	626.841	661.439	634.325
TRANSBRASIL	372.706	219.660	400.438	243.671	251.785	197.494	115.891	n.d.
VASP	255.274	258.701	267.902	310.798	329.594	319.343	289.025	308.120
TAM	157.335	188.190	222.484	307.888	397.194	467.019	640.264	891.756
SETOR	1.221.181	1.008.723	1.203.966	1.469.526	1.531.047	1.610.697	1.706.619	1.834.201

Fonte: Departamento de planejamento das empresas aéreas pesquisadas.

A TAM foi a empresa com o maior incremento no consumo de combustível, entre 1995 e 2002, passando de 157,3 milhões de litros em 1995 para 891,7 milhões em 2002 (v. Tabela 5.27). A VASP e a VARIG aumentaram o consumo de combustível no mercado interno neste período, respectivamente em (+20,7%) e (+6,9%).

Este aumento é explicado, em parte, pelo maior volume de passageiros transportados e maior número de viagens realizadas: a quilometragem voada

pelo setor aéreo, neste mesmo período, em rotas domésticas e internacionais, como indica a Tabela 5.9, foi ampliada (+12,3%) e o número de horas voadas, de acordo com a Tabela 5.11, foi aumentado em (+12,8%).

Tabela 5.28:

Evolução percentual do consumo de combustível em vôos internacionais

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	n.d.	n.d.	100,0	41,0	182,4	436,7	1.041,1	6,9
TRANSBRASIL	100,0	131,5	118,9	125,8	66,8	65,8	32,2	n.d.
VARIG	100,0	106,1	111,4	115,9	89,6	86,0	86,7	83,2
VASP	100,0	142,8	152,3	158,8	118,1	31,0	0,0	0,0
SETOR	100,0	114,0	119,6	124,0	94,2	80,4	79,9	63,2

Fonte: Departamento de planejamento das empresas aéreas pesquisadas.

O Gráfico 5.3 mostra a correlação entre consumo de combustível e quilometragem voada. Há uma estreita correlação destas variáveis entre 1995 e 1998. A partir de 1998 observa-se um “descolamento” entre as duas curvas com uma redução da variável consumo de combustível, o que evidencia uma melhoria da produtividade da energia consumida. Verifica-se, neste caso, uma estreita correlação entre substituição de frota (uso de aeronaves menores com motores mais econômicos) e melhoria do consumo específico.

Gráfico 5.3: Correlação entre consumo de combustível, quilometragem voada pela frota brasileira e consumo específico de combustível. Fonte: o autor

O consumo específico, expresso em quilômetros voados por litro de combustível consumido e representado pela linha contínua do Gráfico 5.3, melhorou no período estudado em (+15,9%). A evolução em percentagem do consumo específico de combustível está detalhada na Tabela 5.29.

Tabela 5.29:

Evolução percentual do consumo de combustível, quilometragem voada e consumo específico das principais empresas aéreas brasileiras em vôos domésticos e internacionais

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Consumo de Combustível	100,0	101,9	112,4	116,2	101,7	96,7	99,5	94,4
Quilometragem voada	100,0	107,8	110,2	121,2	118,2	117,2	116,4	112,3
Consumo específico de combustível	100,0	94,5	101,9	95,8	86,0	82,4	85,5	84,1

Fonte: Departamento de planejamento das empresas aéreas pesquisadas.

No caso do setor aéreo brasileiro, entre 1995 e 2002 a evolução das variáveis de consumo favoreceu a redução do consumo específico de combustível, contribuindo para a melhoria da produtividade de energia.

Houve uma diminuição do porte das aeronaves, como já demonstrado (v. Tabela 3.14), uma redução da velocidade média operacional das aeronaves, como mostra a Tabela 5.30, e novos equipamentos aéreos com uma nova geração de motores foram incorporados à frota.

Tabela 5.30:

Velocidade operacional média e etapa média de vôo do setor aéreo brasileiro

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Quilometragem da Indústria (litros x 10 ⁶)	372,8	401,7	410,8	451,9	440,6	437,1	433,8	418,8
Horas voadas (x 10 ³ h)	565,9	617,3	615,4	671,9	667,1	671,3	704,9	638,3
Velocidade média do setor aéreo (km/h)	658,7	650,8	667,6	672,6	660,5	651,1	615,4	656,1
Etapla média de vôo (km)	1.020	1.061	1.144	1.150	1.112	1.136	1.011	1.031

Fonte: Relatório Anual DAC, 1995/2002.

São apresentados nos Anexos A-19 e A-20 os indicadores de eficiência no uso de combustível pelas principais empresas aéreas brasileiras, que apontam uma melhoria expressiva da eficiência do consumo, reduzido de 164 em 1995 para 113 em 2002, enquanto o consumo específico diminuiu de 8,27 para 6,95 litros por quilômetro voado.

5.3. Produtividade múltipla dos fatores do setor aéreo brasileiro

A Tabela 5.31 reproduz a evolução da produtividade múltipla dos fatores das principais empresas aéreas brasileiras, levando-se em consideração a produtividade de capital mensurada com base na quantidade de aeronaves operadas.

Tabela 5.31:Índice de produtividade múltipla dos fatores (PMF)¹(índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média ¹
TAM	100,0	88,2	109,4	90,2	91,6	63,7	123,8	131,3	99,8
TRANSBRASIL	100,0	93,7	89,0	104,1	104,2	120,7	103,7	n.d.	102,2
VARIG	100,0	103,9	106,0	108,3	114,2	126,8	112,4	114,7	110,8
VASP	100,0	98,8	100,6	110,7	90,6	146,7	146,6	120,2	114,3
SETOR	100,0	99,7	104,6	107,8	106,8	115,3	131,6	128,6	112,1

(1) média da PMF entre 1995 e 2002. Média Transbrasil calculada entre 1995 e 2001.

Fonte: o autor

Percebe-se o aumento da produtividade de mão de obra e da energia e a redução da participação da produtividade de capital na *PMF* do setor como mostrado na Tabela 5.32.

Tabela 5.32

Produtividade de mão obra, capital e energia decomposta por fator de produção

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Mão de obra	42,90	43,95	48,72	49,52	49,54	54,49	59,00	62,52
Capital	31,10	29,98	30,30	30,52	28,07	29,80	33,08	30,10
Energia	26,00	25,81	25,59	27,75	29,16	30,98	39,55	35,98
PMF	100,00	99,74	104,61	107,78	106,76	115,27	131,63	128,60

Fonte: o autor

Entre 1995 e 2002 houve um aumento da PMF do setor de +28,6%, correspondendo a um aumento anual médio de (+3,2%) e acima do ganho médio de produtividade da indústria brasileira⁴⁶ (+1,3%). Para este acréscimo de produtividade, contribuíram a produtividade da mão de obra, capital e energia com, respectivamente, 48,6%, 23,4% e 27,9 (v. Tabela 5.33).

Tabela 5.33

Participação da produtividade de mão obra, capital e energia na PMF do setor aéreo brasileiro (%)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Mão de obra	42,90	44,06	46,57	45,94	46,40	47,27	44,83	48,61
Capital	31,10	30,06	28,97	28,31	26,29	25,85	25,13	23,41
Energia	26,00	25,88	24,46	25,74	27,31	26,87	30,05	27,98
PMF	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: o autor

O Gráfico 5.4 reproduz a evolução da PMF das empresas e do setor. A PMF mostrada na Tabela 5.31 foi decomposta nos componentes produtividade da mão de obra, capital e energia, como indicado na Tabela 5.32.

⁴⁶ Anuário Estatístico IBGE, 2003, p.89.

Gráfico 5.4: Produtividade múltipla dos fatores (índice: 1995 = 100). Fonte: o autor.

A TAM alcançou o maior índice de produtividade múltipla neste período (+131,3), com um ganho médio anual de (+3,4%). VASP e VARIG alcançaram em 2002 índices de produtividade de, respectivamente, (+120,2) e (+114,7) e produtividade média de respectivamente (+2,33%) e (+1,7%) ao ano.

O crescimento da produtividade múltipla dos fatores da Transbrasil entre 1995 e 2001 foi de apenas (+3,7%) ou (+0,4 %) ao ano, entre 1995 e 2001, refletindo a baixa eficiência técnica e operacional desta empresa, que a levou a uma situação falimentar.

Considerando-se o desempenho médio da produtividade, no período, o quadro sofre alterações: o índice médio de produtividade da TAM, devido aos fracos resultados de 1998 (90,2) e 2000 (63,7) passa a ser de apenas (99,8) em comparação com a VASP (índice de 114,3) e VARIG (índice de 110,8).

Gráfico 5.5: Produtividade da mão de obra, do capital e da energia do setor aéreo brasileiro. (índice: 1995 = 100). Fonte: o autor.

O Gráfico 5.5 mostra a produtividade do setor aéreo brasileiro decomposta em seus principais fatores de produção.

Se for considerado um outro critério para a produtividade do capital, baseado no estoque de aeronaves ajustado pelo porte das aeronaves, traduzido pela densidade de assentos, como já descrito na seção 4.4, a situação da produtividade levaria a um outro quadro, como detalhado na Tabela 5.34.

Tabela 5.34:

Índice de produtividade múltipla dos fatores (PMF)¹(índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média ⁽¹⁾
TAM	100,0	89,1	109,2	88,9	89,1	61,0	116,0	116,4	96,2
TRANSBRASIL	100,0	100,8	91,8	109,9	111,3	128,2	116,7	n.d.	108,4
VARIG	100,0	104,3	106,9	109,1	116,8	132,3	119,5	120,6	113,7
VASP	100,0	97,2	100,7	111,2	91,9	157,7	164,8	134,4	119,7
SETOR	100,0	99,9	104,4	108,2	108,2	116,7	134,6	134,3	113,3

(1) produtividade do capital ajustada pela capacidade de assentos da frota

Fonte: o autor

A PMF do setor aumenta de 128,6 para 134,3, com uma inversão de posições, a VASP, neste cenário, passaria a assinalar, em 2002, o maior ganho de produtividade (PMF = 134,4) em comparação com a VARIG (PMF = 120,6) e TAM (PMF = 116,4).

A Tabela 5. 35 detalha os ganhos da produtividade múltipla do setor setor aéreo brasileiro, de acordo com seus principais fatores de custo: mão de obra, capital e energia.

Tabela 5.35:

Índice de produtividade múltipla dos fatores isolados e PMF do setor aéreo brasileiro¹ (Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média ⁽¹⁾
Produtividade da mão de obra	100,0	102,5	114,2	116,0	116,9	128,9	135,2	152,9	120,8
Produtividade do capital	100,0	102,8	105,6	106,7	102,4	117,5	124,9	121,7	110,2
Produtividade da energia	100,0	99,3	98,9	107,2	113,5	120,9	149,5	145,2	116,8
PMF	100,0	99,9	104,4	108,2	108,2	116,7	134,6	134,3	113,3

(1) Produtividade de capital estimada com base no número de aeronaves operadas ajustada pelo número de assentos ofertados. Fonte: o autor

O ganho de produtividade do setor, entre 1995 e 2002, foi devido por ordem de importância, a ganhos da (1) produtividade da mão de obra; (2) produtividade de energia e (3) produtividade de capital.

A grande racionalização do setor se deu no aproveitamento da mão de obra em função de: (a) uma automatização de serviços em áreas administrativas e comerciais; (b) uma racionalização operacional da frota de aeronaves e (c) uma racionalização de serviços de manutenção e revisão de aeronaves.

A produtividade média anual da mão de obra, energia e capital, neste período, foi de respectivamente, (+5,4%), (+4,8%), (+2,5%) e redundou num crescimento médio anual da produtividade total dos fatores de (+3,7%) se considerada a PMF apontada na Tabela 5.31.

5.3.1. Produtividade múltipla dos fatores da TAM

Para a análise da produtividade múltipla dos fatores das empresas aéreas, utilizou-se os índices de produtividade mostrados na Tabela 5.31. O bom desempenho da produtividade múltipla dos fatores da TAM foi fortemente influenciado por ganhos de produtividade da mão de obra e um desempenho regular da produtividade do capital, como atestam os números da Tabela 5.42. O aumento médio anual da produtividade múltipla dos fatores entre 1995 e 2002 foi de (+3,46%).

Tabela 5.36:

Índice de produtividade¹ dos fatores isolados e PMF da TAM (índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Produtividade da mão de obra	100,0	91,5	110,5	89,1	108,1	76,5	148,8	155,4
Produtividade do capital	100,0	80,2	109,8	88,2	80,7	57,7	130,3	116,8
Produtividade da energia	100,0	93,9	107,4	94,6	84,0	55,4	103,2	103,9
PMF	100,0	88,2	109,4	90,2	91,6	63,7	123,8	131,3

(1) índice de produtividade de capital baseado no estoque de aeronaves. Fonte: o autor.

A produtividade da mão de obra dessa companhia, no período analisado, ultrapassou a média do mercado, como pode ser depreendido do indicador funcionário por aeronave operada, mostrado na Tabela 5.37.

Tabela 5.37:

Funcionários por aeronave

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média ⁽¹⁾
TAM	99	87	98	98	74	74	95	75	88
TRANSBRASIL	180	184	162	157	171	173	121	n.d.	143
VARIG	247	230	192	192	189	208	173	179	201
VASP	151	163	174	186	180	135	148	156	162
SETOR	196	184	168	167	153	148	138	128	160

(1) média de valores entre 1995 e 2002. No caso da Transbrasil a média foi calculada para o período 1995 / 2001. Fonte: o autor.

Enquanto a TAM operava com 75 empregados por aeronave, em 2002, a VARIG e VASP apresentavam indicadores bem menos favoráveis, respectivamente, de 179 e 156 - v. Tabela 5.37. Com relação ao indicador passageiros transportados por empregado, a TAM obteve, também, o melhor desempenho, como mostrado na Tabela 5.38.

O Anexo A-61 reproduz um comparativo do indicador funcionário por aeronave entre as principais empresas brasileiras e americanas. Verifica-se que a média das empresas brasileiras é superior em cerca de 20% à media das empresas americanas e que o desempenho da TAM supera o das melhores empresas americanas.

Tabela 5.38:

Passageiros transportados por empregado (x1000)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	1.050,6	961,2	1.160,7	936,2	1.136,1	803,4	1.420,9	1.606,3
TRANSBRASIL	739,9	659,7	729,1	809,6	766,3	579,2,4	533,2	n.d.
VARIG	493,2	535,9	603,1	611,7	634,9	673,1	637,9	652,2
VASP	636,9	627,7	607,7	655,9	528,3	975,8	858,6	693,1
SETOR	590,2	605,1	674,0	684,5	689,7	760,9	878,0	917,1

Fonte: o autor

Em 2000 superou o desempenho das maiores empresas americanas quanto ao indicador funcionário por aeronave, como demonstrado no Anexo A-61

Em relação ao indicador passageiro transportado por empregado a TAM superou o desempenho dos concorrentes domésticos. Em 2002, a TAM transportou, em relação a seus concorrentes, mais do que o dobro de passageiros por empregado.

O setor aéreo, como um todo, teve melhoria significativa da produtividade da mão de obra. O índice de produtividade da mão de obra da TAM em 2002 apresentou, em relação a 1995, expressivo ganho de (+ 55,4%).

O ganho médio de produtividade de capital da companhia, no período, alcançou (+1,96%) ao ano e superou a produtividade média de capital do setor, se mensurada a produtividade de capital em relação ao capital empregado em equipamentos de voo.

Na TAM a produtividade da energia foi fortemente afetada pelo aumento do porte das aeronaves e o menor grau de ocupação. O rápido crescimento da frota e de assentos ofertados não se traduziu, de imediato, em passageiros transportados.

Pode-se depreender, da Tabela 3.6, que a ocupação média de passageiros nas aeronaves em 2002, atingiu 59,0% e que a sua média de ocupação, entre 1997 e 2002, foi de 56,9%, acima da média da Transbrasil (53,9%) e da VASP (54,2%), porém abaixo da VARIG, que teve o melhor aproveitamento do setor (67,5).

5.3.2. Produtividade múltipla dos fatores da VASP

A VASP teve, entre 1995 e 2002, o segundo melhor desempenho de produtividade do setor. O aumento médio anual da produtividade múltipla dos fatores entre 1995 e 2002 foi de (+2,32%). O fator que mais contribuiu para o ganho de produtividade de (+22,5%), no período estudado, foi a produtividade de energia (+60,6%) que correspondeu a um aumento médio anual de (+8,2%), como mostrado na Tabela 5.39.

Tabela 5.39:

Índice de produtividade¹ dos fatores isolados e PMF da VASP
(índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Produtividade da mão de obra	100,0	98,6	95,4	103,0	83,0	153,2	134,8	108,8
Produtividade do capital	100,0	106,4	110,2	127,2	99,1	136,8	132,5	112,8
Produtividade da energia	100,0	91,5	99,1	107,5	95,4	149,0	201,2	160,6
PMF	100,0	98,8	100,6	110,7	90,6	146,7	146,6	120,2

(1) índice de produtividade de capital baseado no estoque de aeronaves.

Fonte: o autor

A produtividade da energia da VASP foi obtida graças a um efeito combinado de redução do número de aeronaves operadas (- 16,2%) – v. Tabela 3.13 e diminuição do porte, com a substituição dos modelos DC 10, MD 11 e tri-reatores 727/200 obsoletos, por aeronaves menores e energeticamente mais eficientes como Airbus A 300 e Boeing 737.

Este efeito combinado possibilitou uma redução do consumo de combustível de (-41,2%), ou seja, de 7,56 litros por quilômetro voado em 1995 para 6,00 litros por quilômetro voado em 2002 – v. Anexo A-19.

O bom desempenho da produtividade de energia da VASP pode ser constatado através do indicador litros por passageiro transportado, que evoluiu de 147, em 1995, para 92, em 2002 abaixo da média do setor, que é de 113 litros, como pode ser depreendido do Anexo A-20.

O crescimento da produtividade de capital (+12,8%) e da produtividade de mão de obra (+8,8%) esteve num patamar bem abaixo do patamar de produtividade de energia. A produtividade de capital foi influenciada pela redução da produção de passageiros de (-5,5%), e pelo ajuste da frota de aeronaves de (-16,2%).

O desempenho da produtividade de mão de obra da VASP foi pequeno em 2002, o mais baixo do setor. Esse índice teve uma queda significativa entre 2000 e 2002, passando de (136,8) em 2000 para apenas (108,8) em 2002, em virtude de uma queda expressiva da produção de passageiros transportados, que se reduziu de 4,07 milhões, em 2000, para apenas 3,36 milhões de passageiros em 2002, representando uma queda de 17,5%.

5.3.3. Produtividade múltipla dos fatores da VARIG

A produtividade múltipla dos fatores da VARIG, mostrada na Tabela 5.40, foi impactada por ganhos de produtividade de mão de obra em 2002 de (+32,2%), ganhos de produtividade da energia de (+17,3%) e por uma diminuição da produtividade de capital de (-4,5%).

Tabela 5.40:

Índice de produtividade¹ dos fatores isolados e PMF da VARIG.
(índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Produtividade da mão de obra	100,0	108,6	122,3	124,0	128,7	136,5	129,3	132,2
Produtividade do capital	100,0	101,0	94,7	96,1	98,2	114,9	90,6	95,5
Produtividade da energia	100,0	100,2	98,4	102,4	115,1	127,8	121,3	117,3
PMF	100,0	103,9	106,0	108,3	114,2	126,8	112,4	114,7

(1) índice de produtividade de capital baseado no estoque de aeronaves. Fonte: o autor.

O aumento médio anual da produtividade múltipla dos fatores entre 1995 e 2002 foi de (+1,72%). O bom desempenho da produtividade de mão de obra da companhia no período – segundo melhor desempenho do setor – se deu mais devido à racionalização do seu contingente de funcionários (-19,6%), do que a um

aumento da produção de passageiros no mercado doméstico e internacional (+6,4%). O indicador passageiro transportado por funcionário, de acordo com a Tabela 5.38, aumentou de 493 para 652.

A VARIG conseguiu ampliar a produção de passageiros em (+6,4%) em rotas domésticas e internacionais, reduzindo, no período estudado, o consumo de combustível em (-9,3%). O melhor desempenho da produtividade de energia se deu em rotas internacionais, onde ocorreu uma redução de combustível de (-16,7%) para um aumento do número de passageiros transportados de (+15,7%). Em rotas domésticas, ocorreu um aumento do consumo de combustível de (+6,9%) para um aumento da produção de passageiros de apenas (+1,6%).

A produtividade de capital foi reduzida em (-4,5%) em função do crescimento da frota de aeronaves (+11,4%), não compensado por aumento da produção de passageiros.

5.3.4. Produtividade múltipla dos fatores da Transbrasil

A produtividade múltipla dos fatores da Transbrasil entre 1995 e 2002 foi a mais baixa entre as empresas do setor, refletida no baixo desempenho econômico desta empresa nos últimos anos.

O aumento da PMF da companhia, entre 1995 e 2002, foi de apenas (+3,7%) ou (+0,4%) ao ano, não obstante o esforço gerencial da empresa, afetado pela baixa produtividade de capital. A Transbrasil, entre 1995 e 2001, ano em que encerrou as atividades, teve uma acentuada queda de demanda (-52,4%) que contribuiu para o fraco desempenho da sua produtividade de capital. A estratégia na gestão da frota foi similar à da VASP: substituir aeronaves maiores e de maior custo operacional (Boeing 767/200 e Boeing 767/300) por aeronaves menores e dotadas de motores mais eficientes (737/300).

Tabela 5.41:

Índice de produtividade¹ dos fatores isolados e PMF da Transbrasil
(índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Produtividade da mão de obra	100,0	89,2	98,5	109,4	103,6	119,9	112,6	n.d.
Produtividade do capital	100,0	91,0	88,6	95,3	98,2	115,7	75,5	n.d.
Produtividade da energia	100,0	106,5	77,1	107,3	113,4	128,8	151,5	n.d.
PMF	100,0	93,7	89,0	104,1	104,2	120,7	103,7	n.d.

(1) índice de produtividade de capital baseado no estoque de aeronaves. Fonte: o autor.

Esta estratégia explica o bom desempenho da produtividade de energia da Transbrasil em 2001, cujo índice foi de (151,5), próximo ao da VASP em 2002

(160,6). Seu índice de produtividade da mão de obra em 2001 atingiu (112,6), resultado da redução do volume de passageiros em (-52,4%) e da redução do número de funcionários de (-57,8%).

5.4. Desempenho financeiro das empresas aéreas brasileiras

Comparou-se o desempenho financeiro entre as principais empresas aéreas brasileiras como forma de se entender a relação entre desempenho operacional das empresas aéreas brasileiras e produtividade. Através da análise financeira buscou-se testar as seguintes hipóteses:

Hipótese 2

A escassez dos recursos financeiros nas empresas brasileiras regulares de transporte aéreo limitou a obtenção de resultados mais expressivos de produtividade.

Hipótese 3

Existe uma relação direta entre lucratividade das empresas aéreas brasileiras e produtividade.

Hipótese 3A

Existe uma relação direta entre eficiência gerencial das empresas aéreas brasileiras, refletida na redução do custo operacional e a produtividade. O desempenho financeiro das empresas aéreas foi analisado sob três enfoques: (1) lucratividade; (2) liquidez e (3) endividamento. A fonte primária de pesquisa englobou os dados do Balanço Patrimonial divulgados pelas empresas aéreas e obtidos junto à Comissão de Valores Mobiliários.

5.4.1. Lucratividade do setor aéreo brasileiro

A análise da lucratividade das empresas aéreas brasileiras se deu através dos seguintes indicadores: (1) relação receita-custo; (2) rentabilidade do ativo e (3) rentabilidade do patrimônio líquido.

A relação receita-custo tem sido amplamente utilizada na literatura de transporte aéreo como um indicador de lucratividade econômica. OUM (2001, p.45) sugere “*que este indicador tem um efeito direto sobre o sucesso ou fracasso de uma empresa aérea*”.

Tabela 5.42:
Relação receita-custo¹

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM	n.d.	0,91	0,95	1,06	0,81	1,06	0,93	0,79	0,93
TRANSBRASIL	1,06	0,97	0,83	0,86	0,73	0,80	n.d.	n.d.	0,87
VARIG	0,91	0,88	0,95	0,85	0,83	0,85	0,88	0,82	0,87
VASP	1,15	0,95	1,06	0,93	0,90	0,96	0,94	1,01	0,99
SETOR	0,98	0,91	0,96	0,88	0,83	0,88	0,90	0,82	0,90

(1) Receita operacional líquida dividida pelo custo operacional. Fonte: o autor.

Uma relação abaixo de 1 constitui um indicador de resultado operacional negativo (prejuízo). Percebe-se, pela análise da lucratividade mostrada na Tabela 5.42, a baixa rentabilidade do setor aéreo brasileiro no período estudado. A relação receita-custo desse setor piorou, com o indicador diminuindo de 0,98 em 1995 para 0,82 em 2002.

A queda mais significativa de lucratividade foi a da Transbrasil, com uma redução da lucratividade de 25% entre 1995 e 2001. No período 1995/2002 o melhor desempenho foi o da VASP, com uma lucratividade média de 0,99 e o pior o da Transbrasil, com um indicador receita-custo de 0,87.

Tabela 5.43:
Comparativo da relação receita-custo entre empresas aéreas
brasileiras e empresas americanas e canadenses¹

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	Média
Empresas americanas e canadenses	1,00	1,02	1,04	0,99	0,98	1,01
Empresas brasileiras	0,98	0,91	0,96	0,88	0,83	0,91

(1) Dados baseados em OUM (2001). Fonte: o autor.

Na comparação deste parâmetro de lucratividade com parâmetros internacionais⁴⁷ verifica-se o baixo desempenho das empresas aéreas brasileiras. A Tabela 5.43 reproduz, para efeito comparativo, o desempenho de 10 empresas norte-americanas, como compilado por OUM (2001, p.78). A lucratividade média das empresas brasileiras entre 1995 e 1999 esteve sempre abaixo das empresas americanas e canadenses.

A rentabilidade do ativo das companhias aéreas brasileiras no período estudado foi negativa (-5,61%) como demonstrado na Tabela 5.44. Esta rentabilidade negativa, entre 1995 e 2002, deve-se aos fracos resultados operacionais assinalados entre 1999 e 2001. A única empresa com rentabilidade positiva do ativo foi a VASP, com uma rentabilidade média de 2,04% entre 1995 e

⁴⁷ OUM (2001) em "Assessment of Recent Performance of Canadian Carriers: Focus on Quantitative Evidence for evaluating Canada's Air Transport Policy Options", analisou o desempenho financeiro e a produtividade de 10 empresas entre 1990 e 1999: 2 canadenses, Air Canada e Canadian

2002, ficando a pior média no período com a VARIG, pelo desempenho econômico em 2002 (- R\$ 2,86 bilhões).

Tabela 5.44:Rentabilidade do ativo ¹ (em %)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM	n.d.	-13,34	-8,67	3,04	-8,96	1,48	-1,81	-16,91	-6,45
TRANSBRASIL	-32,21	-33,89	-12,50	7,31	6,53	-19,19	n.d.	n.d.	-13,99
VARIG	-0,21	-2,01	1,19	-1,10	-3,38	-5,90	-12,44	-120,72	-18,07
VASP	14,72	9,64	2,41	-7,70	-2,70	4,93	1,41	-6,37	2,04
SETOR	4,10	0,87	2,80	0,09	-4,49	-2,63	-5,34	-40,32	-5,61

(1) Resultado líquido do exercício dividido pelo ativo total das empresas.

Fonte: CVM

A situação econômica do setor aéreo brasileiro tem se deteriorado fortemente a partir de 1998. Entre 1995 e 2002 foram acumulados mais prejuízos do que lucro.

A situação mais dramática é a da VARIG, que entre 1995 e 2002 acumulou um prejuízo de R\$ 3,69 bilhões, conseguindo geração de lucro em 1997, quando teve um modesto resultado de R\$ 27,8 milhões.

Tabela 5.45:Resultado operacional líquido¹ (em milhões de R\$)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM		(7,2)	(6,0)	12,9	(87,8)	41,5	(50,8)	(599,6)	(99,6)
TRANSBRASIL	46,2	(39,6)	76,0	200,5	(87,7)	(212,8)	n.d.	n.d.	(2,9)
VARIG	(6,9)	(64,0)	27,8	(25,4)	(94,8)	(178,5)	(480,9)	(2.867,5)	(461,26)
VASP	151,2	157,5	48,2	(182,1)	(91,3)	114,4	36,7	(202,5)	4,0
SETOR	190,5	46,7	146,0	6,0	(361,6)	(235,5)	(495,0)	(3.669,6)	(546,6)

(1) Valores entre parênteses indicam prejuízo. Fonte: CVM

O melhor desempenho, do ponto de vista do resultado operacional, foi o da VASP, com R\$ 32 milhões acumulados no período. A Tabela 5.47 mostra a evolução das receitas operacionais, dos custos de produção do serviço de transporte e das despesas administrativas, comerciais e financeiras. Enquanto a receita operacional líquida das empresas aéreas brasileiras entre 1995 e 2002, em valores correntes, aumentou de 117,9%, os seus custos e despesas cresceram 159,3% (v. Anexo A-37).

Tabela 5.46:

Evolução da receita operacional bruta¹, tarifa média² e passageiros transportados
Pelas principais empresas aéreas brasileiras (%)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Receita operacional bruta	100,0	101,3	107,2	110,3	109,2	105,1	114,1	101,2
Tarifa média	100,0	101,6	88,0	81,5	88,3	83,5	80,4	70,4
Passageiros transportados	100,0	101,2	111,2	124,6	115,4	116,9	148,8	137,1

(1) em valores constantes. (2) média aritmética entre 1995 e 2002. Fonte: o autor

A receita operacional bruta das empresas aéreas brasileiras, em valores constantes (excluindo-se o efeito inflacionário), como mostrado no Gráfico 5.6, no entanto, se manteve em 2002 praticamente no mesmo nível da receita de 1995, uma vez que o efeito do aumento do volume de passageiros transportados na receita operacional, foi reduzido pela queda das tarifas médias.

Gráfico 5.6: Evolução da receita operacional bruta, tarifa média e de passageiros transportados (%). Fonte: o autor.

A forte concorrência no mercado aéreo brasileiro levou a uma redução da tarifa média, entre 1995 e 2002, provocando, em decorrência, um aumento acentuado da demanda, como previsto na teoria econômica (v. Gráfico 5.7). A elasticidade de demanda⁴⁸ do transporte aéreo no período foi da ordem de $-0,90$:

⁴⁸ Considerada a elasticidade arco no intervalo de demanda de passageiros e de preços mostrado no Anexo A-50.

Gráfico 5.7: Correlação entre preços médios e passageiros transportados.
Fonte: o autor.

O grande responsável pela deterioração do resultado econômico destas empresas foi, sem dúvida, o crescimento acentuado das despesas financeiras, nas quais predominaram os juros com aquisição de novas aeronaves, e os contratos de “*leasing*” (v. Anexo A-37). Existe uma relação direta entre aumento do imobilizado das empresas aéreas brasileiras e aumento das despesas financeiras como mostrado no Gráfico 5.8. e no Anexo A-38.

No caso da TAM ($r^2 = 0,81$ com 7 graus de liberdade), VASP ($r^2 = 0,94$ com 8 graus de liberdade) e Transbrasil ($r^2 = 0,67$ com 6 graus de liberdade) a correlação foi positiva, isto é com o aumento do imobilizado, pela aquisição de novas aeronaves, ocorreram correspondentes aumentos em despesas de financiamento.

A correlação entre despesa financeira e ativo imobilizado, no caso da VARIG, foi negativa ($r^2 = - 0,61$ com 8 graus de liberdade) devido à substituição da frota própria por aeronaves alugadas, e a operações de venda de aeronaves (v. Anexo A-51), seguida de locação (operações do tipo “*sale and lease back*”).

Gráfico 5.8: Correlação entre despesas financeiras e ativo imobilizado.
Fonte: o autor.

As despesas financeiras das empresas aéreas (v. Tabela 5.47) cresceram 550,4% entre 1995 e 2002. Esta situação foi mais acentuada no caso da VARIG, que teve, neste período, crescimento das despesas financeiras de 646,2% contra um aumento da receita operacional líquida de 107,8% e dos custos operacionais de 139,2%.

A empresa, altamente endividada e com contratos de leasing indexados ao dólar americano, teve a partir de 1999 sua situação financeira particularmente agravada com a depreciação acelerada do real que entre 1999 e 2002 atingiu, ainda que em menor escala, as outras empresas aéreas brasileiras, uma vez que uma parte significativa dos custos do setor aéreo tem estado indexada ao dólar americano, enquanto as receitas têm sido geradas em reais.

Tabela 5.47:

Evolução da receita operacional líquida, custos e despesas financeiras das principais empresas aéreas brasileiras (valores correntes em milhões de R\$)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	(%) ¹
TAM									
Receita Operacional Líquida	n.d.	59,8	116,7	253,8	512,9	1.088,4	2.710,6	3.330,2	5500,7
Custos + Depreciações	n.d.	51,6	97,6	172,3	340,8	636,9	1.951,4	2.606,1	5000,5
Despesas Financeiras Líquidas	n.d.	0,5	9,6	5,3	150,0	106,7	367,9	670,4	1.2410,4
TRANSBRASIL									
Receita Operacional Líquida	858,6	853,1	758,7	695,9	762,5	744,3	n.d.	n.d.	86,7
Custos + Depreciações	559,1	579,0	619,1	591,8	708,7	591,5	n.d.	n.d.	105,8
Despesas Financeiras Líquidas	66,8	74,5	99,0	87,7	121,3	120,3	n.d.	n.d.	180,1
VARIG									
Receita Operacional Líquida	2.783,9	3.015,3	3.369,1	3.622,8	4.446,8	4.647,1	5.251,0	5.784,3	207,8
Custos + Depreciações	1.804,8	2.062,0	2.201,8	2.490,0	2.996,4	3.176,8	3.939,7	4.317,0	239,2
Despesas Financeiras Líquidas	181,8	209,0	157,1	334,3	462,7	508,2	589,9	1.356,9	746,2
VASP									
Receita Operacional Líquida	995,6	1.198,3	1.539,8	1.455,9	1.405,8	997,1	918,4	991,4	99,6
Custos + Depreciações	453,9	678,3	789,9	909,9	852,3	620,7	574,1	559,3	123,2
Despesas Financeiras Líquidas	91,9	121,0	152,0	162,4	227,7	156,3	147,5	187,5	204,0
SETOR									
Receita Operacional Líquida	4.638,1	5.126,4	5.784,2	6.028,5	7.128,0	7.477,0	8.880,0	10.105,9	217,9
Custos + Depreciações	2.817,9	3.370,9	3.708,4	4.164,0	4.898,2	5.025,8	6.465,1	7.482,4	265,5
Despesas Financeiras Líquidas	340,5	405,1	417,7	589,7	961,8	891,5	1.105,3	2.214,7	650,4

(1) Variação percentual entre 1995 e 2002. Fonte: Balanços patrimoniais das empresas aéreas, CVM. Fonte: o autor.

O custo operacional das empresas aéreas brasileiras, em valores constantes, como indicado na Tabela 5.48, foi reduzido em função de um conjunto de ações gerenciais já citadas na seção 4.4 (reestruturação do quadro de funcionários, automatização de serviços em áreas administrativas, racionalização da operação da frota de aeronaves, melhor aproveitamento das aeronaves, redefinição de rotas, substituição de aeronaves, racionalização de serviços de manutenção, etc).

Tabela 5.48:

Correlação entre custo operacional médio das principais empresas aéreas brasileiras, em valores constantes, e produtividade múltipla dos fatores (PMF).

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	r ²
Produtividade múltipla dos fatores	100,0	99,7	104,6	107,8	106,8	115,3	131,6	128,6	
Custo por passageiro transportado ⁽¹⁾	250,5	269,5	245,1	244,0	273,9	242,6	202,2	216,7	- 0,8804

(1) Inclusive despesas administrativas. Fonte: o autor

Foi avaliada a correlação estatística entre custo unitário (por passageiro) e a respectiva produtividade múltipla dos fatores. A correlação estatística entre estas variáveis foi elevada, no período analisado, estando as variáveis negativamente correlacionadas (r^2 de $-0,88$ com 8 graus de liberdade) onde r^2 representa o coeficiente de correlação de Pearson. Isto é, o aumento da produtividade múltipla dos fatores traduziu-se, efetivamente, numa redução de custos.

Gráfico 5.9: Evolução do índice de produtividade múltipla dos fatores do setor aéreo brasileiro e do custo por passageiro transportado. Fonte: o autor

Verifica-se, com esta análise, o aumento da eficiência operacional das empresas, traduzido por uma redução dos custos unitários e o conseqüente aumento da produtividade múltipla dos fatores, como demonstrado no Gráfico 5.9.

5.4.2. Liquidez das empresas aéreas brasileiras

A liquidez das empresas aéreas brasileiras foi avaliada através dos seguintes indicadores: (1) liquidez corrente ou de curto prazo; (2) liquidez geral ou de longo prazo e (3) capital circulante líquido (CCL).

A capacidade financeira de uma empresa, a curto prazo, é medida por seu índice de liquidez corrente e pelo seu capital circulante líquido. Estes indicadores estão refletidos nas Tabelas 5.49 e 5.50. Os fatores que afetam a formação do CCL estão localizados no ativo e no passivo circulante.

Os meios financeiros e materiais necessários ao desenvolvimento da produção de serviços, vendas e financiamentos, concedidos a clientes com amortização no prazo de até 12 meses, são registrados em contas do ativo circulante. Do mesmo modo as obrigações contraídas com terceiros exigíveis no prazo de até 12 meses estão classificadas no passivo circulante.

Em decorrência dos resultados negativos acumulados entre 1995 e 2002 e da dificuldade de geração de caixa por parte das empresas aéreas brasileiras, a liquidez corrente ou de curto prazo foi reduzida de 0,75 em 1995 para 0,46 em 2002, como mostrado na Tabela 5.49.

Tabela 5.49:

Liquidez corrente

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	n.d.	0,28	0,73	1,14	0,56	0,91	0,76	0,53
TRANSBRASIL	0,47	0,73	0,89	1,08	0,53	0,41	n.d.	n.d.
VARIG	0,80	0,86	0,93	0,87	0,73	0,83	0,58	0,35
VASP	1,00	0,87	0,79	0,52	1,18	1,73	1,46	1,15
SETOR	0,75	0,82	0,88	0,86	0,72	0,81	0,71	0,46

Fonte: o autor.

A situação mais crítica de liquidez entre as principais empresas aéreas brasileiras em 2002 foi a da VARIG, com índice de liquidez de 0,35 em 2002. Neste difícil cenário de liquidez a situação da VASP foi razoavelmente tranqüila com índices de liquidez acima de 1,0 a partir de 1999.

As empresas aéreas brasileiras, em particular, a partir de 2001 têm empreendido esforços no sentido de renegociar dívidas (inclusive impostos) de curto prazo para longo prazo. O efeito destas ações se fez sentir na mudança da liquidez de curto e de longo prazo.

Tabela 5.50:

Liquidez geral

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
TAM	n.d.	0,46	0,47	0,35	0,22	0,34	0,40	0,35
TRANSBRASIL	0,45	0,51	0,72	0,96	0,80	0,55	n.d.	n.d.
VARIG	0,32	0,38	0,62	0,63	0,69	0,67	0,64	0,24
VASP	0,25	0,35	0,38	0,36	0,30	0,55	0,63	0,53
SETOR	0,32	0,38	0,55	0,57	0,49	0,54	0,58	0,33

Fonte: o autor.

A situação da liquidez geral das empresas aéreas brasileiras é ainda mais crítica do que a liquidez corrente, ou de curto prazo, como demonstrado na Tabela 5.50. A liquidez geral, ou de longo prazo, que já era bastante reduzida em 1995 (0,32) aumentou entre 1996 e 2001, reduzindo-se para 0,33 em 2002. A VASP, neste período, foi a única a conseguir de forma continuada melhoria da liquidez geral.

Tabela 5.51:

Capital circulante líquido – CCL - (valores correntes em milhões de R\$).

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
TAM	n.d.	(28,5)	(6,3)	11,1	(61,0)	(59,3)	(209,6)	(530,2)
TRANSBRASIL	(222,6)	(118,6)	(70,0)	86,6	(351,3)	(462,1)	n.d.	n.d.
VARIG	(205,8)	(139,5)	(78,3)	(142,1)	(408,0)	(257,5)	(919,6)	(2.195,8)
VASP	1,3	(48,1)	(107,2)	(392,5)	59,6	176,4	143,0	61,0
SETOR	(427)	(335)	(262)	(437)	(761)	(602)	(986)	(2.665)

Fonte: o autor.

O capital circulante líquido expressa a diferença entre ativo circulante e passivo circulante. MARION (2003, p.65) afirma:

em certo sentido, o capital circulante líquido ou CCL é conhecido como capital de giro próprio de curto prazo (CGP). Tal denominação é utilizada em alguns setores do mercado financeiro. Na verdade, o ativo circulante é conhecido como capital de giro. Assim, a parte do ativo circulante que não estiver comprometida com terceiros (passivo circulante), será da própria empresa.

Capital circulante positivo indica a utilização de capital próprio e se negativo indica a utilização de capital de terceiros. No caso do setor aéreo brasileiro (v. Tabela 5.51), ocorreu, entre 1995 e 2002, uma crescente utilização do capital de terceiros, que teve como consequência o aumento do pagamento de juros, agravando, ainda mais, a já precária situação financeira das empresas aéreas. A exceção à esta regra foi a VASP, com capital circulante positivo entre 1999 e 2001.

5.4.3. Endividamento das empresas aéreas brasileiras

MARION (2003) adotou a relação entre passivo exigível (circulante + exigível a longo prazo) e patrimônio líquido para a indicação do endividamento geral da empresa. WALTER (1988, p. 81) considerou “*uma outra linha de procedimento para a análise, reconhecendo como de maior propriedade para a indicação do endividamento total, a relação entre passivo e ativo total*”.

A posição do endividamento geral do setor aéreo brasileiro, de acordo com este critério, está demonstrada na Tabela 5.52. O índice de liquidez geral é o inverso do índice de endividamento total: assim sendo quanto menor o endividamento de uma empresa, maior será sua liquidez e vice-versa. Observe-se, no período, o excessivo endividamento do setor aéreo brasileiro.

Tabela 5.52:

Índice de endividamento geral

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
TAM		2,20	2,11	2,85	4,60	2,98	2,50	2,83
TRANSBRASIL	2,21	1,96	1,40	1,04	1,26	1,81	n.d.	n.d.
VARIG	3,11	2,65	1,60	1,60	1,45	1,49	1,56	4,15
VASP	3,96	2,89	2,62	2,82	3,32	1,81	1,58	1,87
SETOR	3,14	2,60	1,83	1,74	2,04	1,86	1,73	3,03

Fonte: o autor

Entre 1995 e 2001 ocorreu uma diminuição do endividamento geral. O setor passou de um endividamento de 3,14, em 1995, para 1,73 em 2001. Em 2002, devido ao grande prejuízo operacional das empresas, aumentou fortemente o endividamento do setor como um todo.

5.5. Desempenho financeiro do setor aéreo brasileiro

A Tabela 5.53 compara o desempenho financeiro das principais empresas brasileiras com o de um conjunto das maiores empresas americanas e canadenses, de acordo com OUM (2001).

Com relação a esta amostragem, o desempenho financeiro e econômico das empresas brasileiras esteve abaixo do das empresas americanas e canadenses. A lucratividade média das empresas aéreas brasileiras, entre 1995 e 1999 – período disponível para comparação – esteve cerca de 10,0% abaixo da lucratividade das empresas americanas e canadenses. O setor aéreo brasileiro conseguiu um giro do ativo, na média 36,0% abaixo do correspondente giro das empresas americanas e canadenses comparadas.

A diferença da média da rentabilidade sobre o ativo, entre empresas brasileiras e norte-americanas, entre 1995 e 2002, foi acentuada 5,42%. Ressalte-se que mesmo a rentabilidade das empresas estrangeiras está abaixo da rentabilidade de outras empresas de transporte, como, por exemplo, da rentabilidade das empresas ferroviárias americanas em igual período: 6,0% ao ano, como relatada no ANNUAL REPORT OF THE U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (2002, p.9).

Tabela 5.53:Desempenho financeiro de empresas aéreas brasileiras, americanas e canadenses³

	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Relação receita-custo						
(1)	1,00	1,02	1,04	0,99	0,98	1,01
(2)	0,98	0,91	0,96	0,88	0,83	0,91
Giro do ativo						
(1)	1,05	1,10	1,12	1,10	1,28	1,13
(2)	1,00	0,95	1,11	0,94	0,88	0,83
Rentabilidade do ativo (%)						
(1)	4,00	6,00	8,00	5,00	7,50	6,10
(2)	4,10	0,87	2,80	0,10	(4,49)	0,68
Rentabilidade do patrimônio (%)						
(1)	32,00	22,60	40,83	19,00	30,00	37,00
(2)	(415,51)	39,13	126,17	2,31	(62,00)	(111,48)
Liquidez corrente						
(1)	1,12	1,02	1,19	1,20	0,98	1,10
(2)	0,75	0,82	0,88	0,86	0,72	0,81
Endividamento Geral						
(1)	0,89	0,98	0,84	0,83	1,02	0,91
(2)	1,33	1,22	1,14	1,16	1,39	1,25
Margem de Lucro (%)						
(1)	5,50	6,00	8,00	7,30	6,40	6,64
(2)	4,11	0,91	2,52	0,10	(5,07)	0,51

(1) Empresas americanas e canadenses (2) Principais empresas brasileiras.

(3) Dados baseados no estudo de OUM (2001). Fonte: o autor.

E, finalmente, quanto à liquidez e endividamento o desempenho é inferior ao das empresas americanas e canadenses: cerca de 30 % abaixo das congêneres estrangeiras. As empresas aéreas brasileiras, no período estudado, têm operado com baixa lucratividade e rentabilidade, com um baixo giro do ativo operacional estando altamente endividadas.

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O período situado entre 1995 e 2002 foi de transição e de grandes definições para o setor aéreo brasileiro. A liberalização e a abertura desse mercado, iniciadas em princípios da década de 90, expuseram as empresas brasileiras a uma concorrência que as levou a praticar uma redução generalizada de preços, com reflexos no aumento da demanda como estratégia para manter ou ampliar a sua participação de mercado, confirmando a hipótese 4.

Por outro lado, outras medidas governamentais, conseqüentes da política econômica, como a acentuada desvalorização da moeda nacional, no final deste período, afetou as finanças das empresas aéreas: as grandes empresas brasileiras (VARIG, VASP, TAM e Transbrasil) geraram receitas predominantemente em moeda nacional, enquanto dívidas, decorrentes do pagamento de aeronaves e de peças de reposição, “*leasing*”, e juros de financiamento, foram pagas em dólar americano.

Este descompasso entre as receitas, que em valores constantes mantiveram-se estáveis neste período, e o aumento acentuado dos custos e despesas, levaram as empresas a um desequilíbrio financeiro e econômico.

6.1. Discussão dos resultados e considerações finais

É neste cenário de grandes dificuldades que se insere o presente trabalho, que buscou avaliar os ganhos de produtividade deste setor, dada a necessidade das empresas de melhorar sua eficiência e buscar o equilíbrio econômico e financeiro.

Houve uma melhoria generalizada e acentuada de produtividade entre as empresas aéreas brasileiras no período que se seguiu à desregulamentação, a exemplo do relatado na literatura. A possibilidade de aumentos futuros de produtividade, na magnitude ocorrida, no entanto, sob a ótica do presente estudo, parecem estar esgotadas, uma vez que já ocorreram racionalizações acentuadas dos principais fatores de produtividade, (mão de obra, com uma

forte redução do número de funcionários e energia com uma grande reestruturação da frota de aeronaves).

A racionalização e melhoria dos processos implantados pelas empresas ocorreram de forma previsível, em virtude de restrições financeiras: não foram realizadas ações estruturais fortes de redesenho da estrutura organizacional ou de processos, ou implantados sistemas integrados do tipo ERP. As ações implantadas não requereram grandes investimentos e não poderia ser diferente, dada a frágil situação financeira destas empresas.

As ações focaram principalmente:

- O “enxugamento” do quadro de funcionários, possibilitado, principalmente, pela automatização de serviços em áreas administrativas e comerciais e ampliação de sistemas de reservas de passagem por computador e pela Internet;

Em 2002 e 2003, empresas como TAM e Gol anunciaram produtos como totens de auto-atendimento para “*check-in*” em aeroportos e pela Internet; a VARIG informou o aumento da emissão de bilhetes eletrônicos e a VASP lançou seu “*e-ticket*”. A TAM começou a testar em 12 agências de viagens, em 2003, um novo “*software*” para distribuição de passagens com agentes de viagens, que deveria possibilitar, segundo a empresa, economias anuais da ordem de US\$ 40 milhões;

- Ações de reestruturação da frota, pela substituição de aeronaves obsoletas e de maior porte por aeronaves menores, possibilitando menor consumo de combustível e melhor desempenho aerodinâmico;
- O melhor aproveitamento das aeronaves menores, que permitiu uma maior flexibilidade no atendimento de rotas de menor densidade de tráfego e no uso mais intensivo dos equipamentos; e
- A padronização da frota, viabilizando a racionalização dos serviços de manutenção, a revisão das aeronaves e a parcial terceirização destes serviços.

6.2. Ganhos de produtividade no setor aéreo brasileiro entre 1995 e 2002

Os ganhos de produtividade das empresas aéreas brasileiras foram analisados sob a ótica dos seus principais fatores de custo: produtividade da mão de obra, produtividade da energia e produtividade do capital.

A produtividade do setor aéreo brasileiro, ilustrada no Gráfico 5.4, refletiu ganhos expressivos da produtividade de mão de obra e de energia, se comparados com os correspondentes ganhos do setor aéreo americano (v. Anexo A-26), e ganhos modestos da produtividade de capital neste período.

Estes ganhos de produtividade no setor, na realidade, reproduziram os resultados que se seguiram à desregulamentação dos mercados canadense e americano, já relatados na literatura.

Existe um paralelo quanto ao que motivou os ganhos nesse setor e os também grandes incrementos de produtividade em alguns setores industriais brasileiros, como apontado por ROSSI; FERREIRA (1999), a partir do início da década de 90, com a abertura da economia brasileira no governo Collor: a exposição das empresas a uma forte concorrência.

Os ganhos de produtividade do setor, no período estudado, no entanto, não guardam estreita correlação com os resultados econômicos e financeiros das empresas (hipótese 3).

Não foi constatada relação entre ganhos de produtividade e lucratividade das empresas aéreas brasileiras. Apesar do acentuado crescimento da produtividade, a rentabilidade do setor, entre 1995 e 2002, foi negativa. As razões que explicam o fraco desempenho financeiro do setor aéreo brasileiro foram discutidas na Seção 5.4.1.

As receitas operacionais, com pequeno crescimento no período estudado, tiveram como contrapartida um acentuado aumento dos custos operacionais e despesas financeiras, gerando, em decorrência, grandes prejuízos. A acentuada desvalorização da moeda nacional, neste período, muito contribuiu para o desequilíbrio entre receitas, custos operacionais e despesas financeiras.

Por outro lado, os ganhos de produtividade geraram reduções dos custos operacionais: as empresas lograram, através de medidas de racionalizações

operacionais e gerenciais, diminuir os custos de operação, confirmando a hipótese 3A – isto é, de que existe uma relação direta entre a eficiência gerencial refletida na redução do custo operacional e produtividade.

O estudo mostra que existe uma estreita correlação entre ganhos de produtividade e redução dos custos operacionais. A racionalização de custo, no entanto, não foi suficiente para reverter os resultados econômicos e financeiros do setor aéreo brasileiro.

6.2.1. Ganhos na produtividade de mão de obra

O maior ganho da produtividade isolada dos fatores ocorreu no aproveitamento da mão de obra que, no período, foi de (+52,9%), correspondendo a um aumento médio anual de (+5,45%). As empresas lograram administrar um aumento da demanda de passageiros de (+37,1%) com uma redução de funcionários de (-12,9%) e um aumento da oferta de assentos de (+12,6%).

Não foi possível, no entanto, no presente estudo, pela indisponibilidade de dados, avaliar o impacto da terceirização de serviços sobre a produtividade da mão de obra, que neste período, foi em grande parte devida à automatização de serviços em aéreas administrativas e comerciais. Ganhos de produtividade da mão de obra direta, como pilotos e co-pilotos, foram limitados, ocorrendo os maiores ganhos em funções administrativas, comerciais e de manutenção.

Os indicadores mostrados no estudo, como passageiros transportados por funcionário utilizado, expressam forte ganho da produtividade de mão de obra. Enquanto em 1995, em média, cada funcionário do setor contribuiu para o transporte de 590 passageiros em rotas domésticas e internacionais, em 2002 cada funcionário do setor já participava do transporte de 917 passageiros. Para cada aeronave operada em 1995 eram empregados no setor, em média, 190 funcionários; em 2002 esta relação foi reduzida para 160 funcionários por aeronave.

6.2.2. Ganhos na produtividade de energia

As empresas assinalaram, também, no período estudado, ganhos de produtividade de energia. A produtividade desse setor cresceu a taxas médias

anuais de (+ 4,77%), constituindo o segundo mais importante fator de produtividade.

Uma reestruturação da frota de aeronaves e medidas de racionalização de operações, como um melhor aproveitamento das aeronaves nas rotas domésticas, contribuiu para esse resultado. Aeronaves antigas e de grande porte, inadequadas para rotas de média e baixa densidade de tráfego, foram substituídas por aeronaves menores, de melhor aerodinâmica com uma tecnologia de motores mais avançada, e propiciaram economias substanciais de combustível. Em razão das medidas gerenciais implantadas pelo setor aéreo brasileiro, o consumo específico de combustível por aeronave foi reduzido em 15%, entre 2001 e 2005.

6.2.3. Ganhos na produtividade de capital

Os ganhos de produtividade de capital do setor aéreo brasileiro entre 1995 e 2002 foram modestos e bem menores do que os ganhos de produtividade de mão de obra e de energia, sendo afetados pelo crescimento da frota (+35,5%) que acompanhou o crescimento da produção de transporte de passageiros (+37,1%).

A melhor utilização da frota (adequação do porte das aeronaves às rotas operadas) e a melhoria do fator de ocupação de aeronaves, entre as variáveis explicativas da produtividade de capital contribuíram para a melhoria da produtividade de capital das empresas brasileiras.

6.3. Desempenho financeiro do setor aéreo brasileiro

A situação econômica e financeira das empresas aéreas brasileiras, no período analisado, é preocupante, uma vez que todas as empresas estudadas trabalharam com prejuízo.

A relação receita-custo dessas empresas apontou para seguidos resultados econômicos desfavoráveis. Nesse período, a situação da VARIG, maior empresa aérea brasileira, é particularmente dramática: acumulou entre 1995 e 2002 um prejuízo operacional de R\$ 3,7 bilhões.

O prejuízo médio das maiores empresas aéreas foi de:

- VARIG (R\$ 531,1 milhões) entre 1995 e 2002;

- VASP (R\$ 158,6 milhões) entre 1995 e 2002;
- TAM (R\$ 150,3 milhões) entre 1996 e 2002;
- Transbrasil (R\$ 113,4 milhões) entre 1995 e 2000.

Os investidores não têm sido remunerados adequadamente em função da baixa rentabilidade do setor, e a baixa lucratividade das empresas não tem permitido uma geração de recursos para investimentos em melhorias de eficiência e produtividade que permitam melhorias do desempenho econômico, formando-se, assim, um círculo vicioso.

As empresas têm operado com uma baixa situação de liquidez e um alto endividamento. Para cada um Real de ativo (circulante e permanente) elas deviam R\$ 3,00, no longo prazo, em 2002, e o capital circulante líquido (CCL), nesse mesmo ano, foi negativo e da ordem de R\$ 2,7 bilhões, apontando para uma crescente necessidade de capital de giro que, dado o elevado e crescente risco do setor, tem sido remunerado a taxas cada vez mais elevadas, sufocando financeiramente as empresas.

É previsível que esta dificuldade na obtenção de capital de giro deve restringir, num futuro não muito distante, a oferta de transporte.

Não se pode prever, no curto prazo, uma reversão desta dramática situação. Uma melhoria do resultado econômico pelo lado do aumento da receita, se considerada a tendência observada de redução da renda do usuário do transporte aéreo, é impensável no curto prazo. Por outro lado, grandes racionalizações no custo operacional também parecem estar esgotadas.

A racionalização ainda possível, como o redesenho de processos de produção e de negócio, não parece presentemente plausível, dada a incapacidade de financiamento de investimento pelas empresas.

6.4. Recomendações decorrentes deste trabalho e considerações finais

Sugerem-se, a seguir, temas que poderiam ser desenvolvidos como extensão do presente trabalho:

- Estudo sobre avaliação de efeitos e impactos de terceirizações na produtividade de empresas brasileiras regulares de transporte aéreo;

- Estudo para aferição de indicadores de desempenho operacional e de gestão das principais empresas aéreas brasileiras no segmento nacional (“majors”) e regional;
- Estudo para a especificação de *funções de distância*, usando métodos semi-paramétricos e não paramétricos com aplicação do conceito de desempenho dinâmico para empresas nacionais e regionais brasileiras, nos moldes do estudo realizado por (SICKLES ROBIN C.; DAVID H. GOOD, 2000);
- Pesquisa para a determinação e avaliação de fatores críticos de competitividade na aviação comercial brasileira, similar a estudo já realizado para a indústria aeronáutica brasileira (BERNARDES, 2000);
- Estudo para comparar desempenho operacional e financeiro de empresas brasileiras de transporte aéreo e congêneres sul-americanas (foco em empresas do mercosul) com avaliação de sinergias;
- Estudo para a avaliação de economias de densidade, escala e escopo na indústria aeroviária brasileira.

E finalmente conclui-se que o equacionamento do transporte aéreo brasileiro passa não apenas por ações das empresas, mas também por ações e estímulos governamentais.

Entre as ações que podem possibilitar, no curto prazo, uma recuperação financeira das empresas do setor podem ser citadas a desoneração de taxas e impostos específicos,⁴⁹ como por exemplo, a desoneração dos impostos sobre combustíveis e lubrificantes, a isenção de impostos incidentes na aquisição de aeronaves de fabricação nacional, a eliminação da alíquota do IOF sobre o seguro de responsabilidade civil e a diminuição do prazo de desembaraço alfandegário de peças importadas;

Cabe citar neste contexto que mesmo as empresas aéreas americanas, mais eficientes e competitivas do que as brasileiras têm sido estimuladas, inclusive financeiramente, pelo governo. Em 2003, de acordo com o Departamento de

⁴⁹ A tributação corresponde a 35% dos custos do setor no Brasil, contra 16% na Europa e 7,5% nos Estados Unidos. Boletim de Conjuntura do IPEA nº 59, novembro de 2002

Transporte do governo americano foram administrados subsídios diretos, neste setor, da ordem de US\$ 2,0 bilhões.

Se persistir a atual situação pode-se prever, num horizonte de curto prazo, a falência generalizada das tradicionais empresas aéreas no Brasil. Deverão sobreviver apenas as empresas de baixo custo, as chamadas “*Low Cost Companies*”, com o perfil da GOL, que tem aumentado acentuadamente sua participação de mercado.

O Estado não deve ficar inoperante nesta importante e estratégica questão se não quer ver desestruturado o setor aéreo brasileiro.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- [1] ABRAMOWITZ, M. Resource and Output Trends in the United States since 1870. The American Economic Review, XLVI, (2) , pp. 5-23, 1956.
- [2] AIR TRANSPORTATION ACTION GROUP. The Americas's air passenger traffic 1985-2011. 1998 edition, Genebra., 1998.
- [3] ANNUAL REPORT OF THE AIRLINES. IATA, Paris, 2001.
- [4] ANNUAL REPORT OF THE DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. Washington, 2002.
- [5] ANUÁRIO ESTATÍSTICO. Departamento de Aviação Civil (DAC). Rio de Janeiro, 2000.
- [6] ARAÚJO, A.H. Jr. Analisando a Produtividade do Transporte Aéreo Brasileiro. In: Anais do III SITRAER, realizado no ITA, São José dos Campos, Dezembro de 2004.
- [7] ARAÚJO, A.H. Jr. Uma Avaliação Crítica dos Sistemas de Transporte no Brasil. Dissertação de mestrado submetida à Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo, 1987.
- [8] BAILEY, E. E.; GRAHAM, R.D.; KAPLAN, D.P. Deregulating the Airlines. MIT Press, Cambridge, Massachussets, 1985.
- [9] BANDEIRA, A., Avaliação de Desempenho: uma Abordagem Aplicada ao Controle das Variáveis do Setor de Siderurgia. Tese de Doutorado, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Produção, 2001.
- [10] BART VAN ARK, B.; MONNIKHOF, E. Productivity in Services: an International Comparative Perspective. University of Groningen, Netherlands, 1998.
- [11] BERNT, R.E.; FUSS M.A. Productivity Measurement with Adjustments for Variations in Capacity Utilization and other forms of Temporary Equilibrium. Journal of Econometrics, 33, North Holland, 1986.

- [12] BOLETIM DE CONJUNTURA IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, nr 59, Novembro, Rio de Janeiro, 2002.
- [13] BRYMAN A.(1989). Research Methods in Organization Studies. Unwin Hyman, 283 pp., Londres.
- [14] CHAMBERS, R.G.; FÄRE, R.; GROSSKOPF, S. Productivity Growth in APEC Countries. Pacific Economic Review, vol. 1, pp. 181-190, 1996.
- [15] CAVES, D. W.; CHRISTENSEN, L.R.; TRETHEWAY M.W. & ROBERT J.W. An Assessment of the Efficiency Effects of U.S. Airline Deregulation via an international Comparison. In: Elizabeth E. Bayley, ed., Public Regulation: New perspectives on Institution and Policies, Cambridge, MA, pp. 285-320, 1978.
- [16] CAVES, D. W. Multilateral Comparisons of Output, Input, and Productivity using Superlative Indices Numbers. Economic Journal, March, pp 73-86, 1982.
- [17] CAVES, R.; HIGGINS, C. The Consequences of the liberalized UK-Europe bilateral Air Service Agreements. International Journal of Transport Economics, Vol. XX, n. 1, February, pp. 3-25, 1993.
- [18] _____ Economies of Density versus economy of Scale: Why Trunk and Local Service Airline Costs Differ. Rand Journal of Economics, vol.15, , nr. 4, pp 471-489, 1984.
- [19] CHARNES. A.; COOPER W.W.; RHODES E. Measuring Efficiency of Decision Making Units. European Journal of operational Research 2, pp 429- 449, 1985.
- [20] COBB, C.W.; DOUGLAS, P.H. A theory of production. The American Economic Review, supplement march, pp. 139-165, 1928.
- [21] COURLET, C. Novas dinâmicas de Desenvolvimento e Sistemas Industriais localizados. FEE, ensaios, ano 14, no. 1, Porto Alegre, 1993.
- [22] COWING G. T.; STENVENSON E.R. Productivity Measurement in Regulated Industries. editora N.York Press, N. York. (1986).

- [23] CRAIG, C. E.; HARRIS, C. R. Productivity Concepts and Measurement – A Management View Point. Master Thesis, MIT, Cambridge Massachusetts, 1972.
- [24] DAGNINO, R. A Indústria Aeronáutica – Estudo da Produtividade da Indústria Brasileira. Nota Técnica Setorial - IE/UNICAMP/MCT/FINEP/PACDT, Campinas. 1993.
- [25] DAVIS H. S. Productivity Accounting. University of Pennsylvania Press, 1995.
- [26] DENISON, E.F. The Source of Economic Growth and the Alternatives Before Us. Committee for Economic Development , New York, 1962.
- [27] DEWIT, F. Technique for Measuring Management Productivity. Management Review, vol. 59, 1970.
- [28] DIEWERT, E.W.; LAWRENCE D. (1999). Measuring New Zeland's Productivity. Treasury Working Paper 99/5 [http:// www.treasury.gov.nz/working papers/99-5-html](http://www.treasury.gov.nz/working_papers/99-5-html)., 1999.
- [29] DISTEXHE, V.; PERELMAN, S. Technical efficiency and productivity growth in an era of deregulation: the case of airlines. Swiss Journal of Economics and Statistics 130, 4, 669-68, 1994.
- [30] DOGANIS, R. Flying off Course – The Economics of international Airlines., editora N.York Press, 1985.
- [31] DOUGLAS, GEORGE W.; MILLER C. JAMES. Economic Regulation of Domestic Air transport: Theory and Policy. The Brookings Institution, Washington, D.C., 1974
- [32] ECO, H. Como se faz um tese (original: Como se fa uma Tesi di Laurea). Coleção Estudos, 15ª. Edição, Editora Perspectiva, São Paulo, 1998.
- [33] ILON F. Methodological Issues in Aggregate Productivity Analysis. Nijhoff Publishing, 1983.
- [34] EMERSON, H. Shop Betterment and Individual Effort, Method of Profit Sharing. Engineering Magazine, 1907.

- [35] EUROPEAN COMMISSION, (1999). The European Airline Industry: from Single Market to World Wide Challenges A Communication from the European Commission to the Council of Ministers and European Parliament, 1999.
- [36] EWING S.; GOLD B.; STEVENSON J. Applied Productivity Analysis for Industry. 1a. edição, Department of Management Science, Imperial College, London, 1986.
- [37] FABRICANT, S. Which productivity: Perspective on a Current Question. Monthly Labor Review, vol. 86, nr. 6, 1962.
- [38] FAJNZYLBER, P. & LEDERMAN D. Economic Reforms and Total Factor Productivity Growth in Latin America and the Caribbean, 1950-1995: An Empirical Note. In: Publicação interna BNDES, Rio de Janeiro, 1998.
- [39] FÄRE, R. Productivity of U.S. Airlines after Deregulation. Paper of the Department of Agricultural and Resource Economics, Oregon state University, 2001.
- [40] FARREL, M.J. The Measurement of Productive Efficiency. Journal of Royal Statistical Society Series A (General) 120, 2, pp 253-282, 1957.
- [41] FETHI M.D.; JACKSON, P. M.; WEYMAN-JONES, T.G. Measuring the efficiency of European Airlines: An Application of DEA and Tobit Analysis. University of Leicester, Management Center, 1999.
- [42] GARÓFALO, G. DE LIMA. O Mercado Brasileiro de Transporte Aéreo Regional. Instituto de Pesquisas Econômicas, São Paulo, 1982.
- [43] GAURI, P.; GRONHAUG, K.; KRISTIANSLUNG, I. Research Methods in Business Studies - A Practical Guide, Londres, 1995.
- [44] GILLEN, D.; MORRIS R.; OUM, T.H. A Model for measuring economic Effects of bilateral air Transport Liberalization. Paper presented at the International Colloquium on Air Transportation, Toulouse, November 17-19, 1998.

- [45] GOLD, BELA. Technology, Productivity, and Economic Analysis. Oxford Press, vol. 1, pp 5-24, 1973.
- [46] GÖNENÇ R.; NICOLETTI. The implementation and the Effects of regulatory Reform: past Experience and current Issues. OECD Economics Department Working Papers, n. 5, 1986.
- [47] GÖNENÇ R.; NICOLETTI, G. Regulation, Market Structure and Performance in Air Passenger Transportation. OECD Economic Studies nr. 32, 2001.
- [48] GOOD D.H.; NADIRI, M. I.; RÖLLER, L.H.; SICKLES R.C. Efficiency and Productivity Growth Comparisons of European and U.S. Air Carriers: a First Look at the Data. The Journal of Productivity Analysis 4, 115 –125, 1993.
- [49] GOOD, D.; NADIRI, I.; ROELLER, L.-H.; AND SICKLES, R.C. Airline efficiency differences between Europe and the US: implications for the pace of EC integration and domestic regulation. European Journal of Operational Research 80, 508-518, 1995.
- [50] GRILICHES, ZVI. The Source of Measured Productivity Growth: United States Agriculture 1944-1960. Journal of Political Economy, 71 (4), pp. 331-346, 1963.
- [51] _____Output Measurement in the Service Sectors. The University of Chicago Press, editado pelo National Buro of Economic Research, Chicago, 1987.
- [52] _____Productivity: Measurement problems. In Eatwell, J. M. Milgate & P. Newman (eds.), The New Palgrave: A dictionary of Economics, 1992.
- [53] HICKS, J.R. Valor e Capital. original “*Value and Capital*”. Ed. Nova Cultural, tradução de Dinah Abreu Azevedo, 1946.
- [54] HINES, W.W. Guidelines for Implementing Productivity Measurement. Industrial Engineering, vol. 8, nr.5, 1976.

- [55] INSTITUTO MCKINSEY Produtividade no Brasil: a Chave do Desenvolvimento Acelerado. Estudo sobre produtividade no Brasil, editora Campus, Rio de Janeiro, 2002.
- [56] INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO). Restructuring of Civil Aviation: Consequences for Management and Personnel, Reference Document, Genebra, 2001.
- [57] JORGENSON, D.W.(1967). The explanation of Productivity Change: a Survey. Review of Economic Studies, Vol. 34, July, pp. 249-283, 1967.
- [58] JORGENSON D.W. et al. The role of Energy in Productivity Growth., ed. International Comparison of Productivity and Causes of the Slowdown”, ed. Ballinger, 1984.
- [59] KAHN A.E. The Competitive Consequences of Hub Dominance: a case study. Review of industrial Organizations 8, pp. 381- 405, 1993.
- [60] KASPER, D.M. Deregulation and Globalization: liberalizing International Trade in Air Services, Ballinger, Cambridge, Massachussets, 1988.
- [61] KEELER, T. E. ; LEDERMAN D. Airline Regulation and Market Performance, Bell Journal of Economics, 3, pp. 399-424, 1972.
- [62] KENDRICK, J.W. Productivity Trends in the United States. Princeton University Press, National Bureau of Economic Research, 1961.
- [63] KENDRICK, J.W. ; CREAMER D. Measuring Company Productivity: Handbook with Case Studies. Studies in Business Economics, nr. 89, National Industrial Conference Board, N.York, 1965
- [64] KENDRICK, J.W. Improving Company Productivity: Handbook with Case Studies. The John Hopkins University Press. Baltimore, 1984.
- [65] KISSLING, C.C. Air transport components in APEC trade. P.C. Forer and P.J. Perry (eds). 18th Conference NZ Geography Society, Christchurch, pp. 232-236, 1998.
- [66] KOUTSOYANNIS, A. Modern Microeconomics. 2a.edição, editora McMillan, Londres, 1979.

- [67] KUROSAWA K.. Productivity Measurement and Management at the Company Level: The Japanese Experience. Series Advance in Industrial Engineering, Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdã, 1991.
- [68] LAPAUTRE, R. liberalisation des transports aériens: quel bilan ? Problèmes économiques, n. 2650, february, 2000.
- [69] LIU, Z. ; LYNK E.L. Evidence on Market Structure of the Deregulated US Airline Industry, Applied Economics, 31, pp. 1083-1092, 1999.
- [70] MADDISON, E.; MULDER N. New perspectives on Service Output and Productivity: a Comparison of French and U S Productivity in Transport, Communications, Wholesale and Retail Trade. Research Memorandum 575 (GD-14), Groningen Growth and Development Center, 1990.
- [71] MARIN, P.L. Competition on European Aviation: Pricing Policy and Market Structure. The Journal of Industrial Economics, vol XLIII, n. 2, june 141 – 159, 1995.
- [72] MARION, J. C. Contabilidade Empresarial – A contabilidade como Instrumento de Análise, Gerência e Decisão. Editora Atlas, 10a edição, São Paulo, 2003.
- [73] MAROLLES, OLIVIER. Le Transport Aérien au Brésil. Études & Documents. Paris, 1996.
- [74] MARSHALL, A. Principles of Economics, Eighth Edition, Londres, 1928.
- [75] MARTINS, R.A. Sistemas de Medição de Desempenho: um modelo para reestruturação do uso. Tese de Doutorado, EPUSP, 148 pp., São Paulo, 1998.
- [76] MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. Global Airline Industry program. In: Airline industry, 230 p. Boston, 1999.
- [77] McCONNEL, C. R. Economics: Principles, Problems and Policies. McGraw Hill Book Company, Nova York, 1978.
- [78] MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. The Power of productivity. The University of Chicago Press, 1992.

- [79] MOREIRA, D. A. Os benefícios da Produtividade Industrial. Editora Pioneira, São Paulo, 1994.
- [80] MORRISON; WATSON Enhancing the Performance of the deregulated Air Transportation System. Brookings Papers:Micro-economics, pp. 62 – 123, 1999.
- [81] MORRELL, P. Air Transport Liberalization in Europe: The Progress so far. Journal of Air Transportation World Wide, vol. 3, n.1, 1998.
- [82] NADIRI, M.I. Some Approaches to the Theory and measurement of Total Factor Productivity. A Survey, Journal of Economic Literature, VIII (4) , pp. 1137-1177, 1968.
- [83] NAKANO, D. ; FLEURY, A. Métodos de Pesquisa em Engenharia de Produção, Revista de Engenharia de Produção da EPUSP, pp. 12 –23, 1998.
- [84] NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, Labour Productivity Research, In internal document, Washington, 1980.
- [85] NEVES, C.; SANTOS; A. E.; MEDEIROS, L. J. O Transporte Aéreo no Brasil: Horizonte 2020. Agencia Brasil, ITA, 1996.
- [86] NORSWORTHY T.R.; JANG, S.L. (1992). Empirical Measurement and Analysis of Productivity and Technological Change, editora North Holland, 1992.
- [87] NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Measurement and Interpretation of Productivity, N. York, 1980.
- [88] O’CONNOR, WILLIAM E. An Introduction to Airline Economics. 5a. Edição, Editora Praeger, Londres, 1985.
- [89] OECD. Productivity Manual: A Guide to the measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth. Statistics Directorate, Directorate for Science, Technology and Industry , Paris, 2001.
- [90] OUM T.H. C. Winning Airlines: Productivity and Cost competitiveness of the World’s Majors Airlines, Transportation Research Economics and Policy, nr. 11, 1998.

- [91] OUM T.H., YU C. Assessment of Recent Performance of Canadian Carriers: Focus on Quantitative Evidence for evaluating Canada's Air Transport Policy Options. Relatório de pesquisa apresentado para revisão do Canada Transportation Act, Montreal, 2001.
- [92] PASIN, ANTONIO B.; LACERDA S. M. A Reestruturação do Setor Aéreo e as Alternativas de Política para a Aviação Comercial no Brasil, publicado na Revista do BNDES, V. 10, nº 19, Junho de 2003.
- [93] PASSOS, E. Avaliação da Produtividade Industrial: Conceitos e Métodos de Avaliação. Tese de Doutorado, UFRJ, 304 p. Rio de Janeiro, 1993.
- [94] PAVAU, JACQUES. L'Économie du Transport Aerien - La Concurrence Impraticable, Ed. Economica. 427 p. Paris, 1984.
- [95] PERA, A. Deregulation and Privatization in na economy wide context. OECD Economic Studies, n. 12, Spring, Paris, 1989.
- [96] PEREIRA, A. Breve História da Aviação Comercial Brasileira. Europa Gráfica Editora. 258p. Rio de Janeiro, 1987.
- [97] PERELMAN, S., ; PESTIAU P. A Comparative Performance Study of Postal Services: a Productive Efficiency Approach. Annales d'Économie et de Statistique 33, 187-202, 1994.
- [98] PHILLIPS, A., Industrial Capacity: an Appraisal of Measures of Capacity. The American Economic Review, LIII, (2), pp 275-292, 1963.
- [99] REES, A. (1979). Improving the Concepts and Techniques of Productivity Measurements. Monthly Labor Review, vol. 102, nr. 9, Setembro, pp. 23 – 27, 1979.
- [100] RELATÓRIO ANUAL IATA. Economic Report. Several years, 2001.
- [101] RESENDE, M. Regimes Regulatórios: Possibilidades e Limites. Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 27, n. 3, pp. 641 – 64, dezembro, 1997.
- [102] ROSSI, J. L. Jr; FERREIRA, P. C. Evolução da Produtividade Industrial Brasileira e Abertura Comercial. Texto para discussão, nr. 651, IPEA, Rio de Janeiro, 1999.

- [103] SCHEFCZYK. Operational performance of airlines: An extension of traditional measurement paradigms, *Strategic Management Journal* 14, 301-317, 1993.
- [104] SCHMOOKLER, J. The changing Efficiency of the American Economy 1869-1938. The review of Economics and Statistics”, XXXIX, (3) pp. 214-231, 1952.
- [105] SCHWARTZ, M. Telecommunications reform in the United States: promises and Pitfalls. In: WELFENS, Paul e YARROW, George (orgs.). Telecommunications and energy in systemic transformation: international dynamics, deregulation and adjustment in network industries. Heidelberg and New York 1997 ed., 1997.
- [106] SCOTT, E. Freer Skies? *Airline Business*, July, 2000.
- [107] SHEPHARD, D. A two-dimensional interpolation function for irregularly-spaced data. *Proc. 23rd National ACM Conference*, pp. 517-524, 1968.
- [108] SICKLES ROBIN C.; DAVID H. GOOD. Specification of Distance Functions Using Semi-and Nonparametric Methods With An Application to the Dynamic Performance of Eastern and Western European Air Carriers. Houston, 2000
- [109] SIEGEL L. Measurement of Company productivity in Improving Productivity Through Industry and Company Measurement. National Center for Productivity and Quality of Working Life, Series 2, U.S. Government Printing Office, Washington D.C., 1976.
- [110] SILVA L. M.A, Considerações sobre a Aplicação de Modelos híbridos de previsões. in: *Gestão e Desenvolvimento*. Universidade São Francisco, Bragança Paulista, nr.1, p. 103 – 114, Bragança Paulista, 1996.
- [111] SILVA L. M.A, Instrumentalização do Planejamento Estratégico: Aplicação no Setor Aeroviário Comercial Brasileiro. Tese de doutorado, FEA/USP, 2000.
- [112] SOLOW, R.M. Technical Change and the Aggregate Production Function. The Review of Economics and Statistics, XXXIX (3) pp. 312-320, 1957.

- [113] SONINO, G. Depois da Turbulência: A Aviação comercial brasileira aprende com suas Crises. Associação de Pilotos da VARIG, APVAR, São Paulo, 1995.
- [114] STASINOPOULOS, D. The Second Aviation Package of the European Community. *Journal of Transport Economics and Policy* 24, 1, 83-87, 1992.
- [115] STASINOPOULOS, D. (1993). The Third Phase of Liberalisation in Community Aviation and the Need for Supplementary Measures. *Journal of Transport Economics and Policy* 27, 323-328, 1993.
- [116] STIEGLER, G.J.. Trends in Output and Employment. National Bureau of Economic Research. Washinton, 15 p., 1947.
- [117] TAYLOR, B. III, ; DAVIS, R. K.. Corporate Productivity – Getting it all Together. *Industrial Engineering*, vol. 9, nr. 3, 1977.
- [118] THIOLLENT, M..Metodologia da Pesquisa-ação. 3ª. Edição, Editora Cortez, 1986.
- [119] VASCONCELOS, E. Gerenciamento da Tecnologia: um Instrumento para a Competitividade. Ed. Edgar Blücher, São Paulo, 1992.
- [120] VINCENT, D.; STASINOPOULOS, D. Developments in Transport Policy: The Aviation Policy of the European Community, *Journal of Transportation Economics and Policy* 24, pp.95 –100, 1990.
- [121] WALTER, A. M. Introdução à Análise de Balanços. Volume 1, 4a. Edição, Editora Saraiva, São Paulo, 1988.
- [122] WEINTRAUB, R. Productivity Analysis at the Industry Level, Wiley & Sons, N. York, 1937.
- [123] WESTBROOK, R. Action Research: a new paradigm for research in production and operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 15, No. 12, pp. 6-20, 1990.
- [124] WESTBROOK, R. Closing the Gap: a Polemic on Plant-Based Research in Operations Management. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 52, No. 38, pp 38-47, 1995.

- [125] WINDLE, R. J. The World's Airlines: a Cost and Productivity Comparison. *Journal of Transport Economics and Policy*, 24, 1, 83 –87, 1991.
- [126] WHITE, L.W. Economies of Scale and the Question of 'Natural Monopoly' in the Airline Industry. *Journal of Air Law and Commerce* pp. 545-573, 1989.
- [127] YIN, R. K. *Case Research Study: Design and Methods*. Sage, Newbury Park, 166 pp, 1989.

8.ANEXOS

ANEXO A-1

QUESTIONÁRIO ENVIADO ÀS EMPRESAS AÉREAS

Informações relativas à (1) produção, anexo *A-1*; (2) insumos de produção de serviços de transporte aéreo, anexo *A-2* e (3) outras informações econômico-financeiras, anexo *A-3*

Produção								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1.1 Passageiros transportados (10 ³)								
1.1.1 Tráfego Doméstico								
1.1.2 Tráfego internacional								
Total								
1.2 Passageiro-quilômetros (10 ⁶)								
1.2.1. Tráfego Doméstico								
1.2.2 Tráfego internacional								
Total								
1.3 Quilômetros voados (10 ³)								
1.3.1. Tráfego Doméstico								
1.3.2 Tráfego internacional								
Total								
1.4 Block Hours voadas (10 ³) h								
1.4.1. Tráfego Doméstico								
1.4.2 Tráfego internacional								
Total								
1.5 Carga transportada em (10 ⁶) t.km								
1.5.1 Tráfego Doméstico								
1.5.2 Tráfego internacional								
Total								
1.6 Etapa média de voo (10 ³) km								
1.6.1 Tráfego Doméstico								
1.6.2 Tráfego internacional								

ANEXO A-2

Insumos								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
2.1 Consumo de combustível (10 ⁶) 1								
2.1.1 Tráfego Doméstico								
2.1.2 Tráfego internacional								
Total								
2.2 Funcionários (posição em 31.12)								
2.2.1. Pilotos								
2.2.2 Demais tripulantes								
2.2.3. Manutenção								
2.2.4 Auxiliares de voo								
2.2.5 Administrativos								
2.2.6 Outros								
Total								
2.3 Frota (posição em 31.12)								
2.3.1. Passageiros								
2.3.2 Cargueira								
2.4 Assentos ofertados (posição em 31.12)								

ANEXO A-3

Dados Econômico-financeiros

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
3.1 Faturamento Bruto (mil R\$)								
3.1 Resultado Operacional								
3.3 Salários – Mão de obra direta e indireta (mil R\$)								
3.4 Imobilizado em (mil R\$)								
3.4.1 Aeronaves								
3.4.2 Peças de reposição (spare parts)								
3.4.3 Equipamentos & Instalações (inclusive simuladores, se for o caso)								
3.4.4 Imóveis								
3.4.5 Veículos								
3.4.6. Outros								
3.6 Gastos com Leasing de Aeronaves (mil R\$)								
3.6 Gastos/Despesas com terceirização								
3.6.1 Manutenção								
3.6.1 Outras (mencionar)								
3.5 Gastos com Combustível (mil R\$)								
3.7 Investimento/Gastos em programas de produtividade (mil R\$)								
3.7.1 automatização escritórios equipamentos de informática (mil R\$)								
3.7.2 automatização escritórios –softwares, tipo ERP, SAP, etc.(mil R\$)								
3.7.3 Treinamento de pilotos e pessoal técnico (mil R\$)								
3.8 Outros investimentos, especificar (mil R\$)								

ANEXO A-4**Questionário relativo a Programas de Produtividade**

1. A empresa tem investido em programas de produtividade ? Desde quando ?

2. Em caso afirmativo, poderia descrevê-los ? Qual o montante dos investimentos ?

2. Qual foram o(s) objetivo(s) e foco(s) destes ?

3.1 Objetivo(s)

3.2 Foco(s)

4. Estes programas tiveram acompanhamento ? Quais o(s) indicador(es) utilizados ?

5. Estes Programas foram financiados ? Qual a fonte dos financiamentos ?

6. Poderia descrever a natureza do item descrito em 3.7.3 ?

ANEXO A-5

(Carta de Apresentação)

ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

Departamento de Engenharia de Produção

São Paulo, 15 de Julho de 2.003

À
Varig S.A. – Viação Aérea Rio-Grandense.
At. Sr. **Nome** Gerente de Planejamento

Ref: Pesquisa sobre **“Produtividade do Segmento de Transporte Aéreo Brasileiro na década de ‘90”**.

Prezados Senhores:

Eu, Antonio Henriques de Araújo Júnior, número de matrícula XXXXXXXXXXXX, Doutorando do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, venho através da presente, solicitar a colaboração de Vs.Sas. em uma pesquisa acadêmica que trata do tema **“Produtividade do Segmento de Transporte Aéreo Brasileiro na década de ‘90”**.

Busca-se estudar e avaliar a produtividade e o desempenho das empresas aéreas nacionais regulares na última década, bem como entender o reflexo desta produtividade sobre o desempenho econômico destas mesmas empresas.

Os dados fornecidos farão parte de uma tese de doutorado. O pesquisador compromete-se a guardar sigilo sobre as informações obtidas. As informações primárias não serão publicadas.

O tempo máximo previsto para a entrevista será de uma (1) hora. Informo, também, que estou ciente dos compromissos do (s) entrevistado (s), concordando com data, hora e local a serem definidas.

Contando com sua colaboração, estarei a sua disposição no telefone (012) 3927-4236 ou por e-mail: anthenriques@uol.com.br

Atenciosamente

Antonio Henriques de Araújo Júnior

Prof. Dr. Reinaldo Pacheco da Costa
PRO- Universidade de São Paulo
Orientador - Ciente

ANEXO A-6
FROTA VARIG¹ 2001/2002
 (Posição em 31/12)

2002

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	4	-	-
BOEING B727/200	2	-	-
BOEING B737/200	10	109	1090
BOEING B737/300	30	120	3600
BOEING B737/400	4	142	568
BOEING B737/700	5	120	600
BOEING B737/800	2	162	324
BOEING B767/200	6	184	1104
BOEING B767/300	6	196	1176
BOEING B777/200	2	287	574
DOUGLAS DC 10/30	3	-	-
DOUGLAS MD11	14	285	3990
	79	165	13026

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2001

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B727/200	2	-	-
BOEING B737/200	12	109	1308
BOEING B737/300	37	120	4440
BOEING B737/400	4	142	568
BOEING B737/700	5	120	600
BOEING B737/800	2	162	324
BOEING B767/200	6	184	1104
BOEING B767/300	6	196	1176
BOEING B777/200	2	287	574
DOUGLAS DC 10/30	3	-	-
DOUGLAS MD11	16	285	4560
	90	163	14.654

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

¹ Aeronave de passageiros. Fonte: Anexos 6 a 14-A, DAC – Relatórios anuais 1995 a 2002.

ANEXO A-7
FROTA VARIG 1999/2000
(Posição em 31/12)

2000

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B737/200	13	109	1417
BOEING B737/300	31	126	3906
BOEING B737/700	5	120	600
BOEING B767/200	6	191	1146
BOEING B767/300	6	196	1176
DOUGLAS DC 10/30	2	-	-
DOUGLAS MD11	13	282	3666
	74	161	11.911

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1999

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B737/200	12	109	1308
BOEING B737/300	31	126	3906
BOEING B737/700	5	120	600
BOEING B747/300	2	261	522
BOEING B747/341	3	395	1185
BOEING B767/200	6	191	1146
BOEING B767/300	6	196	1176
DOUGLAS D C 10/30	1	-	-
DOUGLAS MD11	13	282	3666
	73	185	13509

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-8
FROTA VARIG 1997/1998
(Posição em 31/12)

1998

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B737/200	18	109	1962
BOEING B737/300	33	126	4158
BOEING B737/700	1	120	120
BOEING B747/300	2	261	522
BOEING B747/341	3	395	1185
BOEING B767/200	6	191	1146
BOEING B767/300	6	196	1176
DOUGLAS DC 10/30	8	232	1856
DOUGLAS MD11	12	282	3384
	89	174	15509

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1997

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B737/200	17	109	1853
BOEING B737/300	30	132	3960
BOEING B737/700	1	120	120
BOEING B747/300	2	261	522
BOEING B747/341	3	395	1185
BOEING B767/200	6	191	1146
BOEING B767/300	6	190	1140
DOUGLAS D C 10/30		-	
DOUGLAS MD11	7	223	1561
	9	282	2538
	81	173	14025

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-9
FROTA VARIG 1995/1996
(Posição em 31/12)

1996

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100	5	-	-
BOEING B737/200	18	109	1962
BOEING B737/300	25	132	3300
BOEING B737/700	1	120	120
BOEING B747/300	2	274	548
BOEING B747/341	3	408	1224
BOEING B767/200	6	194	1164
BOEING B767/300	4	213	852
DOUGLAS DC 10/30		-	
DOUGLAS DC 10/31	8	232	1856
DOUGLAS MD-11	7	293	2051
	74	176	13077

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1995

	(1)	(2)	(3)
BOEING B727/100			
BOEING B737/200	17	109	1853
BOEING B737/300	25	132	3300
BOEING B737/700		120	0
BOEING B747/300	5	274	1370
BOEING B747/341	3	408	1224
BOEING B767/200	6	194	1164
BOEING B767/300	4	213	852
DOUGLAS DC 10/30	8	230	1840
DOUGLAS DC 10/31		232	0
DOUGLAS MD-11	6	293	1758
	74	180	13361

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-10
FROTA VASP² 1999/2002
 (Posição em 31/12)

2002

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B727/200	2	-	-
BOEING B737/200	20	107	2140
BOEING B737/200	2	-	--
BOEING B737/300	4	132	528
	27	125	3388

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2001

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B727/200	2	-	-
BOEING B737/200	20	107	2140
BOEING B737/200	2	-	--
BOEING B737/300	4	132	528
	27	125	3388

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2000

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B737/200	20	107	2140
BOEING B737/300	4	191	764
	27	134	3624

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1999

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B737/200	20	118	2360
BOEING B737/300	7	132	924
DOUGLAS MD-11	8	300	2400
	38	168	6404

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

² Aeronaves de passageiros

ANEXO A-11
FROTA VASP 1995/1998
(Posição em 31/12)

1998

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B737/200	20	118	2360
BOEING B737/300	7	132	924
DOUGLAS MD-11	8	300	2400
	38	168	6404

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1997

	(1)	(2)	(2)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B737/200	20	118	2242
BOEING B737/300	2	132	264
DOUGLAS DC-10	1	265	265
DOUGLAS MD-11	9	300	2700
DOUGLAS DC-10	1	265	265
	36	179	6456

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1996

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B737/200	19	118	2242
BOEING B737/300	2	132	264
DOUGLAS DC-10	1	265	265
DOUGLAS MD-11	9	300	2700
	34	182	6191

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1995

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS A300	3	240	720
BOEING B727/200			0
BOEING B737/200	20	118	2360
BOEING B737/300	2	132	264
DOUGLAS DC-10	1	265	265
DOUGLAS MD-11	7	300	2100
	33	173	5709

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-12
FROTA TAM³ 1999/2002
 (Posição em 31/12)

2002

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS 330	9	225	2025
AIRBUS 320	31	150	4650
AIRBUS 319	13	122	1586
FOKKER FK100	48	108	5184
	101	133	13445

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2001

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS 330	7	225	1575
AIRBUS 320	21	150	3150
AIRBUS 319	6	122	732
FOKKER FK100	50	108	5400
	84	129	10857

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2000

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS 330	5	225	1125
AIRBUS 320	6	150	900
AIRBUS 319	6	122	732
FOKKER FK100	50	108	5400
	67	121	8157

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1999

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS 330	4	225	900
AIRBUS 320	0	0	0
AIRBUS 319	6	122	732
FOKKER FK100	47	108	5076
	57	117	6708

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

³ Aeronave de Passageiro

ANEXO A-13
FROTA TAM 1995/1998
 (Posição em 31/12)

1998

	(1)	(2)	(3)
AIRBUS 330	3	225	675
FOKKER FK100	40	108	4320
	43	116	4995

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1997

	(1)	(2)	(3)
FOKKER FK100	30	108	3240
	30	108	3240

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1996

	(1)	(2)	(3)
FOKKER FK100	28	108	3024
	28	108	3024

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1995

	(1)	(2)	(3)
FOKKER FK100	20	108	2160
	20	108	2160

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-14
FROTA TRANSBRASIL⁴ 1998/2001
(Posição em 31/12)

2001

	(1)	(2)	(3)
BOEING B737/300	11	135	1485
BOEING B737/400	1	158	158
BOEING B767/200	3	204	612
BOEING B767/300	2	215	430
	17	158	2685

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

2000

	(1)	(2)	(3)
BOEING B737/300	11	135	1485
BOEING B737/400	1	158	158
BOEING B767/200	3	204	612
BOEING B767/300	2	215	430
	17	158	2685

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1999

	(1)	(2)	(3)
BOEING B737/300	10	135	1350
BOEING B737/300	1	132	132
BOEING B737/400	4	158	632
BOEING B767/200	3	191	573
BOEING B767/300	3	198	594
	21	156	3281

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1998

	(1)	(2)	(3)
BOEING B737/300	6	135	810
BOEING B737/300	1	132	132
BOEING B737/400	7	135	945
BOEING B767/200	8	198	1584
BOEING B767/300	3	198	594
	25	162	4065

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

⁴ Aeronave de passageiro

ANEXO 14-A
FROTA TRANSBRASIL 1995/1997
 (Posição em 31/12)

1997

	(1)	(2)	(3)
	7	135	945
BOEING B737/300	1	132	132
BOEING B737/300	7	135	945
BOEING B737/400	8	198	1584
BOEING B767/200	3	198	594
BOEING B767/300			
	26	162	4200

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1996

	(1)	(2)	(3)
	6	135	810
BOEING B737/300	1	132	132
BOEING B737/300	5	135	675
BOEING B737/400	8	198	1584
BOEING B767/200	3	198	594
BOEING B767/300			
	23	165	3795

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

1995

	(1)	(2)	(3)
		135	0
BOEING B737/300	9	132	1188
BOEING B737/300	5	135	675
BOEING B767/200	2	198	396
BOEING B767/200/ER	5	198	990
BOEING B767/300	3	198	594
	24	160	3843

(1) = Quantidade de aeronaves; (2) = Assentos por aeronave (3) = Total de assentos ofertados

ANEXO A-15
CUSTOS E DESPESAS DAS PRINCIPAIS EMPRESAS
AÉREAS BRASILEIRAS EM 2000

(R\$ x 1000)

	VARIG	TRANSB	VASP	TAM
CUSTOS DIRETOS				
Tripulantes Técnicos	253.821	40.937	57.217	62.304
Comissários de Bordo	260.022	39.116	45.296	47.743
Combustível	842.423	155.770	243.849	201.655
Deprec. Equip. de Voo	84.334	12.929	53.421	65.339
Manutenção e Revisão	392.333	102.143	109.474	161.950
Seguro de Aviões	5.019	3.468	3.045.476	4.293
Arrendamento de Aviões	605.833	99.785	32.673	85.428
Taxas de Pouso	100.844	13.827	19.370	30.527
Auxílio à Navegação	205.959	38.714	47.284	39.095
SUB-TOTAL	2.750.592	506.693	611.633	698.337
CUSTOS INDIRETOS				
Organização Terrestre	348.149	65.784	85.989	54.976
Serviço ao Passageiro	236.835	30.891	19.296	69.228
Outras Despesas	764	0	58	151
SUB-TOTAL	585.749	96.676	105.344	124.357
DESP. OPERACIONAIS				
Comerciais Pax	1.038.375	146.166	140.778	248.742
Comerciais Carga	242.098	14.575	36.384	31.078
Administração	313.216	52.800	108.634	69.891
SUB-TOTAL	1.593.690	213.542	285.797	349.712
TOTAL	4930031	816911	1002774	1172406

Fonte: Relatório Econômico do DAC, ano 2000.

ANEXO 15-A
PARTICIPAÇÃO DA MÃO DE OBRA, CAPITAL E
COMBUSTÍVEL NOS CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS
DAS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS EM 1999 (%)

		Valores (R\$)	Participação ¹ (%)	Participação ² (%)
(1)	Mão de Obra	1.548.558.759	30,9	42,9
(2)	Capital	1.121.615.434	22,4	31,1
(3)	Combustível	938.769.556	18,70	26,0
(1)+(2)+(3)		3.608.943.749	71,9	
	Custos Diretos e Indiretos	5.019.089.560	100,0	100,0

(1) Participação nos custos diretos e indiretos; (2) Participação nos custos diretos. Fonte: Relatório Econômico do DAC, ano 2000.

ANEXO A-16
PARTICIPAÇÃO DE CUSTOS DE MÃO DE OBRA,
CAPITAL E COMBUSTÍVEL NOS CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS
DAS PRINCIPAIS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS, 2000

	VARIG	TRANSB	VASP	TAM	SETOR
VALORES ABSOLUTOS (R\$ x 1000)					
Mão de obra	997.458	157.945	203.411	245.502	1.604.316
Capital	690.167	112.714	86.094	150.767	1.039.742
Combustível	842.423	155.770	243.849	201.655	1.443.697
	2.530.048	426.429	533.354	597.924	4.087.755
CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS	3.336.341	603.369	716.977	822.694	5.479.381
VALORES RELATIVOS (%)					
Mão de obra	29,9%	26,2%	28,4%	29,8%	29,3%
Capital	20,7%	18,7%	12,0%	18,3%	19,0%
Combustível	25,2%	25,8%	34,0%	24,5%	26,3%
	75,8%	70,7%	74,4%	72,7%	74,6%

Fonte: Relatório Econômico DAC, 1999.

ANEXO 16 A
CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS DAS
PRINCIPAIS EMPRESAS BRASILEIRAS, 1999
(R\$ x 1000)

	(1)	(2)	(3)
CUSTOS DIRETOS			
Tripulantes Técnicos	259.143	44.789	81.848
Comissários de Bordo	249.940	44.075	65.756
Combustível	500.272	118.120	240.607
Deprec. Equip. de Voo	89.605	7.095	67.331
Manutenção e Revisão	332.828	127.298	173.109
Seguro de Aviões	3.662	3.377	5.347
Arrendamento de Aviões	588.623	145.172	100.472
Taxas de Pouso	100.017	17.557	35.551
Auxílio à Navegação	204.490	44.251	70.943
SUB-TOTAL	2.328.584	551.739	840.967
CUSTOS INDIRETOS			
Organização Terrestre	351.184	81.689	109.946
Serviço ao Passageiro	193.161	36.351	25.227
Outras Despesas	1.531	-	148
SUB-TOTAL	545.877	118.041	135.322
DESPESAS OPERACIONAIS			
Comerciais Pax	876.385	144.318	257.864
Comerciais Carga	187.003	13.852	53.598
Administrativas	282.122	49.086	199.960
SUB-TOTAL	1.345.511	207.258	511.423
TOTAL	4.219.972	877.038	1.487.712

(1) = VARIG; (2) = Transbrasil; (3) = VASP.

Fonte: Departamento de Aviação Civil - Relatório Econômico, 2000

ANEXO A-17
COMPOSIÇÃO DA RECEITA DO TRANSPORTE
AÉREO BRASILEIRO POR SETOR DE ATIVIDADE
 (Valores em R\$x1000)

	1994	1995	1996	1997	1998
Passagens	2.010.882	3.405.705	3.922.840	4.732.459	4.962.413
Fretamentos	158.416	675.810	162.470	127.918	119.342
Correios	10.008	16.185	41.439	43.818	42.399
Carga	451.770	219.319	860.827	904.690	894.709
Outros	811	-	-	-	-
Total	2.631.889	4.317.020	4.987.578	5.808.887	6.018.865
(1)	76,4%	78,9%	78,7%	81,5%	82,4%

(1) = Participação da receita de passagens no total de receitas das principais empresas aéreas brasileiras. Fonte: Relatório Econômico DAC, 1999.

ANEXO A-18
EVOLUÇÃO DO QUADRO DE FUNCIONÁRIOS DAS
PRINCIPAIS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS (%)

	'91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02
(1) Pilotos & Co-Pilotos	100	88	85	77	104	114	119	131	123	117	121	124
(2) Demais Tripulantes	100	74	65	86	51	52	47	73	50	21	21	25
(3) Auxiliares de Vão	100	91	85	76	88	90	98	109	95	94	116	82
(4) Pessoal de Manutenção e Revisão	100	85	74	65	70	80	88	88	84	75	80	81
(5) Pessoal de Trafego e Vendas	100	85	76	69	77	83	74	84	77	76	85	74
(6) Outros	100	82	87	74	69	59	53	61	57	49	52	46
TOTAL	100	84	82	72	75	74	73	80	74	68	75	66

Fonte: o autor.

ANEXO A-19
INDICADOR DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL
 (litros/km voado)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	3,60	3,38	4,30	4,50	4,91	5,53	6,68	5,64
TRANSBRASIL	8,77	7,05	10,65	7,99	6,58	5,90	5,80	n.d
VARIG	9,39	9,19	9,25	8,96	8,08	7,78	7,79	8,18
VASP	7,56	7,93	7,75	7,89	7,34	6,20	5,55	6,00
SETOR	8,27	7,82	8,44	7,93	7,12	6,82	7,08	6,95

Fonte: o autor

ANEXO A-20
INDICADOR DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL
 (litros/passageiro transportado/ano)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	76	81	71	80	90	137	73	73
TRANSBRASIL	144	135	187	134	127	112	95	n.d.
VARIG	196	195	199	191	170	153	161	167
VASP	147	161	149	137	154	99	73	92
SETOR	164	165	165	153	144	135	109	113

Fonte: o autor

ANEXO A-21
INDICADOR DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL
(milhares de litros/assento instalado/ano)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM – MERIDIONAL	72,8	62,2	74,4	63,2	64,3	67,3	76,9	66,4
TRANSBRASIL	97,8	107,8	136,1	104,5	106,0	108,8	60,4	n.d.
VARIG	141,2	145,5	140,9	135,8	126,7	146,0	121,7	131,3
VASP	91,7	103,7	104,8	115,1	101,0	111,1	85,3	90,9
SETOR	116,3	120,4	124,1	115,7	104,9	113,1	97,2	97,5

Fonte: o autor

ANEXO A-22
INDICADOR DE UTILIZAÇÃO DE AERONAVES
(quilômetros voados x 1000/aeronave/ano)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	2.182	1.987	1.868	1.630	1.542	1.480	1.487	1.568
TRANSBRASIL	2.182	2.321	2.065	2.126	2.516	2.916	1.646	n.d.
VARIG	2.544	2.621	2.486	2.503	2.521	2.758	2.288	2.376
VASP	1.871	2.077	2.031	2.123	2.002	2.095	1.680	1.655
INDUSTRIA	2.287	2.349	2.221	2.194	2.139	2.230	1.870	1.904

Fonte: o autor

ANEXO A-23
INDICADOR DE UTILIZAÇÃO DE AERONAVES
(horas voadas/aeronave/ano)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM – MERIDIONAL	5.376	4.853	4.100	3.109	2.874	2.808	2.988	2.528
TRANSBRASIL	3.503	3.607	2.928	3.098	3.689	4.255	2.505	n.d.
VARIG	3.652	3.767	3.441	3.606	3.978	4.139	3.521	3.650
VASP	3.094	3.463	3.764	3.628	3.513	3.869	3.425	3.428
INDUSTRIA	3.748	3.882	3.557	3.446	3.530	3.628	3.234	3.084

Fonte: o autor

ANEXO A-24
CONSUMO DE COMBUSTÍVEL EM ROTAS DOMÉSTICAS
(litros x 1000)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	157.335	188.190	222.484	307.888	397.194	467.019	640.264	891.756
TRANSBRASIL	372.706	219.660	400.438	243.671	251.785	197.494	115.891	n.d.
VARIG	593.201	530.362	535.626	607.169	552.474	626.841	661.439	634.325
VASP	255.274	258.701	267.902	310.798	329.594	319.343	289.025	308.120
SETOR	1.221.181	1.008.723	1.203.966	1.469.526	1.531.047	1.610.697	1.706.619	1.834.201

Fonte: o autor.

ANEXO A-25
CONSUMO DE COMBUSTÍVEL EM ROTAS INTERNACIONAIS
(litros x 1000)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	-	-	18.690	7.659	34.084	81.614	194.586	1.281
TRANSBRASIL	143.901	189.267	171.164	181.012	96.089	94.747	46.302	n.d.
VARIG	1.293.426	1.371.876	1.440.963	1.499.541	1.159.240	1.112.143	1.121.847	1.076.198
VASP	268.320	383.269	408.659	426.195	317.016	83.240	0	0
INDUSTRIA	1.705.647	1.944.412	2.039.476	2.114.407	1.606.429	1.371.744	1.362.735	1.077.479

Fonte: o autor.

ANEXO A-26
PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA
DO SETOR AÉREO AMERICANO
(passageiro transportado por empregado)

Ano	Índice	Ano	Índice
1987	100,0	1993	100,2
1988	99,5	1994	105,7
1989	95,8	1995	108,6
1990	92,9	1996	111,1
1991	92,5	1997	111,6
1992	96,9	1998	108,5

Crescimento médio no período = 0,68 % a.a.

Fonte: Monthly Labor Review, dez. 2000 p. 86

ANEXO A-27
PARTICIPAÇÃO DO ATIVO PERMANENTE E
ATIVO IMOBILIZADO NO ATIVO TOTAL
DAS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS
(Exercício de 2001)

	VARIG	VASP	TRANSB	TAM	Média
Ativo Permanente/Ativo Total	27,0	38,3	26,1	66,6	39,5
Ativo Imobilizado/Ativo Total	8,6	25,7	22,7	65,7	30,7

Fonte: o autor.

ANEXO A-28
TARIFA MÉDIA¹ PRATICADA PELAS EMPRESAS
AÉREAS BRASILEIRAS, 1995-2002
(R\$/passageiro transportado - valores correntes)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM		n.d.	n.d.	n.d.	111,97	286,81	252,25	273,72	231,18
TRANSBRASIL	202,28	230,64	213,27	195,40	249,14	292,66	n.d.	n.d.	230,57
VARIG	232,20	253,65	286,08	282,31	386,24	445,23	513,17	600,49	374,92
VASP	240,01	250,46	291,51	227,24	282,09	338,82	249,71	276,35	269,52
SETOR	227,45	252,40	235,42	221,91	288,77	300,14	319,28	350,08	274,43

(1) Calculada pela relação receita total de passageiros dividida pelo volume de passageiros transportados em rotas domésticas e internacionais e em valores correntes. Fonte: o autor.

ANEXO A-29
TARIFA MÉDIA¹ PRATICADA PELAS EMPRESAS
AÉREAS BRASILEIRAS, 1995-2002
(R\$/passageiro transportado - valores constantes)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	77,86	181,38	144,53	125,17	132,23
TRANSBRASIL	202,28	211,23	181,29	163,18	173,24	185,08	n.d.	n.d.	186,05
VARIG	232,20	232,30	243,18	235,76	268,57	281,57	294,04	274,60	257,78
VASP	240,01	229,38	247,79	189,77	196,14	214,27	143,08	126,37	198,35
SETOR	227,45	231,16	200,11	185,32	200,79	189,81	182,94	160,09	197,21

(1) Calculada pela relação receita total de passageiros dividida pelo volume de passageiros transportados em rotas domésticas e internacionais e em valores correntes. Fonte: o autor.

ANEXO A-30
CUSTO MÉDIO¹ DAS EMPRESAS AÉREAS
BRASILEIRAS, 1995-2002
(R\$/passageiro transportado - valores correntes)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM	n.d.	28,27	35,83	61,02	133,39	255,16	257,27	346,13	159,58
TRANSBRASIL	226,10	290,87	298,12	256,84	378,26	354,34	n.d.	n.d.	300,76
VARIG	315,98	350,46	357,43	386,16	530,39	481,66	543,05	686,06	456,40
VASP	243,82	314,99	320,50	289,88	373,89	255,44	248,54	292,03	292,39
SETOR	250,50	294,24	288,36	292,25	394,04	383,59	352,90	473,93	341,23

Calculado pela relação custo mais depreciações em valores correntes dividido pelo volume de passageiros transportados em rotas domésticas e internacionais. Fonte: o autor.

ANEXO A-31
CUSTO MÉDIO¹ DAS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS, 1995-2002
(R\$/passageiro transportado - valores constantes)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM	n.d.	n.d.	n.d.	61,02	111,07	193,23	176,52	189,54	146,27
TRANSBRASIL	226,10	266,39	253,41	214,48	263,02	224,09	n.d.	n.d.	241,25
VARIG	315,98	320,96	303,83	322,48	368,80	304,61	311,16	313,73	320,19
VASP	243,82	288,48	272,44	242,08	259,98	161,54	142,41	133,55	218,04
SETOR	250,50	269,48	245,12	244,05	273,99	242,58	202,21	216,72	243,08

Calculado pela relação custo mais depreciações em valores constantes dividido pelo volume de passageiros transportados em rotas domésticas e internacionais. Fonte: o autor.

ANEXO A-32
EVOLUÇÃO DE AERONAVES E DO ATIVO IMOBILIZADO
DAS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS, 1995-2002

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Evolução de aeronaves ⁽¹⁾	100,00	104,91	113,50	126,38	126,38	120,25	142,33	134,97	$r^2 = 0,5483$
Imobilizado ⁽³⁾	100,00	106,62	76,84	91,81	121,18	133,16	123,97	152,14	

Fonte: o autor

ANEXO A-33
ÍNDICE AGREGADO DA PRODUÇÃO DE PASSAGEIROS

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	média
TAM – MERIDIONAL	100,0	112,3	164,6	189,6	230,1	193,2	547,4	589,7	265,9
TRANSBRASIL	100,0	84,3	85,3	88,2	76,4	72,9	47,6	n.d.	69,3
VARIG	100,0	101,0	103,1	114,3	104,4	117,8	114,7	106,4	107,7
VASP	100,0	112,2	128,1	151,3	117,9	114,6	111,1	94,5	116,2
INDÚSTRIA	100,0	101,2	111,2	124,6	115,4	116,9	148,8	137,1	119,4

Fonte: O autor

ANEXO A-34
ÍNDICE AGREGADO DE FUNCIONÁRIOS

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM (MERIDIONAL)	100,0	122,8	149,0	212,8	212,8	252,7	404,8	385,7
TRANSBRASIL	100,0	94,5	86,5	80,6	73,8	60,7	42,2	n.d.
VARIG	100,0	93,0	84,3	92,2	81,1	86,3	88,6	80,4
VASP	100,0	113,8	134,2	146,9	142,1	74,8	82,4	86,9
INDUSTRIA	100,0	98,7	97,4	107,4	98,8	90,7	100,0	88,2

Fonte: CVM

ANEXO A-35
ÍNDICE AGREGADO DE CAPITAL⁽¹⁾

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM (MERIDIONAL)	100,0	80,2	109,8	88,2	80,7	57,7	130,3	116,8
TRANSBRASIL	100,0	91,0	88,6	95,3	98,2	115,7	75,5	n.d.
VARIG	100,0	101,0	94,7	96,1	98,2	114,9	90,6	95,5
VASP	100,0	106,4	110,2	127,2	99,1	136,8	132,5	112,8
INDUSTRIA	100,00	96,45	97,97	98,59	91,35	97,25	104,55	101,55

Considerada quantidade de aeronaves, corrigida pelo número de assentos ofertados.

Fonte: CVM

ANEXO A-36
ÍNDICE AGREGADO DE COMBUSTÍVEL⁽¹⁾

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VARIG	100,0	100,8	104,8	111,7	90,7	92,2	94,5	90,7
TRANSBRASIL	100,0	79,2	110,6	82,2	67,3	56,6	31,4	n.d.
VASP	100,0	122,6	129,2	140,8	123,5	76,9	55,2	58,8
TAM	100,0	119,6	153,3	200,6	274,1	348,7	530,6	567,6
INDUSTRIA	100,0	101,9	112,4	116,2	101,7	96,7	99,5	94,4

Fonte: CVM

ANEXO A-37
EVOLUÇÃO DE RECEITAS, CUSTOS E DESPESAS DAS
PRINCIPAIS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS

Valores correntes em (R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	(%) ¹
TAM									
Receita Operacional Líquida		59,8	116,7	253,8	512,9	1.088,4	2.710,6	3.330,2	55,7
Custos + Depreciações		51,6	97,6	172,3	340,8	636,9	1.951,4	2.606,1	50,5
Custos + Despesas		65,9	122,4	240,1	636,9	1.022,9	2.922,3	4.235,6	64,3
Despesas Comerciais e Administrativas		13,7	15,2	62,5	146,1	279,3	603,0	959,1	69,8
Despesas Financeiras Líquidas		0,5	9,6	5,3	150,0	106,7	367,9	670,4	1.241,4
TRANSBRASIL									
Receita Operacional Líquida	858,6	853,1	758,7	695,9	762,5	744,3	n.d.	n.d.	86,7
Custos + Depreciações	559,1	579,0	619,1	591,8	708,7	591,5	n.d.	n.d.	105,8
Custos + Despesas	812,2	880,8	913,1	813,7	1.037,9	927,3	n.d.	n.d.	114,2
Despesas Comerciais e Administrativas	186,2	227,3	195,1	134,1	207,9	215,6			115,7
Despesas Financeiras Líquidas	66,8	74,5	99,0	87,7	121,3	120,3	n.d.	n.d.	180,1
VARIG									
Receita Operacional Líquida	2.783,9	3.015,3	3.369,1	3.622,8	4.446,8	4.647,1	5.251,0	5.784,3	207,8
Custos + Depreciações	1.804,8	2.062,0	2.201,8	2.490,0	2.996,4	3.176,8	3.939,7	4.317,0	239,2
Custos + Despesas	3.045,4	3.412,8	3.552,2	4.255,1	5.337,9	5.468,8	6.000,7	7.034,2	231,0
Despesas Comerciais e Administrativas	785,8	932,7	1.036,1	1.096,3	1.416,1	1.275,6	1.471,2	1.360,3	173,1
Despesas Financeiras Líquidas	181,8	209,0	157,1	334,3	462,7	508,2	589,9	1.356,9	746,2
VASP									
Receita Operacional Líquida	995,6	1.198,3	1.539,8	1.455,9	1.405,8	997,1	918,4	991,4	99,6
Custos + Depreciações	453,9	678,3	789,9	909,9	852,3	620,7	574,1	559,3	123,2
Custos + Despesas	866,8	1.255,9	1.459,2	1.558,7	1.566,6	1.040,6	981,2	981,2	113,2
Despesas Comerciais e Administrativas	321,0	456,6	517,4	486,5	486,5	263,7	259,6	478,6	149,1
Despesas Financeiras Líquidas	91,9	121,0	152,0	162,4	227,7	156,3	147,5	187,5	204,0
SETOR									
Receita Operacional Líquida	4.638,1	5.126,4	5.784,2	6.028,5	7.128,0	7.477,0	8.880,0	10.105,9	217,9
Custos + Depreciações	2.817,9	3.370,9	3.708,4	4.164,0	4.898,2	5.025,8	6.465,1	7.482,4	265,5
Custos + Despesas	4.724,4	5.615,3	6.046,9	6.867,5	8.579,4	8.459,7	9.904,2	12.251,1	259,3
Despesas Comerciais e Administrativas	1.293,0	1.630,3	1.763,8	1.779,4	2.256,6	2.034,2	2.333,8	2.798,0	216,4
Despesas Financeiras Líquidas	340,5	405,1	417,7	589,7	961,8	891,5	1.105,3	2.214,7	650,4

(1) Variação percentual entre 1995 e 2002. Fonte: Balanços Patrimoniais das Empresas Aéreas, CVM.

ANEXO A-38
CORRELAÇÃO ENTRE ATIVO IMOBILIZADO DAS EMPRESAS
AÉREAS BRASILEIRAS E DESPESAS FINANCEIRAS

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Ativo Imobilizado Setor	2.907	3.045	2.070	2.511	3.709	3.825	3.118	4.151
Despesas Financeiras Setor	340	405	417	590	961	891	1.105	2.214

Fonte: o autor

ANEXO A-39
ÍNDICE IGP-M E ÍNDICE ACUMULADO
DA INFLAÇÃO BRASILEIRA, 1995 E 2002

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
IGP-M (%)	15,24	9,19	7,74	1,79	20,10	9,95	10,37	25,30	8,71
Índice acumulado	1,000	1,092	1,176	1,197	1,438	1,581	1,745	2,187	2,377

Fonte: o autor.

ANEXO A-40
RECEITA OPERACIONAL BRUTA, RECEITA COM PASSAGEIROS E CARGA⁽¹⁾ DAS
PRINCIPAIS EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS
(R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
VARIG								
Receita com Passageiros	2.237.970	2.470.080	2.843.056	3.110.773	3.887.131	3.971.216	4.454.607	4.836.660
Receita com Carga	567.284	574.456	613.628	606.462	694.007	834.104	935.634	1.015.880
Receita Operacional Bruta	2.805.254	3.044.536	3.456.684	3.717.235	4.581.138	4.805.320	5.390.241	5.852.540
TRANSBRASIL								
Receita com Passageiros	726.601	698.378	653.256	619.022	683.652	643.432	n.d.	n.d.
Receita com Carga	143.582	162.370	116.798	102.991	96.627	118.445	n.d.	n.d.
Receita Operacional Bruta	870.183	860.748	770.054	722.013	780.279	761.877	n.d.	n.d.
VASP								
Receita com Passageiros	853.234	998.569	1.327.235	1.221.886	1.181.943	854.930	805.217	863.485
Receita com Carga	151.392	213.131	227.741	250.043	249.095	167.131	157.413	168.804
Receita Operacional Bruta	1.004.626	1.211.700	1.554.976	1.471.929	1.431.038	1.022.061	962.630	1.032.289
TAM								
Receita com Passageiros	0	61.400	113.123	263.065	534.658	1.149.813	2.865.270	3.349.452
Receita com Carga	0	0	6.464	7.843	21.239	42.038	104.756	122.458
Receita Operacional Bruta	0	61.400	119.587	270.908	555.897	1.191.851	2.970.026	3.471.910
Receita Passageiros Setor	3.817.805	4.228.427	4.936.670	5.214.746	6.287.384	6.619.391	8.125.094	9.049.597
Receita Carga Setor	862.258	949.957	964.631	967.339	1.060.968	1.161.718	1.197.803	1.307.142

(1) inclui mala postal. Balanços das empresas aéreas. Fonte: o autor.

ANEXO A-41
RELAÇÃO RECEITA-CUSTO DAS PRINCIPAIS EMPRESAS
AÉREAS BRASILEIRAS, 1995 - 2002

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média
TAM	n.d.	0,91	0,95	1,06	0,81	1,06	0,93	0,79	0,93
TRANSBRASIL	1,06	0,97	0,83	0,86	0,73	0,80	n.d.	n.d.	0,87
VARIG	0,91	0,88	0,95	0,85	0,83	0,85	0,88	0,82	0,87
VASP	1,15	0,95	1,06	0,93	0,90	0,96	0,94	1,01	0,99
SETOR	0,98	0,91	0,96	0,88	0,83	0,88	0,90	0,82	0,90
Receita Setor R\$ x1000	4.638.115	5.126.449	5.784.167	6.028.454	7.128.047	7.477.002	8.879.991	10.105.925	
Custo Setor R\$ x1000	4.724.355	5.615.278	6.046.936	6.867.531	8.579.354	8.459.672	9.904.246	12.251.059	

Fonte: o autor

ANEXO A-42
PRODUTIVIDADE DE DIVERSOS MODAIS DE TRANSPORTE
NOS ESTADOS UNIDOS, 1955 - 1995

Fonte: Department of Transportation, U.S. Government.

ANEXO A-43
CORRELAÇÃO LUCRATIVIDADE E PMF PARA O SETOR AÉREO BRASILEIRO

CORRELAÇÃO LUCRATIVIDADE E PIA PARA O SETOR AEREO BRASILEIRO									
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Índice de Produtividade Múltipla dos fatores	100,00	99,86	104,40	108,19	108,16	116,73	134,64	134,26	0,1539
Lucratividade	100,00	92,86	97,96	89,80	84,69	89,80	96,94	96,94	

Fonte: CVM

ANEXO A-44

BALANÇO PATRIMONIAL RESUMIDO DA VASP (R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Ativo Total	1.027.212	1.633.937	2.003.321	2.362.996	3.388.196	2.321.390	2.600.266	3.180.374
Ativo Circulante	272.435	315.772	401.634	428.635	389.295	417.344	452.512	470.187
RLP	41.424	231.674	324.411	407.337	539.443	851.106	1.152.012	1.000.988
Total do imobilizado	662.589	1.001.340	1.179.828	1.406.255	2.082.439	950.462	947.105	1.544.975
Ativo Permanente	713.353	1.086.491	1.277.276	1.527.024	1.886.315	1.052.940	995.742	1.709.199
Passivo Circulante	271.175	363.860	508.874	821.130	329.692	240.927	309.466	409.159
ELP	972.289	1.217.575	1.393.726	1.533.674	2.753.750	2.059.848	2.229.181	2.341.285
Passivo Total (Circ.+ELP)	1.243.464	1.581.435	1.902.600	2.354.804	3.083.442	2.300.775	2.538.647	2.811.472
Patrimônio Líquido	(216.252)	52.502	100.721	8.192	304.754	20.615	61.619	429.930

Fonte: CVM

ANEXO 44-A

DEMONSTRATIVO DE RESULTADO RESUMIDO DA VASP (R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Receita operacional líquida	995.617	1.198.318	1.539.783	1.455.865	1.405.809	997.130	918.365	991.411
Custos + depreciações	453.931	678.306	789.901	909.864	852.306	620.717	574.088	559.259
Despesas adm.,financ.vendas	412.854	577.557	669.331	648.839	714.279	419.927	407.149	666.085
Despesas comerc. e administ.	320.958	456.568	517.369	486.464	486.535	263.651	259.606	478.610
Despesas financeiras	91.896	120.989	151.962	162.375	227.744	156.276	147.543	187.475
Custos + despesas	866.785	1.255.863	1.459.232	1.558.703	1.566.585	1.040.644	981.237	981.237
Resultado líquido exercício	151.158	157.453	48.219	(182.061)	(91.339)	114.423	36.697	(202.478)

Fonte: CVM

ANEXO A-45

BALANÇO PATRIMONIAL RESUMIDO DA VARIG (R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Ativo Total	3.196.644	3.188.978	2.342.366	2.302.198	2.801.768	3.027.188	3.865.592	2.375.280
Ativo Circulante	844.166	865.118	998.537	972.879	1.093.557	1.221.394	1.269.740	1.207.315
RLP	85.245	246.730	389.445	409.962	814.038	907.550	1.551.195	453.371
Total do imobilizado	2.079.197	1.858.995	705.695	666.287	625.765	674.789	331.857	252.874
Ativo Permanente	2.267.233	2.077.130	954.384	919.357	894.173	898.244	1.044.657	714.594
Passivo Circulante	1.049.950	1.004.620	1.076.863	1.114.963	1.501.578	1.478.857	2.189.342	3.403.083
ELP	1.840.771	1.942.339	1.145.602	1.092.690	1.270.303	1.696.983	2.199.378	3.492.272
Passivo Total (Circ.+ELP)	2.890.721	2.946.959	2.222.465	2.207.653	2.771.881	3.175.840	4.388.720	6.895.355
Patrimônio Líquido	305.923	241.959	119.901	94.545	29.887	(148.652)	(523.198)	(4.520.075)

Fonte: CVM

ANEXO 45-A

DEMONSTRATIVO DE RESULTADO RESUMIDO DA VARIG (R\$ x 1000)

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Receita operacional líquida	2.783.870	3.015.264	3.369.061	3.622.835	4.446.785	4.647.111	5.251.008	5.784.306
Custos + depreciações	1.804.827	2.061.990	2.201.753	2.490.046	2.996.360	3.176.760	3.939.671	4.317.031
Despesas adm.,financ.vendas	967.653	1.141.712	1.193.262	1.430.662	1.878.802	1.783.831	2.061.049	2.717.176
Despesas comerciais e admin.	785.824	932.663	1.036.118	1.096.316	1.416.077	1.275.638	1.471.198	1.360.280
Despesas financeiras líquidas	181.829	209.049	157.144	334.346	462.725	508.193	589.851	1.356.896
Custos + despesas	3.045.401	3.412.751	3.552.159	4.255.054	5.337.887	5.468.784	6.000.720	7.034.207
Resultado líquido exercício	(6.859)	(63.964)	27.837	(25.356)	(94.820)	(178.539)	(480.873)	(2.867.534)

Fonte: CVM

ANEXO A-46**BALANÇO PATRIMONIAL RESUMIDO DA TAM (R\$ x 1000)**

	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Ativo Total	54.150	69.452	425.088	979.922	2.806.672	2.799.394	3.545.557
Ativo Circulante	10.932	17.135	89.263	76.774	586.573	668.642	590.218
RLP	13.674	18.452	39.269	94.734	188.630	267.203	588.095
Total do imobilizado	25.952	32.563	292.529	802.477	2.016.938	1.839.018	2.353.162
Ativo Permanente	29.545	33.865	296.556	808.414	2.031.469	1.863.549	2.367.244
Passivo Circulante	39.413	23.446	78.147	137.738	645.915	878.248	1.120.423
ELP	14.660	51.751	288.629	651.388	1.666.423	1.457.418	2.212.127
Passivo Total (circ.+ ELP)	69.355	75.197	366.776	789.126	2.312.338	2.335.666	3.332.550
Patrimônio Líquido	(77)	(5.745)	58.312	190.796	494.334	463.728	213.007

Fonte: CVM

ANEXO 46-A**DEMONSTRATIVO DE RESULTADO RESUMIDO DA TAM (R\$ x 1000)**

	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Receita operacional líquida	59.772	116.655	253.814	512.924	1.088.432	2.710.618	3.330.208
Custos + depreciações	51.620	97.640	172.295	340.793	636.890	1.951.361	2.606.147
Despesas adm., financ., vendas	14.283	24.771	67.818	296.140	386.047	970.928	1.629.468
Despesas comerciais e admin.	13.743	15.217	62.536	146.092	279.303	602.995	959.091
Despesas financeiras	540	9.554	5.282	150.048	106.744	367.933	670.377
Custos + despesas	65.903	122.411	240.113	636.933	1.022.937	2.922.289	4.235.615
Resultado líquido exercício	(7.224)	(6.019)	12.920	(87.768)	41.458	(50.804)	(599.611)

Fonte: CVM

ANEXO A-47**BALANÇO PATRIMONIAL RESUMIDO DA TRABSBRASIL (R\$ x 1000)**

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
Ativo Total	420.781	516.661	793.436	1.349.328	885.254	808.154
Ativo Circulante	195.234	325.368	590.092	1.142.849	397.348	321.484
RLP	56.948	26.812	49.135	58.089	260.542	210.909
Total do imobilizado	165.715	158.997	151.852	145.899	199.077	183.381
Ativo Permanente	168.601	164.481	154.209	148.390	227.364	210.909
Passivo Circulante	417.876	443.921	660.094	1.056.283	748.635	783.586
ELP	138.426	247.862	232.487	194.417	78.838	179.586
Passivo Total (Circ.+ELP)	556.302	691.783	892.581	1.250.700	827.473	963.172
Patrimônio Líquido	(135.521)	(175.122)	(99.145)	98.628	57.781	(155.055)

Fonte: CVM

ANEXO 47-A**DEMONSTRATIVO DE RESULTADO RESUMIDO DA TAM (R\$ x 1000)**

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
Receita operacional líquida	858.628	853.095	758.668	695.940	762.529	744.329
Custos + depreciações	559.137	578.953	619.067	591.824	708.729	591.464
Despesas vendas, adim., Financ.	253.032	301.808	294.067	221.837	329.220	335.843
Despesas comerciais e admin,	186.245	227.292	195.059	134.098	207.942	215.561
Despesas financeiras	66.787	74.516	99.008	87.739	121.278	120.282
Custos +despesas	812.169	880.761	913.134	813.661	1.037.949	927.307
Resultado líquido	46.212	(39.603)	75.977	200.505	(87.660)	(212.836)

Fonte: CVM

ANEXO A-48

**MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE PRODUTIVIDADE ISOLADA DE
FATORES DO TRANSPORTE AÉREO BRASILEIRO E SUAS
PRINCIPAIS VARIÁVEIS EXPLICATIVAS**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(A)	-0,3039	0,6575	0,6320	-0,9062	-0,9405	-
(B)	-0,4774	0,2623	0,4033	-0,8229	-0,8764	-
(C)	-	0,2397	-	-	-	-0,6078

(A) = índice de produtividade de capital; (B) = índice de produtividade de energia
(C) = índice de produtividade de mão de obra; Fonte: o autor.

ANEXO A-49

**ATIVO IMOBILIZADO E ATIVO TOTAL DAS PRINCIPAIS
EMPRESAS AÉREAS BRASILEIRAS**

(Valores em R\$ x 1000)

Ativo imobilizado Setor	2.908	3.045	2.070	2.511	3.710	3.826	3.118	4.151
Ativo Total	4.645	5.394	5.209	6.440	8.055	8.963	9.265	9.101

Fonte: O autor

ANEXO A-50

**PASSAGEIROS ⁽¹⁾ TRANSPORTADOS PELO SETOR AÉREO BRASILEIRO
E PREÇOS MÉDIOS PRATICADOS**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Média ⁽³⁾
Preço médio	227	231	200	185	201	190	183	160	197,2
Passageiros Transportados	18.860	19.084	20.970	23.499	21.773	22.054	28.065	25.850	22.519

(1) em milhares; (2) Valores em R\$/passageiro e em valores constantes; (3) entre 1995 e 2002.

Fonte: O autor

ANEXO A-51

**DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS E ATIVO IMOBILIZADO ⁽¹⁾
DO SETOR AÉREO BRASILEIRO**

	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	
Ativo Imobilizado	2.908	3.045	2.070	2.511	3.710	3.826	3.118	4.151	$R^2 = 0,748$
Despesas Financeiras Líquidas	341	405	418	590	962	891	1.105	2.215	

(1) Valores em R\$ x 1000. Fonte: O autor

ANEXO A-52

**CORRELAÇÃO ENTRE DESPESAS FINANCEIRAS E ATIVO
IMOBILIZADO DA VARIG**

ANEXO A-53
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE ¹ DE MÃO DE OBRA
 (Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,00	91,49	110,48	89,11	108,13	76,47	148,75	155,38
TRANSBRASIL	100,00	89,17	98,55	109,43	103,57	119,94	112,61	n.d.
VARIG	100,00	108,65	122,28	124,02	128,72	136,46	129,33	132,24
VASP	100,00	98,56	95,42	102,99	82,95	153,22	134,82	108,82
SETOR	100,00	102,52	114,19	115,98	116,86	128,92	135,20	152,89

(1) Mensurada pela produção de passageiros e número de funcionários.

Fonte: o autor

ANEXO A-54
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE ¹ DE CAPITAL
 (Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,0	80,2	109,8	88,2	80,7	57,7	130,3	116,8
TRANSBRASIL	100,0	91,0	88,6	95,3	98,2	115,7	75,5	n.d.
VARIG	100,0	101,0	94,7	96,1	98,2	114,9	90,6	95,5
VASP	100,0	106,4	110,2	127,2	99,1	136,8	132,5	112,8
SETOR	100,00	96,45	97,97	98,59	91,35	97,25	104,55	101,55

(1) Mensurada pela produção de passageiros e aeronaves operadas.

Fonte: o autor

ANEXO A-55
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE ¹ DE ENERGIA
 (Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,0	93,9	107,4	94,6	84,0	55,4	103,2	103,9
TRANSBRASIL	100,0	106,5	77,1	107,3	113,4	128,8	151,5	n.d.
VARIG	100,0	100,2	98,4	102,4	115,1	127,8	121,3	117,3
VASP	100,0	91,5	99,1	107,5	95,4	149,0	201,2	160,6
SETOR	100,00	99,35	98,94	107,22	113,48	120,92	149,52	145,18

(1) Mensurada pela produção de passageiros e volume de combustível.

Fonte: o autor

ANEXO A-56
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE ¹ MÚLTIPLA DOS
FATORES POR EMPRESA (Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TAM	100,0	89,1	109,2	88,9	89,1	61,0	116,0	116,4
TRANSBRASIL	100,0	100,8	91,8	109,9	111,3	128,2	116,7	n.d.
VARIG	100,0	104,3	106,9	109,1	116,8	132,3	119,5	120,6
VASP	100,0	97,2	100,7	111,2	91,9	157,7	164,8	134,4
SETOR	100,0	99,9	104,4	108,2	108,2	116,7	134,6	134,3

(1) Mensurada pela produção de passageiros e pelos insumos, número de funcionários, aeronaves operadas e volume consumido de combustível, ponderado pela participação destes fatores de custo nos custos diretos das empresas. Fonte: o autor.

ANEXO A-57
ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE ¹ MÚLTIPLA DOS
FATORES POR FATOR DE CUSTO (Índice: 1995 = 100)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Produtividade da mão de obra	100,0	102,5	114,2	116,0	116,9	128,9	135,2	152,9
Produtividade do capital	100,0	102,8	105,6	106,7	102,4	117,5	124,9	121,7
Produtividade da energia	100,0	99,3	98,9	107,2	113,5	120,9	149,5	145,2
PMF	100,0	99,9	104,4	108,2	108,2	116,7	134,6	134,3

Fonte: o autor

ANEXO A-58
CONCORRÊNCIA NO SETOR AÉREO CHEGA À
TECNOLOGIA PARA RESERVAR BILHETES

ANEXO A-59
PARTICIPAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE MÃO
OBRA, CAPITAL E ENERGIA NA PMF DO SETOR
AÉREO BRASILEIRO

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Mão de obra	42,90	43,95	48,72	49,52	49,54	54,49	59,00	62,52
Capital	31,10	29,98	30,30	30,52	28,07	29,80	33,08	30,10
Energia	26,00	25,81	25,59	27,75	29,16	30,98	39,55	35,98
PMF	100,00	99,74	104,61	107,78	106,76	115,27	131,63	128,60

Fonte: o autor

ANEXO A-60
PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA PRODUTIVIDADE DE MÃO
OBRA, CAPITAL E ENERGIA NA PMF DO SETOR
AÉREO BRASILEIRO

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Mão de obra	42,90	44,06	46,57	45,94	46,40	47,27	44,83	48,61
Capital	31,10	30,06	28,97	28,31	26,29	25,85	25,13	23,41
Energia	26,00	25,88	24,46	25,74	27,31	26,87	30,05	27,98
PMF	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: O autor

ANEXO A-61
COMPARATIVO DO INDICADOR FUNCIONÁRIO
POR AERONAVE ENTRE PRINCIPAIS EMPRESAS
AMERICANAS E BRASILEIRAS (2000)

	Aeron.	Funcion.	Pax (mil)	Func/aeronave	Pax/Funcion.
TAM	67	4990	4009	74,5	803,4
Trans	17	2949	1708	173,5	579,2
VARIG	74	16869	11050	228,0	655,0
VASP	31	4175	4074	134,7	975,8
				Média ¹	152,6
United	594	96000	86580	161,6	901,9
American	697	80000	81507	114,8	1.018,8
Delta	584	70700	105534	121,1	1.492,7
Northw	424	50520	56114	119,2	1.110,7
Cont	342	43178	44012	126,3	1.019,3
UsAir	414	39900	n.d.	96,4	n.d.
				Média ²	123,2
					1.108,7

(1) Empresas brasileiras amostradas; (2) Empresas americanas acima indicadas.

Fonte: IATA e DAC.

ANEXO A-62
VELOCIDADE OPERACIONAL MÉDIA DA FROTA BRASILEIRA
DE AERONAVES, 1995-2002

Velocidade média (km/h)	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
Mercado Doméstico e internacional	721	743	678	699	695	621	611	607
Mercado Doméstico	661	664	621	635	638	621	566	564
Internacional	802	806	738	777	786	787	773	774