

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**INCIDÊNCIA TRIBUTÁRIA E COMPETITIVIDADE DO SETOR  
AEROVIÁRIO BRASILEIRO**

**CARLOS TADAO KAWAMOTO**

**FLORIANÓPOLIS, JULHO/2002**

**CARLOS TADAO KAWAMOTO**

**INCIDÊNCIA TRIBUTÁRIA E COMPETITIVIDADE DO SETOR  
AEROVIÁRIO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Economia.

Orientador: João Rogério Sanson, PhD.

**FLORIANÓPOLIS, JULHO/2002**

## INCIDÊNCIA TRIBUTÁRIA E COMPETITIVIDADE DO SETOR AEROVIÁRIO BRASILEIRO

Esta dissertação foi apresentada e aprovada no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina, para a obtenção do grau de Mestre em Economia.



---

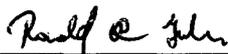
Prof. Dr. Silvio Antônio Ferraz Cário  
Coordenador do Curso

### Examinadores:



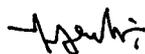
---

Prof. Dr. João Rogério Sanson – PPGE/UFSC (Presidente)



---

Prof. Dr. Ronald Hillbrecht – PPGE/UFRGS (membro)



---

Prof. Dr. Fernando Seabra – PPGE/UFSC (membro)

**KAWAMOTO, Carlos Tadao**

**Incidência Tributária e competitividade do setor  
aeroviário brasileiro / Carlos Tadao Kawamoto –  
Florianópolis: CSE/UFSC, 2002. 63p.**

**Orientador: João Rogério Sanson**

**Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de  
Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico.**

**Inclui bibliografia**

**1. Incidência Tributária. 2. Aviação. 3.  
Competitividade**

**Aos meus pais**

## AGRADECIMENTOS

Ao professor João Rogério Sanson, pela orientação e paciência,  
Ao professor Jean-Luc Rosinger, cujas aulas estarão sempre em minha memória,  
Aos demais professores do CPGE / UFSC, pelo aprendizado que me proporcionaram,  
Aos amigos do mestrado e da UFSC, que estiveram sempre presentes,  
Ao Álvaro da Luz, à Ana Paula Barcellos e ao Nelson da Silva pela família que foram,  
À Evelise, pelo sorriso amigo nas horas difíceis,  
Ao Trabá e Prensa, pela amizade,  
A Santa Catarina, pela hospitalidade e  
Ao CNPq, pelo suporte financeiro.

## SINOPSE

O estudo da incidência de tributos auxilia na investigação sobre o grau de competitividade *ex-post* das firmas. Descobrir em que grau as empresas são oneradas com impostos é essencial para julgamento de casos de *dumping*, adoção de políticas industriais, entre outras aplicações.

A carga tributária brasileira atingiu percentual histórico de 33,18% do PIB em 2000. Esse elevado percentual sobrecarrega investimentos e inibe o crescimento da economia. Entretanto, esse efeito não é uniforme para todos os setores, uma vez que a sua incidência varia entre diferentes indústrias.

A aviação nacional reclama de uma excessiva incidência de impostos sobre a produção e comercialização dos seus serviços. O Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias (SNEA) publicou o "Estudo da Carga Tributária" em 1999 que indicava que as companhias aéreas nacionais arcavam com obrigações fiscais da ordem de 35%, maior portanto do que a média nacional de 33%, sendo 13% referentes a tributos sobre os custos (insumos) e 22% referentes a impostos sobre a receita.

Neste trabalho, assumindo a hipótese de competição perfeita no mercado aeroviário brasileiro com base nos pressupostos da Teoria dos Mercados Contestáveis, calculou-se o gravame tributário de impostos sobre o setor aéreo nacional para as rotas internacionais.

Após o resumo dos principais fatos históricos da aviação nacional e uma breve descrição dos principais itens de custos do setor, foram elaboradas duas estimativas que auxiliaram na resposta do objetivo proposto.

A primeira estimativa foi feita com base em rígidos pressupostos de transferência. Considerou-se uma curva perfeitamente inelástica, tanto para a demanda das companhias aéreas por insumos, quanto para a demanda dos compradores finais dos vôos. Desse modo o passageiro de um determinado vôo, além de estar pagando os custos líquidos para a produção do serviço aéreo, paga também os tributos incidentes sobre os insumos mais os impostos que incidem sobre a compra do bilhete de vôo. Foram encontrados resultados bastantes semelhantes àqueles do estudo do SNEA.

Os pressupostos de transferência adotados foram em seguida relaxados, estimando-se as curvas reais de oferta e demanda para a indústria, com base nos dados de 1978 a 1997. A hipótese de simultaneidade das equações foi testada e refutada, implicando em estimações independentes para as duas curvas. Após os testes usuais nas regressões elaboradas foram calculados os percentuais de ônus tributários para os compradores finais e para as companhias aéreas.

O resultado obtido indica que as companhias aéreas arcam com 62,23% de cada Real de imposto incidente sobre a produção e consumo dos seus serviços. Com este resultado, conclui-se que a carga tributária incidente sobre o setor é de menos de 23%, percentual aquém da média nacional.

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	9
2. Incidência Tributária .....	13
2.1 ASPECTOS TEÓRICOS .....	13
2.2 A CARGA TRIBUTÁRIA NACIONAL E OS TRIBUTOS BRASILEIROS .....	21
3. A aviação nacional e os seus principais componentes de custo .....	23
3.1 BREVE HISTÓRICO DA AVIAÇÃO NACIONAL.....	23
3.2. PRINCIPAIS CUSTOS.....	28
3.2.1. <i>Combustível</i> .....	28
3.2.2. <i>Taxas de Pouso e Auxílio à Navegação</i> .....	29
3.2.3. <i>Arrendamento de Aviões</i> .....	31
3.2.4. <i>Tripulantes Técnicos e Comissários de Bordo</i> .....	32
4. A incidência tributária no setor.....	35
4.1. SOB AS HIPÓTESES USUAIS DE TRANSFERÊNCIA.....	35
4.2. FLEXIBILIZANDO AS HIPÓTESES DE TRANSFERÊNCIA.....	38
5. Conclusões.....	54
Referências Bibliográficas.....	56
Anexos.....	59

## 1. Introdução

O estudo de incidência de impostos é parte fundamental da área de Economia do Setor Público. Descobrir sobre qual agente recai a carga tributária é essencial para uma melhor compreensão dos mecanismos de distribuição de bem-estar econômico.

Como um dos pilares de decisão sobre política econômica, a distribuição de bem-estar, ou renda, desperta a atenção dos economistas desde os primórdios da ciência econômica. Já a partir dos fisiocratas é possível observar um interesse de teóricos da economia sobre o tema incidência de tributos.

O ponto focal na discussão da incidência reside na análise da transferência do ônus tributário entre agentes. Essa discussão baseia-se na constatação de que nem sempre o agente econômico legalmente responsável pelo pagamento de um tributo arca com o gravame do seu pagamento. Isso é possível devido às alterações nos preços dos bens e nas remunerações de fatores de produção que uma mudança em um (ou introdução de novo) tributo provoca. Essas alterações nos preços de equilíbrio dão margem a transferências de impostos entre ofertantes e demandantes. A análise da incidência também procura identificar os fatores que influenciam essas transferências, isto é, o que determina o poder de um agente em repassar tributos para frente via aumento de preço, ou para trás, via menor remuneração dos seus fatores de produção.

Um tributo será de alguma forma transferido para frente ou para trás se a diferença entre a sua incidência legal e a sua incidência econômica em determinado agente for diferente de zero. Quando isso ocorre, um estudo econômico de incidência fiscal complementa um exercício contábil. Kotlikoff e Summers definem que a análise econômica de transferência é uma caracterização analítica do equilíbrio econômico a partir de alguns pressupostos tributários, ou seja, “a partir de determinadas hipóteses de transferência, verifica-se como intervenções exógenas afetam o equilíbrio” (Kotlikoff e Summers, 1987. p.1043).

Através da análise econômica da incidência tributária é possível avaliar se o excesso de tributos que um setor reclama estar sendo sobrecarregado efetivamente reduz a remuneração

---

# Carlos Tadao Kawamoto: e-mail: [ctkawamoto@bol.com.br](mailto:ctkawamoto@bol.com.br)

do seu capital e desincentiva o investimento, ou é repassado para o consumidor via aumento de preços, sem afetar a remuneração do seu capital.<sup>1</sup>

A aviação brasileira, foco de estudo deste trabalho, assim como a do resto do mundo, está seguindo os passos da desregulamentação ocorrida no setor aeroviário americano a partir dos anos 70. No Brasil essa desregulamentação iniciou-se embrionariamente na década de 80, mas foi só a partir dos anos 90 que esse processo ganhou amplitude, com o afrouxamento das restrições para entrada de novas companhias em novas rotas. Ao longo dos anos 90, a desregulamentação se ampliou com a flexibilização das restrições tarifárias e a permissão para venda de vôos fretados separados dos pacotes turísticos. Entretanto, essa liberalização ainda está longe do seu fim, se for considerado como término desse processo a completa liberdade para entrada e saída de novos competidores (inclusive estrangeiros) em todas as rotas e para determinação de tarifas.

Mesmo com a liberalização tarifária ocorrida no Brasil ao longo desse processo de desregulamentação, na prática, ainda são observados preços elevados no país, se se comparam tarifas de vôos semelhantes (mesma quilometragem e mesmo tipo de serviço) em diversas nações. Essas diferenças se acentuam ainda mais se for considerada somente a relação de preços praticados no mercado americano e os praticados no mercado brasileiro. Essa dessemelhança tarifária poderia ser explicada pela dissimilitude entre os tamanhos dos mercados, que confeririam aos americanos uma vantagem de custos devido à escala de produção. Outro argumento para entender esse delta tarifário reside na diferença de carga tributária que recai sobre os setores dos dois países.

Douglas e Miller indicam, em seu clássico trabalho sobre a aviação americana, que as fusões horizontais na indústria aeroviária dificilmente alcançariam alguma economia de custos operacionais substancial. Concluíram que as companhias aéreas são caracterizadas por economias de escala constante (Douglas e Miller, 1974. p. 17). Assim, o papel da carga tributária sobre as empresas aeroviárias mostra-se relevante para entender as diferenças existentes nas tarifas.

A aviação nacional, assim como diversas indústria do país, reclama de uma excessiva carga tributária incidente sobre a sua produção e a comercialização de seus serviços. O Sindicato

---

<sup>1</sup> Exposições didáticas sobre incidência tributária podem ser encontradas em Musgrave e Musgrave (1980) e Rezende (1983). Ver também Sanson (1985 e 1991).

Nacional das Empresas Aeroviárias (SNEA) publicou o “Estudo da Carga Tributária” em 1999 que indicava que as companhias aéreas arcavam com um ônus tributário da ordem de 35%, sendo 13% referente a tributos sobre os custos e 22% referente a impostos sobre a receita. Em outras palavras, o sindicato alegava que se uma passagem aérea custasse R\$100,00, cerca de R\$35 seriam pagos pelas companhias ao governo sob a forma de imposto.

O resultado obtido pelo SNEA assume que, além do mercado ser concorrencial, a oferta dos serviços das companhias aéreas é perfeitamente inelástica.<sup>2</sup> Ou seja, nenhum tributo imposto sobre o setor seria passível de ser repassado para o consumidor. A teoria de incidência tributária prevê diferentes tipos de incidência de impostos de acordo com, *grosso modo*, os diferentes tipos de mercados, tipos de impostos e o horizonte temporal a ser analisado.

Esta dissertação, com base no referencial teórico de análise de incidência tributária, verificou as transferências ocorridas a partir da incidência legal dos tributos na aviação comercial brasileira. Mais especificamente, foram feitas algumas estimativas da carga tributária incidente no setor mencionado a partir de alguns pressupostos adotados.

Pretendeu-se, na dissertação, alcançar respostas a algumas perguntas. A de caráter mais geral, se referia à *análise da incidência tributária no setor aeroviário brasileiro*: seria o setor em questão penalizado por uma excessiva tributação? A partir dessa pergunta, pôde se estabelecer algumas hipóteses para serem testadas. A mais simples poderia ser a de que o setor era fortemente taxado. Procurou-se responder esta pergunta com base nos dois aspectos, ou objetivos específicos, abordados.

O primeiro objetivo do trabalho foi o de medir a carga tributária incidente sobre o setor estudado no segmento internacional de acordo com a prática contábil. Em seguida, foi medida a incidência econômica no segmento internacional adotando o pressuposto de competição perfeita. Foram estimadas as curvas de oferta e de demanda do setor e calculado o gravame tributário através da clássica “fração de passagem” (FP) ou *pass-through formula*. Em seguida o valor encontrado foi comparado com a tributação média incidente sobre a economia brasileira. Foi possível afirmar se o setor tratado sofre com um ônus tributário acima da média nacional ou não.

---

<sup>2</sup> Outra possibilidade é de que a demanda pelos serviços aéreos seja completamente elástica. A relação entre incidência e elasticidade será discutida no próximo capítulo.

Este trabalho está dividido em quatro capítulos além desta introdução. No primeiro capítulo serão abordados alguns aspectos básicos sobre a teoria de incidência tributária.

O segundo capítulo do trabalho é dedicado ao setor estudado, a aviação nacional. Será feita uma breve delimitação do setor no país, com a elaboração de um curto histórico seguido por um comentário sobre seus principais itens de custo.

O terceiro capítulo é dedicado à estimativa do gravame tributário incidente sobre a aviação no país, seguido pelo último capítulo desta dissertação que apresenta as conclusões finais.

## 2. Incidência Tributária

### 2.1 Aspectos teóricos

A incidência tributária pode ser vista, *grosso modo*, sob duas óticas. A primeira diz respeito ao método contábil<sup>3</sup> de mensuração de impostos adotados pelos contadores ou contabilistas. Nela, são somadas as diferentes alíquotas ou valores de tributos incidentes sobre determinado ente econômico e chega-se ao valor de incidência. O problema com esse método é que ele não prevê a troca do ônus tributário que pode ocorrer entre diferentes agentes. Talvez o exemplo mais simples dessa troca seja o caso de um oligopolista que, tendo um imposto incidente sobre comercialização do seu produto, repassará ao menos parte desse imposto para seus compradores. Um contador calcularia toda a majoração do tributo como sendo pago pelo produtor quando, na verdade, ao menos parte desse imposto estará sendo pago pelos seus compradores.

Conceitualmente, tem-se no exemplo citado acima a ocorrência do “fenômeno de transferência”<sup>4</sup> de tributos, que ocorre quando o ônus do tributo recai sobre um ente que não é legalmente responsável pelo seu pagamento. Devido à existência do “fenômeno de transferência”, pode se enxergar a incidência tributária através de uma segunda ótica, adotada pelos economistas, cuja análise depende de diversos fatores e abordagens.

Uma primeira forma de se abordar o problema de transferência de impostos, e sem dúvida a mais completa conceitualmente, é a análise de equilíbrio geral. Nela todos os ajustamentos de preços reais de produtos e fatores são considerados no longo prazo, avaliando-se as interações no sistema econômico como um todo. Apesar dessa abordagem ser mais completa, ela é extremamente difícil de se operacionalizar. Além disso, tal abordagem ganha importância quando um determinado setor estudado tem muitas e relevantes implicações nos outros mercados da economia.

---

<sup>3</sup> Também pode se encontrar essa ótica sob o nome de incidência estatutária ou legal.

<sup>4</sup> É valioso ter em mente que nem sempre esse “fenômeno” é percebido através das mudanças nos preços. Muitas vezes a transferência do gravame tributário é sentida através de alterações na qualidade no produto. Este trabalho desconsidera possíveis alterações de qualidade.

Outra abordagem é a de equilíbrio parcial. Essa abordagem considera apenas as alterações nos preços absolutos de insumos e serviços estudados. Alterações nos preços relativos são consideradas ínfimas ao ponto de não afetarem substancialmente o resultado alcançado.

Também é possível separar a abordagem de análise de incidência tributária entre a incidência diferencial e incidência de orçamento equilibrado (Musgrave, 1959, cap.10; Herber, 1983, p.137). Na primeira abordagem a receita do governo é mantida constante e uma taxa é ou alterada, ou eliminada, ou imposta no modelo. Seus efeitos redistributivos sobre a economia são então medidos. Na segunda abordagem a receita do governo e impostos aumentam (ou diminuem) na mesma proporção, antes de serem medidos os efeitos distributivos da alteração de um imposto.

Analisando a incidência fiscal em um único mercado, típico de um estudo de equilíbrio parcial, tem-se que diversos fatores afetam a incidência de um tributo. Apesar desses fatores agirem simultaneamente, a literatura usualmente separa, para efeito de análise, os seus efeitos correspondentes.<sup>5</sup> Esses fatores estão relacionados aos diferentes a) tipos de impostos, b) estruturas de mercado, c) tipos de curvas de oferta e demanda e d) período considerado na análise.

Um primeiro efeito se refere à dissimilitude na transferência dos diferentes tipos de impostos, que podem ser classificados em i) sobre a riqueza, ii) sobre a renda e iii) sobre o consumo. Esta primeira abordagem tem em sua essência de análise o número de transações envolvendo determinado bem ou serviço. Teoricamente, quanto maior o número de transações de mercado, maior a possibilidade de transferência do gravame tributário entre agentes. Como pode se esperar maior número de transações acontecendo com bens tributados com impostos sobre o consumo do que sobre a renda, e mais ainda do que sobre a riqueza, espera-se que os impostos sobre o consumo sejam mais transferidos do que os impostos sobre a riqueza, e os impostos sobre a renda teriam posição intermediária. Mas, mesmo no caso de um imposto que incidisse sobre uma riqueza (e.g., um imóvel), haveria a possibilidade de transferência, caso alguma transação viesse a ocorrer (no momento de uma venda futura, parte do imposto pago pelo imóvel poderia ser repassada).

---

<sup>5</sup> Para apresentações didáticas sobre os diferentes fatores que influenciam a incidência tributária, ver Musgrave e Musgrave (1980) e Stiglitz (1988).

Com base nessa idéia foi desenvolvido o conceito de impostos "diretos" e "indiretos", que considera um tributo como "direto" se o seu ônus permanece no local da sua incidência estatutária. Já um imposto "indireto" seria aquele passível do fenômeno de transferência.

Um fator que afeta a transferência de um tributo é o período de tempo da análise. No curtíssimo prazo (no período de mercado ou instantaneamente, como preferem alguns autores) todo novo tributo imposto a qualquer agente econômico é integralmente absorvido pelo mesmo. Pensando em uma empresa, tem-se um período de tempo tão curto que nenhum ajustamento de oferta é possível e o preço de equilíbrio anterior a adoção do imposto prevalece.

Pensando em um período de tempo um pouco maior, o curto prazo, não tão longo a ponto de permitir mudanças estruturais após a adoção de um novo (ou alteração de um antigo) tributo, mas suficientemente grande para permitir alguma acomodação da quantidade ofertada ou do preço de equilíbrio, há a possibilidade de alguma transferência. O produtor de determinado produto poderia, por exemplo, restringir a oferta pela diminuição de horas trabalhadas dos seus empregados.

No longo prazo tanto a demanda quanto a oferta podem sofrer mudanças estruturais e, por isso, todo tipo de transferência é possível entre os agentes. A diminuição de rendimento de capital em uma determinada indústria pode levar a transferência desse capital para outro setor com melhor remuneração.

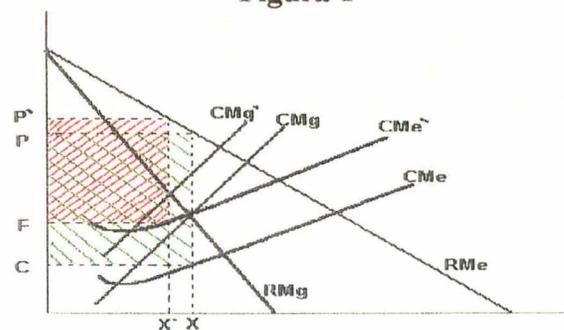
Outro fator importante no estudo da incidência de impostos é o pressuposto de estrutura de mercado adotado na análise. Apesar de Kotlikoff e Summers afirmarem que “não há outra base bem articulada para estudar a incidência senão no paradigma da competição” (Kotlikoff e Summers, 1987. p.1044), a incidência pode variar com a adoção de outro pressuposto de estrutura de mercado.

Assumindo, por exemplo, uma indústria operante em concorrência perfeita com preços dos fatores constantes, a incidência de um novo tributo do curtíssimo prazo para o longo prazo se daria, em ordem cronológica, da seguinte maneira: i) impossibilidade de transferência do tributo para frente, sendo integralmente absorvida pela indústria; ii) alguma transferência de imposto ocorre, sem a saída de firmas; e iii) transferência integral do tributo para o consumidor, com a saída do mercado das firmas menos competitivas.

Em um mercado atuando sob os pressupostos de uma competição monopolística, segundo Herber (1983), pelo fato das firmas terem algum lucro de monopólio elas devem deixar de transferir todo o imposto para os consumidores, retendo parcela do ônus tributário.

Em um monopólio, por exemplo, parte dos tributos não é repassado, diminuindo os lucros dos monopolistas. Isto pode ser visto através da figura 1.<sup>6</sup>  $P'$ ,  $CMg'$ ,  $CMe'$  e  $X'$  significam o preço, o custo marginal, o custo médio e a quantidade de equilíbrio após a introdução de um imposto. Como o retângulo  $P'DEF$  vermelho (lucro pós-taxa) é menor que o retângulo  $PABC$  verde (lucro pré-taxa), o lucro do monopolista diminui após a adoção de um tributo. Isso se deve ao ônus do imposto sobre o rendimento do seu capital.

Figura 1

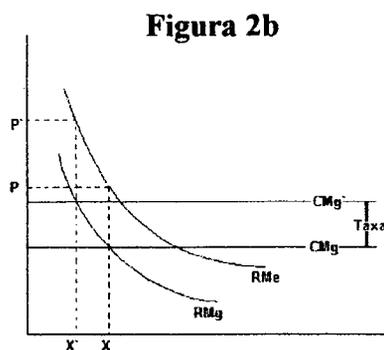
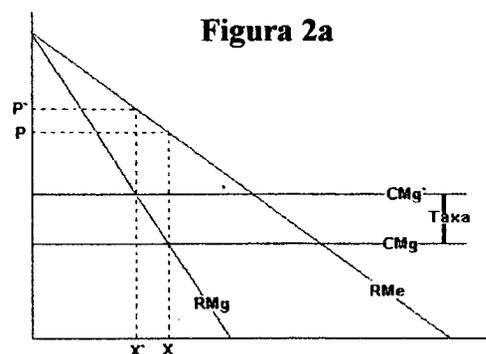


A incidência também depende do formato das curvas consideradas. Pela teoria, em um mercado monopolizado, o produtor vai operar exatamente no ponto onde sua Receita Marginal iguala seu Custo Marginal a fim de maximizar lucros. A incidência tributária percebida pela alteração no preço seria dependente da curva de demanda desta indústria. As figuras 2a e 2b exemplificam essa situação.

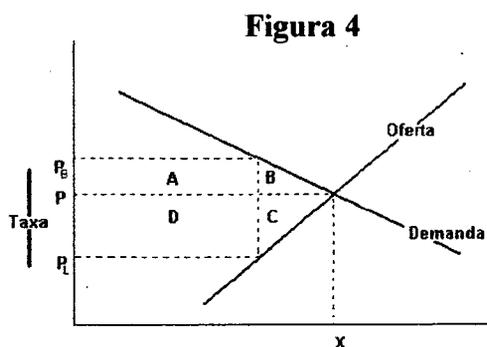
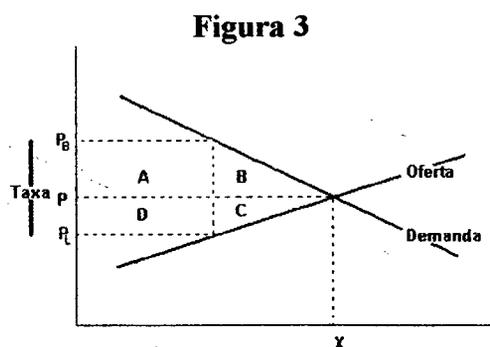
Com curvas de demandas lineares como a da figura 2a, a mudança de preço, representada pela distância  $P'$  e  $P$ , com a imposição de uma “taxa” sobre a venda dos produtos dessa indústria seria menor que a própria “taxa”. Com uma curva de demanda com elasticidade constante como apresentada na figura 2b, a elevação de preço seria, com a imposição de uma “taxa” de mesma magnitude imposta na figura 2a, maior do que a magnitude do tributo.

<sup>6</sup> Em todas as figuras deste trabalho as siglas seguem o padrão usual adotado na literatura brasileira. Rme, RMg, P, X, CMe e CMg são, respectivamente, Receita Média, Receita Marginal, Preço, Quantidade, Custo Médio e Custo Marginal.

As condições de demanda e de oferta são outros fatores que determinam o grau de incidência sobre os consumidores e produtores. O principal fator a ser analisado é a elasticidade das curvas consideradas. No caso da demanda, ela é explicada por fatores como a essencialidade do produto, a não existência de substitutos próximos e o percentual do consumo do bem sobre a renda total do indivíduo ou família. No lado da oferta, ela está intrinsecamente ligada aos custos de produção.



As figuras 3 e 4 ilustram como a elasticidade da função demanda determina o gravame tributário.<sup>7</sup>



A figura 3 representa uma situação de imposto específico<sup>8</sup> de magnitude “taxa”, em que o gravame dos consumidores é representado pelas áreas A + B e o gravame dos produtores é representado pelas áreas D + C. Os consumidores estarão pagando o preço bruto  $P_B$  e os produtores estarão recebendo o preço líquido  $P_L$ . Assim, “taxa” =  $P_B - P_L$ . A receita tributária total do governo é representada pelas áreas A + D. A perda bruta é representada pelas áreas B

<sup>7</sup> O processo de determinação do gravame tributário via alteração da curva da oferta segue o mesmo procedimento adotado para o caso da demanda.

+ C. P e X são, respectivamente, o preço e a quantidade de equilíbrio antes da incidência do imposto. Após o imposto os preços passam a ser  $P_B$  e  $P_L$  e as quantidades de mercado decrescem (não indicadas nas figuras).

A figura 4 representa a mesma situação da figura 3, com imposição de um imposto de mesma magnitude "taxa" mas com diferença na inclinação (elasticidade) da curva de oferta e também no tamanho das áreas A, B, C e D.<sup>9</sup>

Comparando a figura 3 com a figura 4 é possível entender o papel que as elasticidades da oferta e da demanda exercem sobre o gravame tributário dos agentes. Como as áreas A e B, e C e D representam os ônus tributários dos consumidores e dos produtores, respectivamente, nota-se que eles aumentam ou diminuem conforme as inclinações das curvas de demanda e oferta vão se modificando. Por exemplo, a oferta na figura 4 é mais inelástica do que a apresentada na figura 3, com isso, a área C e D da figura 3 deve ser maior do que a área C e D na figura 4, dado que as demandas nas duas figuras têm a mesma inclinação.

Em outras palavras, tem-se que o efeito monetário direto<sup>10</sup> de uma taxa imposta em um determinado bem ou serviço será dividido entre compradores e vendedores na proporção das elasticidades de oferta e demanda relacionadas com esse bem.

Já na década de 20 do século passado os economistas sabiam quanto de um imposto seria transferido para o consumidor. Seguindo Dalton (1939), é possível identificar o que viria a ser conhecido como "fração de passagem", que indica o percentual de transferência de um imposto.<sup>11</sup>

Sendo  $p$  o preço e  $x$  a quantidade de equilíbrio de um mercado,  $p = S(x)$  representa a curva de oferta e  $p = D(x)$  representa a curva de demanda. O equilíbrio é obtido por

$$D(x) = S(x).$$

---

<sup>8</sup> Em uma situação de competição perfeita, um imposto específico e um imposto *ad valorem* têm o mesmo efeito sobre produtores e consumidores. Ver Keen (1998) para uma boa resenha sobre as principais diferenças entre esses dois tipos de tributos.

<sup>9</sup> Note que os valores de P e X e a inclinação da demanda nas figuras 3 e 4 são iguais.

<sup>10</sup> Dalton (1939) divide os efeitos de um imposto sobre a economia entre efeito monetário e efeito real. Cada um desses efeitos possui subdivisão entre efeito direto e efeito indireto. O efeito monetário direto se refere ao valor monetário obtido pelo tesouro com determinado imposto. O efeito monetário indireto se refere ao custo de oportunidade que um vendedor incorre quando recolhe um tributo sobre um bem antes da sua venda efetiva. Ver Dalton (1939, p.51).

Com a imposição de um imposto específico de magnitude  $t$  a curva de oferta se modificaria para  $p = S(x) + t$  e o novo equilíbrio se daria com

$$D(x - dx) = S(x - dx) + t,$$

sendo ambos  $dp$  e  $dx$  positivos. Pelo uso de uma expansão de Taylor até a derivada primeira, obtém-se:

$$D(x) - dx.D'(x) = S(x) - dx.S'(x) + t.$$

Como  $S(x) = D(x)$ , tem-se

$$dx = \frac{t}{S'(x) - D'(x)}$$

Da função demanda e da expansão acima, pode-se também escrever que

$$p + dp = D(x) - D'(x).dx$$

ou

$$dp = -D'(x).dx$$

Pela substituição da expressão de  $dx$ ,

$$dp = -t.D'(x) / (S'(x) - D'(x))$$

Considerando que a elasticidade-preço da demanda vale  $\varepsilon_d = \frac{p}{x.D'(x)}$  e a elasticidade-preço da oferta vale  $\varepsilon_s = \frac{p}{x.S'(x)}$ , isolando  $D'(x)$  e  $S'(x)$  nessas expressões de elasticidade-preço e substituindo o resultado na expressão de  $dp$ , obtém-se

$$dp = \frac{t.\varepsilon_s}{\varepsilon_s - \varepsilon_d}$$

que indica o aumento do preço resultante da imposição de  $t$ , ou seja, a incidência sobre os compradores, sendo o mesmo que a Fração de Passagem (FP). Ela também pode ser interpretada como sendo o aumento em Real (R\$) no preço do consumidor para cada aumento de impostos  $t$  sobre o vendedor. Ou seja, quanto do imposto será transferido para frente.

Em uma situação extrema, com a transferência integral dos tributos para os consumidores, a demanda seria perfeitamente inelástica, i.e.  $\varepsilon_d$  valeria zero, e a FP teria o valor do imposto  $t$ . No outro caso extremo, de gravame integral sobre os produtores, a elasticidade da oferta valeria zero e, desta forma, a FP valeria zero. Como comentado anteriormente, o trabalho do DAC assume que a oferta da indústria aeroviária é semelhante a este último caso extremo, i.e.

---

<sup>11</sup> A "fração de passagem" é a mesma para taxas *ad valorem* e específicas no caso de competição perfeita, sejam elas impostas sobre o comprador ou sobre o vendedor.

perfeitamente inelástica, fazendo com que os produtores arquem com a totalidade dos tributos.

A teoria econômica também avalia a diferença existente na incidência de impostos *ad valorem* e impostos específicos. Pode ser visto em Keen (1998) que as taxas *ad valorem* têm um efeito multiplicador<sup>12</sup> distinto daquele das taxas específicas, gerando um desincentivo no aumento qualitativo do produto/serviço ofertado por parte do produtor. As taxas *ad valorem* também têm um efeito *upgrading*<sup>13</sup> menos intenso do que o de um imposto específico. Esses efeitos não geram conclusões acerca da melhor forma de tarifar. As observações acima são genéricas e devem ser melhor analisadas levando-se em conta a característica do mercado. Segundo o estudo de Keen, e.g. em uma situação de monopólio, tanto os consumidores quanto os produtores e o governo preferem as taxas do tipo *ad valorem*.

De forma sintética, os próximos capítulos tratam de uma análise econômica de incidência tributária. Para fins de simplificação e pelo fato do setor aeroviário brasileiro representar pequena parcela na renda nacional (menos de 6% desde 1968 até 1998 – IBGE), este trabalho adotará a abordagem de equilíbrio parcial como sendo satisfatória para a avaliação do gravame tributário incidente sobre o setor.

Adotar-se-ão os pressupostos de um estudo de incidência diferencial, onde não serão levadas em conta alterações na arrecadação governamental exercidas pela mudança de um tributo na indústria aeroviária.

As transferências de tributos entre os agentes que não sejam efetuadas via o mecanismo de preço não serão medidas, devido a impossibilidade em fazê-lo face a ausência de dados qualitativos sobre o setor. As estruturas de mercados e formas funcionais das curvas estudadas serão comentadas no quarto capítulo.

---

<sup>12</sup> O efeito multiplicador se refere à transferência de um ônus ao consumidor superior ao do aumento de custo. Por exemplo, caso as companhias aéreas tenham que aumentar sua receita em R\$10,00 por bilhete devido a um aumento de custo, a transferência de ônus para o consumidor (efeito multiplicador) no caso de um imposto *ad valorem* será maior do que os R\$10,00 para alíquotas positivas (seria de  $R\$10,00/(1-v)$ , com  $v$  sendo a alíquota do imposto *ad valorem*), e deveria ser de exatamente R\$10,00 para o caso de um imposto específico.

<sup>13</sup> Pela própria natureza do imposto específico, algumas características de qualidade do produto podem não ser taxadas. Em um mercado competitivo, com dois produtos concorrentes semelhantes no preço e na qualidade, um poderia estar sendo vendido por vendedores mais simpáticos e em um ambiente mais agradável do que o outro, gerando um *upgrading* de qualidade ao consumidor final que comprar o primeiro produto.

## 2.2 A carga tributária nacional e os tributos brasileiros

A carga tributária incidente sobre a economia brasileira, enquanto percentual do PIB, vem crescendo nos últimos anos, batendo seu recorde histórico no ano de 2000. Segundo Rodrigues (2001), a carga tributária em 2000 passou da casa dos 30%, ficando em 33,18%.

A tabela I abaixo, indica o crescimento da carga tributária sobre o PIB nos últimos anos. Também são mostrados quais os principais tributos na composição da arrecadação total nacional.

**Tabela I – Carga Tributária Brasileira Bruta (1990 a 2000)**

% sobre o PIB

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>UNIÃO</b>	<b>20,53</b>	<b>16,72</b>	<b>17,50</b>	<b>18,47</b>	<b>20,46</b>	<b>20,01</b>	<b>19,35</b>	<b>19,65</b>	<b>20,42</b>	<b>22,47</b>	<b>22,97</b>
<i>Orçamento Fiscal</i>	<b>9,25</b>	<b>6,99</b>	<b>7,43</b>	<b>7,78</b>	<b>8,55</b>	<b>8,24</b>	<b>7,60</b>	<b>7,44</b>	<b>8,16</b>	<b>8,82</b>	<b>8,30</b>
- IMPOSTO DE RENDA	4,8	3,6	3,9	4,0	4,1	4,8	4,6	4,4	5,2	5,7	5,5
Pessoas Físicas	0,4	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Pessoas Jurídicas	1,7	0,9	1,4	1,0	1,2	1,4	1,6	1,4	1,3	1,3	1,5
Retido na Fonte	2,8	2,6	2,4	2,7	2,6	3,1	2,7	2,7	3,6	4,1	3,6
- IPI	2,6	2,2	2,4	2,4	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7
- IOF	1,4	0,6	0,6	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3
- Outros	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,9	0,8
- IPMF				0,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Orçamento Seguridade</i>	<b>9,17</b>	<b>7,88</b>	<b>8,19</b>	<b>8,94</b>	<b>9,76</b>	<b>9,45</b>	<b>9,51</b>	<b>10,00</b>	<b>9,78</b>	<b>11,12</b>	<b>12,09</b>
- CONTR. P/ PREV. SOCIAL	5,4	4,7	4,8	5,4	5,0	5,0	5,2	5,1	5,1	4,9	5,1
- COFINS	1,6	1,3	1,0	1,3	2,5	2,3	2,2	2,1	1,9	3,2	3,5
- CPMF								0,8	0,9	0,8	1,3
- CONTR. S. LUCRO LÍQUIDO	0,6	0,3	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8
- PIS, PASEP	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9	0,9	0,8	0,8	1,0	0,9
- OUTRAS CONTRIB. SOCIAIS	0,4	0,5	0,6	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5
<i>Demais</i>	<b>2,1</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,6</b>
<b>ESTADOS</b>	<b>9,02</b>	<b>7,29</b>	<b>7,35</b>	<b>6,47</b>	<b>7,98</b>	<b>8,32</b>	<b>8,20</b>	<b>7,92</b>	<b>7,79</b>	<b>8,17</b>	<b>8,69</b>
- ICMS	8,5	6,9	6,9	6,1	7,4	7,3	7,2	6,8	6,7	7,1	7,6
- OUTROS (IPVA, ITCD, ETC.)	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>0,95</b>	<b>1,21</b>	<b>1,00</b>	<b>0,79</b>	<b>1,02</b>	<b>1,43</b>	<b>1,42</b>	<b>1,47</b>	<b>1,54</b>	<b>1,51</b>	<b>1,52</b>
- ISS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
- IPTU	0,2	0,5	0,3	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
- OUTROS TRIBUTOS (3)	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>30,50</b>	<b>25,21</b>	<b>25,85</b>	<b>25,72</b>	<b>29,46</b>	<b>29,76</b>	<b>28,97</b>	<b>29,03</b>	<b>29,74</b>	<b>32,15</b>	<b>33,18</b>

Fonte: Rodrigues (2001).

A elevação do percentual da carga tributária nacional em relação ao PIB abre um ponto de discussão sobre a competitividade das empresas nacionais. Pelo fato de ter havido um recrudescimento dos processos de fiscalização e cobrança adotado pela Secretaria da Receita Federal (SRF) na administração pós-plano Real, englobando todas as empresas nacionais, não há perda inter-setores industriais com o aumento da carga tributária. Já, sobre a competitividade das companhias nacionais em relação as congêneres externas, passa-se a

vislumbrar uma batalha desleal, onde as empresas brasileiras carregam maior fardo tributário se comparadas com empresas mais maduras, econômico e tecnologicamente mais avançadas como é o caso das empresas estrangeiras.

Em relação aos tributos, podem ser destacados, por ordem de importância na arrecadação nacional total (governos federal, estaduais e municipais), o ICMS (estadual); IR<sup>14</sup> (federal); COFINS (federal); IPI (federal); e a CPMF (federal), que juntos correspondem a 59% do total de tributos arrecadados. Além desses impostos e contribuições sociais, este trabalho também considerou a incidência de IOF (federal); PIS (federal) e ISS (municipal).

---

<sup>14</sup> Como comentado anteriormente em Fochezatto (1994), o IR é passível de ser transferido e será considerado no cômputo das transferências efetuado no quarto capítulo.

### 3. A aviação nacional e os seus principais componentes de custo

#### 3.1 Breve histórico da aviação nacional

A aviação nacional teve seu início com as licenças de vôos concedidas no final da primeira década do século passado<sup>15</sup>, apesar de muitas vezes não exercidas por falta de aeronaves (Garófalo, 1981). Em 1928 e 1933 surgem respectivamente a VARIG e a VASP, únicas empresas daquele período ainda em operação, sendo a VASP a primeira empresa de capital 100% brasileiro.

A influência estrangeira, principalmente a germânica, a americana e a francesa, exerceu função importante no desenvolvimento da aviação nacional naquela época. Observa-se que naquela fase a aviação no país tinha, com suas rotas militares e de ajuda sanitária, um importante papel na integração territorial, tornando a comunicação entre pontos remotos muito mais veloz.

A II Guerra trouxe enormes quantidades de aeronaves “excedentes” que aumentaram o segmento aeroviário nacional em poucos anos. De 42 destinos atendidos em 1939, o país passou a ter, em 1945, 124 cidades servidas por vôos. O intervalo entre 1939 e 1959 é o mais profícuo da aviação brasileira. Nesse período o movimento da aviação nacional avançou de 31,6 milhões de Pax-Km<sup>16</sup> transportados em 1939 para 2.286 milhões em 1959, representando um crescimento de 7.000%.

Ainda no final da década de 50 é possível observar uma tendência a retração no crescimento do setor. Segundo Montoro (1974, p.42) essa redução pode ser explicada, pois

“as divisas acumuladas durante a guerra foram gastas, em grande parte na aquisição de bens de consumo (...) o excedente de oferta que existia pela existência de aviões de sobra de guerra foi eliminado e observou-se portanto um aumento tanto nas despesas de operação de aeronaves, (...), como nas despesas de manutenção.”

<sup>15</sup> O decreto 13.244 de 23.10.1928 concede a primeira licença, outorgada a particulares, para a exploração de rotas aéreas no país (Coleção das Leis da República dos Estados Unidos do Brasil, de 1918) (in Garófalo, 1981).

<sup>16</sup> O volume da aviação geralmente é considerado em Pax-Km (número de passageiro multiplicado pela quilometragem transportada). Ver maiores detalhes no quarto capítulo deste trabalho.

É na segunda metade da década de 50 que se inicia no país uma política de subsídios, concessões de isenções fiscais e até venda subsidiada de dólares para combustíveis às companhias aéreas. Isso mascarava as tarifas reais do período que operaram abaixo do seu preço de equilíbrio. Em 1956, através da Lei 3.039 do Governo Federal, foi sancionada uma “contribuição financeira” entregue em parcelas anuais durante cinco anos, proporcional à oferta (tonelagem x quilômetro) de cada companhia no ano anterior, sendo destinada especificamente ao reaparelhamento da frota aérea. Para Garófalo (1981. p.34), esta contribuição constituía, na prática, “um financiamento a fundo perdido (ou uma doação), pois os equipamentos adquiridos com os recursos oriundos dessa fonte ficavam desde logo de posse das próprias empresas, utilizáveis para a exploração comercial, sendo que, ao término dos cinco anos, passariam a constituir plena propriedade das companhias beneficiárias, sem quaisquer obrigações adicionais.”

De importância histórica há na década de 50 o surgimento da Sadia Transporte Aéreo (atual Transbrasil) e do serviço de “ponte-aérea” entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo em operação conjunta entre a Varig, a Vasp, a Sadia e a Cruzeiro.

Além da concorrência existente entre as companhias aéreas, o setor passou a enfrentar a partir daquela década a concorrência com o modal rodoviário, que teve grande expansão no país, sobretudo após o governo JK (1957-1961). O número de quilômetros de estradas federais pavimentadas no país elevou-se de 2.946 em 1956 para 10.591 em 1961 (IBGE).

A reforma cambial de 1961 desvalorizou em 100% o chamado “câmbio de custo”, que era aplicado em importações preferenciais como o petróleo e representou um aumento substancial nos custos das companhias de aviação nacional, que importavam combustível, peças de reposição e os próprios aviões, entre outras coisas. Boa parte desse aumento de custos foi absorvido com a aquisição de aeronaves de maior capacidade e mais rentáveis para vôos mais longos, traduzindo-se em uma ampliação na participação das rotas internacionais frente às rotas nacionais.

No ano de 1972 todos os subsídios diretos e/ou indiretos concedidos à aviação nacional foram eliminados. “Conseqüentemente, os reajustes das tarifas aéreas, no campo doméstico, passam a partir de então, a serem levados adiante calcados em bases realistas o que, de imediato, beneficia sobremaneira o transporte rodoviário” (Garófalo, 1981. p.68). Já a crise

do petróleo, por sua vez, apesar de ter afetado negativamente os custos das empresas aéreas, também o fez às empresas rodoviárias.

O decreto 72.898 de outubro de 1973 cede concessões exclusivas de exploração aérea às empresas operantes na aviação de segundo nível<sup>17</sup> (Varig, Vasp, Cruzeiro e Transbrasil) e também às de primeiro nível (Varig e Cruzeiro), válidas por quinze anos e prorrogáveis de acordo com o interesse público, impedindo a entrada de novas empresas, constituindo-se, oficialmente, um oligopólio nos mercados de primeiro e de segundo nível no país.

Em 1976 a aviação de terceiro nível é dividida pelo Sistema Integrado de Transporte Aéreo Regional (SITAR), que delimitava 5 regiões físicas no Brasil, e concedia em cada uma delas, o direito de exploração de tráfego para apenas uma companhia aérea durante um prazo de quinze anos. As cinco empresas beneficiadas foram: TABA, Nordeste, TAM, Rio-Sul e VOTEC.

A década de 80 é encarada por Sonino (1995) como “a década perdida” para a aviação nacional. Pode se verificar pela tabela II abaixo que o crescimento do tráfego entre 1980 e 1985 foi de apenas 15%. Contudo, comparando esse fraco desempenho com o crescimento do país no período, nota-se um crescimento real do setor aéreo.

**TABELA II – Evolução do transporte aéreo de passageiros no Brasil (1950 – 1996)**

Pax-Km utilizados (mi)

<b>Ano</b>	<b>Total</b>	<b>Doméstico</b>	<b>Internacional</b>
1950	971,00	N/D	N/D
1960	2.900,80	2.273,30	627,50
1970	4.403,30	2.140,10	2.263,20
1980	15.808,00	9.128,10	6.679,90
1990	28.303,00	14.281,50	14.021,50
1992	29.104,00	11.370,00	17.734,00
1994	33.617,70	11.778,20	21.839,50
1996	39.956,00	12.493,00	24.463,00

N/D: Não Disponível

Fonte: IBGE – Anuário Estatístico – Vários anos.

<sup>17</sup> Dentro da aviação civil regular brasileira havia a distinção entre três níveis de operações. Eram eles: de primeiro nível, que envolvia vôos internacionais; de segundo nível, que envolvia vôos entre as capitais estaduais e o distrito federal; e de terceiro nível, que envolvia os vôos de curto alcance. Este trabalho tem como foco os vôos de primeiro nível, ou internacionais.

O Final da década de 80 marca o início da flexibilização do setor brasileiro, seguindo os passos da liberalização do setor americano ocorrida na década de 70. As rotas internacionais vão sendo paulatinamente liberadas para a operação de outras companhias além da Varig-Cruzeiro. A importância desse evento na dinâmica de competição do setor pode ser compreendida com os dados referentes ao ano de 1990 da Varig que detinha 30% das rotas domésticas e 96% das rotas internacionais, sendo que as primeiras significaram um prejuízo de U\$11 milhões, enquanto as segundas deram lucro de U\$41 milhões para a empresa rio-grandense.

É também no final da década de 80 que se inicia a política de descontos para idosos, jovens e famílias. Há no final da década alguns vôos que burlaram o que foi determinado pelo SITAR, havendo operações de algumas companhias em mercados que não lhe eram determinados. Isso marca o início de uma pressão das companhias no sentido da ampliação da liberalização.

Após a privatização da VASP em 1990, começou no Brasil uma guerra tarifária sem precedentes que piorou a situação financeira das companhias aéreas. Com a liberalização do mercado, as companhias nacionais (de segundo nível) perdiam terreno nos seus percursos que eram operados por companhias regionais (de terceiro nível).

As companhias tidas outrora como estritamente regionais passaram a atuar em aeroportos nacionais (Guarulhos e Galeão, por exemplo), competindo com os vôos nacionais das quatro maiores, isto é: Varig, Vasp, TAM e Transbrasil.

No setor internacional, observou-se um acirramento na disputa por mercado, principalmente com as congêneres dos outros países, mormente dos EUA, que possuíam maior capacidade na disputa de tarifa, visto, por exemplo, que o mercado brasileiro representava apenas 2,5% da receita total da American Airlines sozinha.

Dois fatos que merecem destaque por significar importante passo rumo ao aumento da concorrência foram a liberalização do DAC para a venda de vôos *charters* separadamente de um pacote turístico (hotel, passeio, traslados e vôo) e a adoção pelas companhias brasileiras dos programas de fidelidade, primeiramente para suas rotas internacionais, sendo logo seguido pela adoção em rotas nacionais.

Enfim, desde a liberalização ocorrida no mercado aéreo nacional a partir da década de 80, a estrutura competitiva do setor se aproxima cada vez mais da concorrencial. Este trabalho se apoia no modelo de competição perfeita para sua análise do setor aeroaviário brasileiro.

Segundo Pyndick e Rubinfeld (1992, p.14), apesar do setor aeroaviário americano conter poucas companhias, “a concorrência entre tais empresas é freqüentemente (...) feroz o suficiente, de modo que para determinadas finalidades (...) seu mercado pode ser tratado como competitivo”. O mesmo raciocínio pode ser estendido para o Brasil, onde uma guerra de tarifas e promoções está operante desde o início da década de 90.

Farina e Schembri (1990) fizeram uma avaliação sobre a possibilidade de se considerar o mercado aeroaviário como contestável. Uma das barreiras à contestabilidade apontada pelas autoras diz respeito aos CRS<sup>18</sup> empregados pelas companhias aéreas em todo o mundo, a partir da década de 70. Esses sistemas poderiam excluir, devido aos seus altos custos, as pequenas companhias aéreas do mercado. Entretanto, por serem sistemas bastante dispendiosos e sujeitos à sanções de órgãos antitruste, hoje, as companhias aéreas proprietárias dos CRS negociam a inclusão de outras companhias aéreas nos sistemas mediante um pagamento de comissão pelo seu uso. Essa prática tem sido amplamente adotada em todo o mundo e mais de 95% de todas as companhias aéreas IATA do globo já estão inseridas em algum CRS.

Baumol e Willig (1986) também citaram outro entrave à contestabilidade do mercado aeroaviário. Os autores da Teoria dos Mercados Contestáveis (TMC) argumentaram que se não há lugar para instalar o pessoal de terra e equipamentos de novas companhias, estas se defrontam com uma barreira à entrada. Se construíssem sua própria infra-estrutura, incorreriam em custos de saída. Eles fizeram referência a reduzida disponibilidade de *slots* nos aeroportos americanos, que impediam a operação de novas companhias. Esse fator, entretanto, não parece aplicável à infra-estrutura aeroportuária brasileira, que viu no ano 2001 a entrada de uma nova companhia aérea, a GOL, com ocupação de *slots* nos principais aeroportos do país.

---

<sup>18</sup> Os Computer Reservation System (CRS) são os sistemas de computador, como o Amadeus, Sabre e Galileo, que fazem reserva, emitem bilhetes e transmitem informações de preço *on-line*. Eles são importantes instrumentos de trabalho usados pelas agências de viagens.

A entrada bem sucedida da Gol Linhas Aéreas no mercado nacional, por outro lado, poderia ser vista como um indicador de que o segmento não opera de forma contestável. A entrada lucrativa de uma firma em um determinado mercado contraria a definição de perfeita contestabilidade (Tirole, 1994. p.309).

Em primeiro lugar, ainda não existe balanço da nova companhia Gol para atestar se ela operou de forma lucrativa<sup>19</sup> durante o seu primeiro ano ou não. Diversos executivos do setor são céticos em relação à lucratividade positiva da nova companhia. Também deve ser considerado que a perfeita contestabilidade se trata de um modelo teórico de difícil aplicação prática. Tratar o mercado aeroviário brasileiro atual como somente contestável parece bastante plausível, pois tanto a entrada quanto a saída do segmento são livres e não são sujeitas a onerosos *sunk costs*.

## **3.2. Principais Custos**

### **3.2.1. Combustível**

Os combustíveis e lubrificantes representaram cerca de 30% dos custos diretos<sup>20</sup> de um vôo internacional para as companhias brasileiras em 1999. Neste trabalho, este item de custo será entendido como igual ao consumo de querosene de aviação<sup>21</sup>.

A tributação sobre a comercialização de combustível aeroviário é freqüentemente reclamada pelo setor como excessiva. Sobre a produção e comercialização da querosene da aviação incidem a CPMF, a COFINS, a PIS/PASEP e o ICMS, além do IR. Os três primeiros tributos citados possuem, por serem federais, alíquotas uniformes em todo território nacional (0,38%, 3,00% e 0,65%, respectivamente). Já o ICMS tem uma alíquota diferenciada para combustíveis nos maiores estados tanqueiros. Por exemplo, no estado de São Paulo, responsável pela maioria dos embarques internacionais, a alíquota do ICMS utilizada na venda de querosene de avião é de 25%, enquanto que a alíquota para a maioria dos outros produtos e serviços no estado é de 18%.

---

<sup>19</sup> Deve-se notar que o lucro econômico seria mais árduo para ser alcançado do que o lucro contábil.

<sup>20</sup> Neste trabalho os custos serão apresentados como diretos e indiretos por ser a terminologia utilizada pelo DAC, apesar dela não ser mais usual na economia contemporânea.

<sup>21</sup> A querosene de aviação é usada em aeronaves (aviões e helicópteros) de grande porte, como os grandes jatos atualmente adotados pelas companhias nacionais. A gasolina de aviação é, por sua vez, de uso exclusivo em aviões de pequeno porte e não será abordada neste trabalho.

Essa elevada alíquota de ICMS lidera as críticas do setor em relação à sua carga tributária. Sendo beneficiado em várias cobranças de tributos, o setor reclama o fato do insumo querosene ser considerado como “supérfluo” nas legislações estaduais dos principais estados. Em janeiro de 2001, os preços do querosene para vôos nacionais e internacionais foram equalizados pela Portaria Interministerial nº1. Isso se deu após o governo manter os preços do combustível para o mercado de vôos nacionais abaixo do ponto de equilíbrio, por um período, com a desvalorização cambial de 1999. Com a Portaria citada, deu-se fim ao que era considerado pelo governo como um “subsídio”. Esse evento acirrou ainda mais as críticas do setor pelos tributos impostos ao segmento.

Observou-se ao longo da década de 90 um aumento significativo na importação de querosene de avião (ver tabela III). Em termos percentuais o aumento também foi substancial. Vendo os dados como percentual do total consumido, tem-se que enquanto em 1990 somente 0,81% da querosene utilizada no país era importada, em 1999 esse número subiu para 24,66%. O Imposto de Importações (II), que oneraria ainda mais este item de custo, não incide sobre o setor.

**Tabela III - Consumo, Importação e Exportação de Querosene de Avião** (10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Consumo	3.439,23	3.098,62	2.986,80	3.116,83	3.178,52	3.702,67	4.024,14	4.496,82	4.997,07	4.569,89
Importação	28,00	143,00	136,00	459,00	420,00	640,00	697,00	862,00	997,00	1.127,00
Exportação	13,00	14,00	15,00	24,00	52,00	32,00	17,00	4,00	-	2,00

Fonte: Agência Nacional do Petróleo.

As principais empresas fornecedoras desse insumo no país são a Petrobrás Distribuidora, a Shell e a Esso, com uma participação no mercado em 1999 de 53%, 34% e 13% respectivamente.

### 3.2.2. Taxas de Pouso e Auxílio à Navegação

Este item de custo representou em 1999 cerca de 7% dos custos totais e cerca de 12% dos custos diretos das companhias nacionais em suas rotas internacionais.

Este item de custo pode ser subdividido em quatro outros sub-itens referentes ao suporte oferecido às companhias aéreas por toda a infra-estrutura aeroportuária necessária para a operação dos vôos. São eles: a) taxas de embarque, b) taxas de pouso (ou decolagem), c) taxa de permanência e d) taxa de auxílio à navegação (rota e aproximação).

A empresa responsável pela provisão desses serviços é a Infraero (Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária), sendo que em alguns aeroportos do país o Ministério da Aeronáutica atua no auxílio à navegação<sup>22</sup>. A Infraero é, entretanto, responsável pelo recolhimento total das tarifas cobradas junto às companhias aéreas, fazendo o rateio da parte que compete ao Ministério da Aeronáutica posteriormente.

As taxas de embarque são cobradas de acordo com o tipo de vôo (internacional ou nacional) e, caso o vôo seja nacional, a taxa é cobrada de acordo com a categoria do aeroporto usado (especial, categoria I, categoria II, ou categoria III).

As taxas de pouso são cobradas por aeronave pousada. Também há opção dessa taxa ser cobrada como taxa de decolagem, ficando a escolha ao critério da administração de cada aeroporto. O valor da taxa é computado com base no Peso Médio de Decolagem (PMD) de cada vôo.

As taxas de permanência se referem ao tempo que cada aeronave fica parada na pista do aeroporto. Pela sua própria natureza, sua tarifação é ponderada pelas horas (ou fração de hora) em que cada aeronave de cada companhia demora desde sua aterrissagem até o próximo vôo. Neste item, pode-se observar como a coordenação temporal entre os vôos nas diferentes rotas de uma companhia pode diminuir seus custos.

A taxa de auxílio à navegação pode ser dividida em auxílio de rota e auxílio de aproximação. Porém, por praticidade, podem ser tratadas como sendo uma única. Esta taxa é cobrada pelo serviço de suporte ao vôo, propriamente dito, sendo o seu serviço prestado ou pelo Ministério da Aeronáutica, ou pela própria Infraero. Em ambos os casos, compete à última o recolhimento da taxa referente ao serviço junto às companhias aéreas.

---

<sup>22</sup> Nos aeroportos em que o Ministério da Aeronáutica não oferece o auxílio à navegação, a Infraero atua como provedora do serviço.

Em relação aos tributos incidentes sobre estes itens de custo, enumeram-se a CPMF, a Cofins e o PIS/PASEP com alíquotas de 0,38%, 3,00% e 0,65% sobre a receita, respectivamente, além do IR e do ICMS, este último com alíquota de 18%. Cabe aqui destacar que a Infraero, pelo fato de ser uma empresa estatal, atualmente não recolhe o ISS. Esse não recolhimento de impostos por companhias estatais é tema de amplo debate nacional mas não será tratado neste trabalho

Além dos tributos acima mencionados, incide também sobre as taxas de pouso e auxílio à navegação o Adicional de Tarifa Aeroportuária (ATAERO), criado pela lei nº 7.920 de 12 de dezembro de 1.989, que elevou em 50% o valor pago pelas companhias aéreas sobre este item de custo. Do total arrecado com o ATAERO, 60% é repassado para o governo ficando o restante para a Infraero para melhorias no sistema aeroportuário.

Como determinado em lei, o ATAERO incide no item taxas de pouso e navegação com um percentual de 50% “por fora”. Ou seja, após o cálculo do valor das taxas de embarque sem o imposto, é somado ao resultado metade do valor encontrado. Esse tributo, pela sua natureza, pode ser caracterizado como um tributo *ad valorem*

Apesar da Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária não poder ser considerada uma empresa maximizadora de lucro ou receita, devido a sua natureza estatal, ela apresentou nos anos de 1999 e 2000 elevados percentuais de rentabilidade<sup>23</sup>, 34% e 37,6% respectivamente. Desses percentuais, 25% é repassado para a União e o restante é reinvestido no sistema aeroportuário.

### **3.2.3. Arrendamento de Aviões**

O item de custo Arrendamento de Aviões representou 11% dos custos totais em 1999 para as empresas consideradas. Enquanto proporção dos custos diretos, esse percentual sobe para 20%.

Face a impossibilidade de acesso aos dados referentes ao item de custo "Arrendamento de Aviões", não foi possível estabelecer em que proporção as aeronaves atuantes sob bandeira de companhia brasileira são compradas via *leasings* operacionais ou financeiros. Algumas aeronaves inclusive já são de propriedade de algumas companhias. A ausência desses dados,

entretanto, não provocou grandes alterações nos resultados alcançados. Quando excluídos todos os tributos do cômputo deste item de custo, a variação na carga de tributos embutidos nos insumos foi de apenas 0,44%.

### 3.2.4. Tripulantes Técnicos e Comissários de Bordo

Representando mais de 16,8% dos custos diretos e 9,83% do total de custos e despesas de vôo para o grupo de empresas consideradas, as contas dos tripulantes técnicos e comissários de bordo representam um importante item de custo de uma companhia aérea. Sendo que as empresas consideradas representavam as tecnologicamente mais avançadas, o percentual de participação de mão de obra certamente seria mais elevado se fossem consideradas todas as companhias aéreas nacionais.

Os aeronautas representam a mão de obra mais especializada, composta por pilotos, técnicos e engenheiros de vôo. A categoria de aeroviários é mais abrangente e engloba todos os demais profissionais do setor

Segundo a Federação Nacional dos Trabalhadores do Transporte Aéreo e o DAC, em 2000 existiam mais de 33 mil aeroviários em atividade no país. Em 1991, segundo a Federação, esse número era de mais de 47 mil. A tabela abaixo indica a evolução da mão de obra no setor.

**Tabela IV – Evolução da mão de obra na aviação regular (1991 – 2000)**

(em número de funcionários)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Pilotos	2.808	2.560	2.591	2.401	2.939	3.317	3.555	3.445	3.693	3.544
Demais aeroviários	45.093	38.619	36.838	32.662	32.095	31.623	31.468	33.634	31.909	30.169
<b>Total</b>	<b>47.901</b>	<b>41.179</b>	<b>39.429</b>	<b>35.063</b>	<b>35.034</b>	<b>34.940</b>	<b>35.023</b>	<b>37.079</b>	<b>35.602</b>	<b>33.713</b>

Fonte: DAC, Anuário Estatístico.

Os dados acima indicam uma diminuição de quase 1/3 no número de funcionários não-pilotos nas companhias aéreas ao longo da década de 90. Comparando esses dados com os dados da tabela abaixo, que mostram a evolução do tráfego aéreo no país, tem-se uma pequena indicação sobre o aumento de produtividade conquistado pela indústria aeroviária na última década.

**Tabela V – Evolução do transporte aéreo de passageiros no Brasil (1991 – 2000)**

(em Pax-Km utilizados – milhões)

	1.991	1.992	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
Total	28.393	28.903	30.941	34.554	38.389	40.259	43.523	49.525	47.802	40.417
Nacional	14.322	11.806	12.270	13.494	15.647	16.032	16.359	21.776	19.377	20.493
Internacional	14.022	14.071	17.097	18.672	21.060	22.742	24.227	27.164	27.749	18.425

Fonte: DAC. Anuário Estatístico.

Os tributos incidentes sobre este item de custo não diferem dos tributos incidentes sobre a mão de obra de outros segmentos industriais. Foram considerados além da CPMF com sua alíquota de 0,38%, o INSS de 20%, Contribuições Sindicais de 2,5%, FGTS de 8%, tributo sobre o 13º salário (2,79%) e tributos sobre as férias obrigatórias (11,08%), que, somados, perfazem um total de 44,75%. Esse valor é inferior aos usuais mais de 55% considerados por qualquer contador no cálculo dos tributos incidentes sobre um trabalhador, pois além dos tributos considerados acima, o contabilista computa o valor do 13º salário (8,33%) como imposto.

Os valores deste item de custo referem-se aos gastos com salários, treinamento, despesas de viagens, alimentação a bordo, adicionais noturnos de comandantes, co-pilotos, outros tripulantes técnicos da aeronave e comissários de bordo.

Segundo a teoria econômica, os impostos deste item de custo tenderiam a ser passados para trás, do empregador para o empregado, em uma situação onde a demanda pelos serviços aéreos fosse fraca, impossibilitando a transferência dos encargos para os consumidores, e o poder de barganha dos sindicatos dos aeronautas e aeroviários fosse fraco o suficiente para possibilitar que seus trabalhadores associados arcassem com o ônus tributário, refletindo em uma menor remuneração para a categoria.<sup>24</sup>

Caso a situação de mercado fosse de elevada demanda pelos serviços aéreos e o poder de barganha dos sindicatos fosse forte, os encargos trabalhistas tenderiam a ser transferidos para os consumidores.

Como a aviação conta com a participação de trabalhadores altamente especializados, em especial seu corpo de aeronautas e técnicos de aviação, este trabalho assumiu que os encargos

<sup>24</sup> Como no Brasil a Constituição dificulta a redução dos salários dos trabalhadores, a redução de remuneração se daria com a redução de benefícios extra-salários.

incidentes sobre a mão de obra são integralmente transferidos para frente, ou seja, elevando a tarifa do bilhete aéreo.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Será explicitado mais adiante que o mesmo raciocínio se aplicou aos encargos trabalhistas incidentes sobre todos os itens de custos considerados na prestação dos serviços aéreos comerciais.

## **4. A incidência tributária no setor**

### **4.1. Sob as hipóteses usuais de transferência**

Nesta subseção será calculada a carga tributária incidente sobre a aviação nacional, com base no método usado por Fochezatto (1994), levando em conta rígidos pressupostos de transferência, a exemplo do que foi elaborado no trabalho do SNEA de 1999.

Todos os impostos que teoricamente são passíveis de serem transferidos serão considerados como incidentes em 100% sobre as companhias aéreas. Também será considerada a transferência integral para frente de impostos diretos (IRPJ). Eris (1983) menciona estudos brasileiros que corroboram a transferência de tributos de natureza direta. Segundo o autor, “o aspecto importante destes estudos é, talvez não tanto os valores específicos para graus de transferência neles obtidos, mas o fato de haver em todos eles o surgimento persistente da possibilidade de estes impostos serem totalmente transferidos para frente.” (Eris, 1983, p.100).

Assim, as hipóteses de transferência adotadas assumem que a curva de demanda pelos serviços aéreos é perfeitamente elástica, ou ainda que a oferta dos serviços aéreos é perfeitamente inelástica. Também se assume que os encargos trabalhistas pagos pelos produtores de insumos necessários para a produção do serviço aéreo (e.g., encargos pagos sobre os salários dos trabalhadores das distribuidoras de combustíveis, sobre o salário dos trabalhadores da Infraero, etc.) são integralmente repassados para frente, até as empresas aéreas. Além disso, considera-se que o ICMS, CONFINS, CPMF, PIS e IRPJ incidentes sobre a produção dos insumos necessários para a produção do serviço aéreo ou sobre a sua comercialização com as companhias aéreas, são incidentes sobre as últimas, que não os repassa para os compradores dos vôos.<sup>26</sup>

Por último, conforme citado anteriormente, a qualidade do serviço aéreo analisado foi considerada constante ao longo do tempo.

Para o cálculo da carga, os tributos foram separados em duas categorias: i) os que incidem sobre os fatores de produção e são considerados como custos pelas companhias aéreas e ii)

aqueles que incidem sobre a comercialização entre os diferentes agentes. Este último tipo de tributo foi separado em duas categorias: a) impostos incidentes na comercialização dos insumos pelas companhias aéreas e b) impostos incidentes na comercialização dos bilhetes aéreos das companhias.

Desta forma, quando uma companhia aérea vender uma passagem neste modelo adotado, ela estará pagando além do custo líquido da produção do serviço aéreo, os tributos incidentes sobre os insumos, mais os tributos que incidem sobre a compra dos insumos pelas companhias aéreas, mais aqueles incidentes na comercialização dos bilhetes.

Foram levadas em conta as planilhas de custos totais para o ano de 1999 das companhias Varig, Transbrasil, Vasp, TAM, ABSA e Penta, coletadas do anuário econômico do Departamento de Aviação Civil (DAC) de 2000. Os valores podem ser encontrados no anexo I no final deste trabalho. Deve-se destacar que mais importante do que os valores utilizados são a proporcionalidade entre os valores de cada rubrica de custo.

Os tributos incidentes sobre a produção do serviço aéreo estão resumidos no anexo II. Não foi levado em conta nenhum tributo incidente sobre os custos indiretos e despesas operacionais. No anexo II, a coluna *Rentabilidade Média do Setor*<sup>27</sup> (RENTAB. MEDIA SETOR) tem um percentual de apenas 5% para todas as rubricas de custo consideradas, com exceção dos itens *Combustível, Taxas de Pouso, Auxílio Navegação* e custos de mão de obra (*Tripulantes e Comissários*). Os dados dos dois primeiros itens são suas rentabilidades reais, extraídas dos balanços das empresas prestadoras de tais serviços. A mão de obra teve, devido a sua característica, a rentabilidade computada como zero.

Na coluna *Participação Salarial do Setor* (PARTIC. SALARIAL SETOR) do anexo II, o percentual considerado na rubrica de custo *Seguro de Aviões* foi de 2,5%. As outras rubricas tiveram seus valores extraídos de dados do IBGE ou dos dados das próprias empresas fornecedoras.

Ainda em relação ao anexo II, a coluna *Incidência de Encargos* (INCID. DE ENCARG.) multiplica os dados da coluna *Encargos sobre Salários* (ENC. S/ SALAR.) pela coluna

---

<sup>26</sup> Essas hipóteses de transferência, se de alguma forma tendenciosas, estariam em benefício à conclusão de que o montante de tributos sobre a aviação comercial é demasiado, elevando seus preços praticados muito além do preço de equilíbrio.

<sup>27</sup> Lucratividade / Receita Total

*Participação Salarial do Setor.*<sup>28</sup> Por último, tem-se que a coluna *Incidência de IRPJ* (INCID. DE IRPJ) multiplica os valores da coluna *IRPJ* pelos dados da coluna *Rentabilidade Média do Setor* (RENTAB. MEDIA SETOR).

De posse dos dados do anexo I e II, calculou-se a carga tributária embutida em cada rubrica (anexo III). Isso é feito multiplicando cada rubrica de custo total do anexo I (última coluna) com as colunas ICMS, COFINS, COPMF, PIS PASEP, IPI, IOF, ISS, II e ATAERO do anexo II, além das colunas INCID. DE ENCARG. E INCID DE IRPJ.

No anexo III, com exceção das colunas SUBTOTAL CUSTOS, SUBTOTAL VENDA e TOTAL que são colunas de resultados de agregação de outras colunas do mesmo anexo, as demais colunas são resultados das multiplicações de valores dos anexos I com valores do anexo II e possuem os mesmos nomes das respectivas colunas do anexo II.

O anexo IV mostra o resultado final dos cálculos da carga tributária. A coluna *Tribut. embut. nos custos* transcreve os valores encontrados na coluna SUBTOTAL CUSTOS no anexo III. A coluna *Tribut. embut. venda / fatur* transcreve os valores da coluna SUBTOTAL VENDA do anexo III. Para o cálculo dos impostos incidentes sobre a comercialização dos bilhetes aéreos, foram sendo adicionados valores referentes aos tributos ICMS, COFINS, PIS, CPMF sobre o custo da produção tirado do anexo I. Ou seja, como a soma das alíquotas dos 4 tributos incidentes sobre a comercialização do bilhete aéreo mais a margem de lucratividade<sup>29</sup> considerada perfazem um total de 22,53%, multiplicou-se o valor total de custo (R\$3,9 bilhões) por 0,2908 ( $0,2253/(1 - 0,2253)$ ). Após essa conta foram sendo especificados os valores relacionados a cada um dos 4 impostos mais a margem considerada.

O resultado<sup>30</sup> indica que, se um bilhete aéreo custasse R\$1.000,00, R\$221,10 seriam referentes a tributos incidentes sobre a comercialização desse bilhete e R\$132,90 seriam tributos embutidos nos custos, sejam eles diretamente incidentes sobre os insumos das

---

<sup>28</sup> No caso das contas Tripulantes Técnicos e Comissários de Bordo, antes da multiplicação entre colunas, é somada à coluna Encargos sobre Salários o percentual da contribuição ao fundo previdenciário privado

<sup>29</sup> Para efeito de cálculo de IRPJ sobre o setor aéreo, considerou-se uma margem de lucratividade (mark-up) para as empresas de apenas 0,5% sobre a receita.

<sup>30</sup> O resultado final, que representaria a receita total obtida pelas empresas aéreas no ano considerado, está fora do valor efetivamente arrecadado. Essa diferença se deu pelo método empregado no trabalho, que iniciou a contagem dos tributos a partir dos custos brutos, indo dos tributos incidentes sobre os insumos até os tributos incidentes sobre a comercialização do próprio bilhete. Caso o método empregado nos cálculos adotasse sentido inverso, isto é, fossem primeiramente computados os tributos incidentes sobre a comercialização do bilhete aéreo para em seguida serem computados os impostos pagos em cada rubrica de insumo, os valores encontrados seriam diferentes, apesar de manterem a mesma proporcionalidade entre tributos, preço de venda e custos.

companhias, ou incidentes no momento da compra desses insumos pelas companhias aéreas. Esse resultado se assemelha bastante ao encontrado pelo SNEA (1999) e pode ser melhor visualizado na tabela VI abaixo.

**Tabela VI - Carga Tributária sobre bilhetes aéreos** em %

	<b>Resultado do SNEA</b>	<b>Resultado deste Trabalho</b>
<b>Tributos sobre a Receita</b>	22,18	22,11
<b>Tributos sobre o Custo</b>	12,62	13,29
<b>Total</b>	34,80	35,40

Fonte: Próprio autor e SNEA (1999).

Pelos resultados obtidos, os cinco tributos (ou categoria de tributos) que mais oneram o setor, por ordem de importância são: ICMS, encargos trabalhistas, ATAERO, COFINS e IRPJ.

Na comercialização, os três tributos com maior valor são, por ordem decrescente: ICMS, COFINS e PIS.

#### **4.2. Flexibilizando as hipóteses de transferência**

Neste sub-capítulo será realizada uma estimativa da transferência dos impostos incidentes sobre o setor aeroviário com o auxílio do ferramental econométrico.

Na fase de elaboração das estimações foi primeiramente aplicado o teste de simultaneidade das equações de oferta e demanda. Face a refutação da hipótese de simultaneidade e, a fim de proporcionar uma maior clareza no texto, optou-se por primeiramente apresentar as regressões de oferta e demanda do mercado analisado, para em seguida apresentar a refutação da necessidade de estimação simultânea. Após isso será apresentado o cálculo de transferência efetuado com o auxílio da fórmula "fração de passagem" (FP). As regressões foram obtidas pelo Método de Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) e os testes usuais para as hipóteses do método foram aplicados<sup>31</sup>.

#### **A demanda do setor**

<sup>31</sup> Os testes foram baseados em Pindyck e Rubinfeld (1991) e Gujarati (1995).

Em "A Demanda Global do Transporte Aéreo" (DAC, 1999a), o DAC estimou a demanda de vôos internacionais e nacionais no Brasil com base nos dados dos anos 1978 a 1997. Os resultados obtidos pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) para o setor internacional são apresentados abaixo:

$$(I) \quad \text{LNPAXKM} = -21,17 + 1,98\text{LNPIB} - 0,24\text{LNYIELD} + 0,28\text{DUMMY}$$

$$\quad \quad \quad (-4,08) \quad (8,93) \quad (-2,51) \quad (4,15)$$

$$\quad \quad \quad R^2=0,97 \quad F=207,15 \quad DW=1,73$$

onde os valores entre parênteses representam as estatísticas t dos parâmetros estimados.

As variáveis utilizadas foram:

**LNPAXKM:** variável dependente dada pelo logaritmo do número de passageiros-quilômetros (Pax-Km) transportados no ano. Esta variável é regularmente utilizada em trabalhos sobre a indústria aérea, sendo preferida sobre o número de passageiros transportados pois incorpora um possível aumento na quilometragem média voada pelos passageiros.

**LNPIB:** logaritmo do PIB brasileiro deflacionado pelo IGP-DI. Esta variável representa o nível de atividade econômica do país e deve ter uma relação positiva com a variável dependente.

**LNYIELD:** logaritmo do preço médio unitário do serviço, *yield*, encontrado logaritmizando o quociente entre a receita total obtida pelas companhias brasileiras em vôos internacionais e o número de Pax-Km transportados por ano. Por representar o preço, é esperada uma relação negativa com a variável dependente.<sup>32</sup>

**DUMMY:** variável binária que busca captar o efeito da flexibilização do mercado ocorrida após o ano de 1991. É atribuído valor 0 entre os anos 1978 e 1991 e 1 para os anos subsequentes.

<sup>32</sup> Uma outra variável que poderia ser considerada uma *proxy* para os preços seria o LNDOL, i.e. o logaritmo do dólar. Foram realizadas diversas regressões com combinações das duas *proxies* de preços. O modelo mais robusto não emprega a variável LNDOL e é o empregado no trabalho. A variável dólar, entretanto, será considerada no modelo econométrico na equação de oferta.

A regressão (I), apesar de possuir valores elevados para as estatísticas F e t de seus parâmetros, valores-p abaixo de 1,6%, coeficiente de determinação de 97% e estatística Durbin-Watson (DW) que rejeita a autocorrelação dos resíduos, não é testada para outros pressupostos adotados pelo método de mínimos quadrados ordinários (OLS) utilizado. Também não é visto a estacionariedade das variáveis empregadas, que poderia indicar uma regressão espúria.

### Teste adicionais aplicados à regressão do DAC

Como há diferenças entre o número de Pax-Km do anuário estatístico do DAC (DAC, 1999b) e de "A Demanda Global do Transporte Aéreo" (DAC, 1999a) para alguns anos, calculou-se uma média aritmética simples entre os dois valores obtidos para os anos que se encontrou valores diferentes nas duas referências<sup>33</sup>. Após realizado esse ajuste, calculou-se novamente a regressão da demanda:

$$(II) \quad \text{LNPAKKM} = -24,94 + 1,98\text{LNPIB} - 0,25\text{LNYIELD} + 0,27\text{DUMMY}$$

$$\quad \quad \quad (-5,86) \quad (9,36) \quad (-2,71) \quad (4,18)$$

$$\quad \quad \quad R^2=0,97 \quad F=215,07 \quad DW=1,80$$

onde os valores entre parênteses representam as estatísticas t dos parâmetros estimados.

Os parâmetros encontrados para esta nova regressão são bastante semelhantes àqueles encontrados anteriormente. Novamente, os coeficiente de determinação, estatísticas t de cada parâmetro, estatística F e estatística DW sugerem os mesmos resultados encontrados na regressão anterior.

A seguir serão aplicados os testes da forma funcional, de integração das variáveis e dos erros, de normalidade dos erros, de multicolinearidade e de heteroscedasticidade para a regressão da demanda.

### Teste da forma funcional

<sup>33</sup> Como os resultados obtidos pré e pós ajustamento dos dados foram parecidos, não serão feitas maiores considerações sobre as diferenças de dados.

O teste de MacKinnon, White e Davidson (MWD) foi aplicado como teste de forma funcional.<sup>34</sup> O teste consiste em estimar a variável dependente (Y) em função das variáveis independentes ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) em sua forma linear com a inclusão da variável Z, obtida pela diferença entre os valores ajustados da variável independente obtidos estimando as variáveis estudadas em sua forma linear, e os valores ajustados da regressão com variáveis logaritmizadas. Assim,  $Z_i$  pode ser representado por:

$$Z_i = (\ln PAXKM - LNPAXKM)$$

Após a obtenção dos valores  $Z_i$ , estimou-se as variáveis em sua forma linear com a inclusão de Z como uma nova variável independente. Testou-se a significância do parâmetro de Z com o usual teste t, empregando a hipótese nula de que a variável independente é uma função linear das variáveis independentes utilizadas.

Estimou-se, dessa forma,

$$PAXKM = F(\text{PIB}, \text{YIELD}, \text{DUMMY}, Z).$$

O resultado obtido foi:

$$(III) \quad PAXKM = -6.268.146 + 0,03.PIB - (3,90E+7).YIELD + 3.656.058.DUMMY - (1,08E+7).Z$$

(-1,47)
(7,70)
(-4,03)
(3,87)
(-3,18)

$$R^2=0,97 \quad F=158,19 \quad DW=1,98,$$

que indica o parâmetro de Z estatisticamente significativo - valor-p de 0,006 - que nos leva a rejeitar a hipótese nula do modelo linear. Por este teste, compararam-se as formas funcionais linear e logaritmizada, chegando-se a conclusão que esta última melhor se ajusta à série temporal estudada.

### **Cointegração - Teste da estacionariedade das variáveis e dos erros.**

Para verificar se as variáveis escolhidas possuem raiz unitária, i.e. são não-estacionárias, foram adotados os testes Dickey-Fuller (DF) e o Dickey-Fuller Aumentado (ADF) para as variáveis, além do teste Engle-Granger (EG) para os resíduos.

<sup>34</sup> Neste teste, apenas serão comparadas as formas linear e logaritmizada. Outras formas funcionais foram testadas rodando diversas regressões. O modelo que apresentou os melhores resultados estatísticos foi o modelo

Os resultados encontrados estão resumidos na tabela VII abaixo:

**TABELA VII – Teste de Raiz Unitária**

VARIÁVEIS	TESTE I(0)		TESTE I(1)	
	DF	ADF ( <i>lags</i> )	DF	ADF ( <i>lags</i> )
LNPAXKM <sub>t</sub>	0,13261	0,16213 (1)	-4,8198	-4,9157(1)
LNYIELD <sub>t</sub>	-1,5281	-1,1140 (1)	-4,2148	4,0379 (2)
LNPIB <sub>t</sub>	0,56642	0,40683 (1)	-2,5260	-3,4567 (5)

O valor crítico DF para o teste das variáveis em nível é  $-3,1803$ . Já para o teste em primeira diferença o valor crítico é de  $-3,2197$ .

Os resultados encontrados indicam que as variáveis empregadas são não-estacionárias em nível, I(0), o que poderia resultar em uma regressão espúria entre as mesmas. Porém, quando testadas em primeira diferença, I(1), as mesmas variáveis se mostram estacionárias. Para elucidar se as variáveis LNPAXKM, LNYIELD e LNPIB são cointegradas, analisam-se os erros da regressão (II), efetuando o teste de raiz unitária tanto com base nos valores críticos DF, quanto nos valores do EG.

**Tabela VIII – Teste de Raiz Unitária dos erros**

	TESTE DF		TESTE EG
	DF	ADF ( <i>lags</i> )	EG
Resíduos ( $u_t$ )	-3,8939	-3,3575 (1)	-3,9317

Os valores críticos para os testes ADF e EG são, respectivamente,  $-3,0522$  e  $-4,7253$ . Dessa forma, aplicando o teste Dikey-Fuller para verificar a estacionariedade dos resíduos, rejeita-se a hipótese de não-estacionariedade dos erros, indicando uma cointegração. Porém, quando se aplica o teste de Engle-Granger, a estacionariedade dos erros não é verificada ao nível de significância de 5%. Porém, ao nível de significância de 15% a estacionariedade dos erros é verificada.

### **Regressão de cointegração de longo prazo**

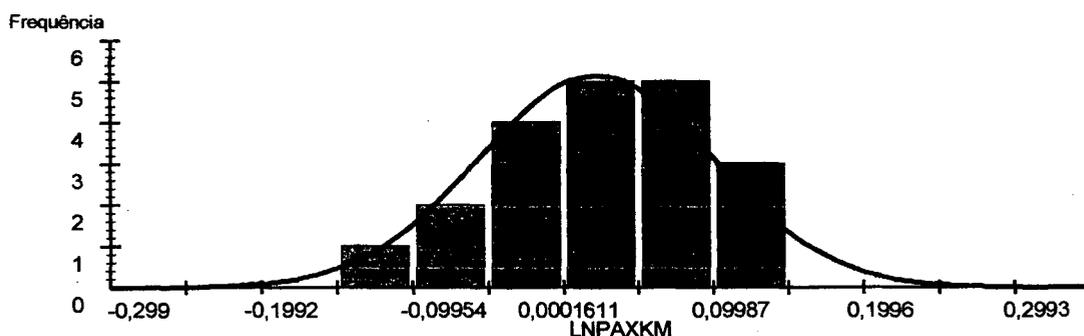
Após a verificação da estacionariedade dos erros e das variáveis em nível, chega-se a conclusão de que, embora as variáveis tenham comportamento randômico, a regressão (II) representa a regressão de cointegração das mesmas.

A regressão (II) corrobora as relações entre as variáveis independentes e dependentes estabelecidas *a priori*. A demanda se mostra bastante inelástica, mesmo no longo prazo<sup>35</sup>, com uma elasticidade-preço de 0,25. A variável dummy representa uma elevação nos níveis de vôos demandados pós-desregulamentação devido, sobretudo, a maior oferta de vôos e conseqüente queda nos preços.

### Teste de Normalidade dos erros

Como um primeiro passo, a normalidade da distribuição dos resíduos pode ser verificada graficamente. Plotando o gráfico da distribuição dos resíduos (ver gráfico I) é possível verificar que a distribuição dos resíduos se assemelha a uma distribuição normal.

**Gráfico I - Histograma dos Resíduos (regressão da demanda)**



Formalmente foi utilizado o teste Jarque-Bera (JB) de normalidade. Apesar desse teste apresentar resultados satisfatórios assintoticamente, i.e. para grandes amostras, o teste foi realizado para a regressão em questão apresentando o seguinte resultado:

$$JB = 0,5765 (0,750)$$

onde o número entre parênteses indica o valor-p da estatística JB. Assim, tem-se que a chance de se cometer o erro tipo-I ao rejeitar a hipótese nula de não-normalidade é de 75%, valor

<sup>35</sup> Para a obtenção dos efeitos de curto prazo, aplicou-se o Mecanismo de Correção dos Erros (MCE). Com este mecanismo obtêm-se os efeitos de curto prazo das variáveis explicativas sobre a variável dependente, além da correção de curto prazo (a cada ano) sobre a tendência de LNPAXKM no longo prazo. Com o resultado dos testes foi possível afirmar que 53% da discrepância entre o valor atual e o de longo prazo do LNPAXKM é ajustado a cada ano.

considerado bastante elevado. Indica-se com este resultado, somado ao resultado gráfico, que os erros são normalmente distribuídos.

### **Multicolinearidade, Heteroscedasticidade e Autocorrelação**

Como teste de multicolinearidade verificou-se as correlações simples entre as variáveis (ver tabela IX). Os resultados obtidos se mostram satisfatórios, não indicando a presença de multicolinearidade entre as variáveis. Para elucidar ainda mais este ponto, obteve-se as chamadas regressões auxiliares que indicaram  $R^2$  inferiores ao encontrado na regressão principal (II). Seguindo o critério de Klein<sup>36</sup> para avaliação de multicolinearidade em uma regressão, assume-se que a equação (II) não sofre de multicolinearidade.

**Tabela IX - Correlação entre as Variáveis**

VARIÁVEIS	LNPIB	LNFIELD	DUMMY
LNPIB	1,0000	-0,7780	0,7198
LNFIELD	-0,7780	1,0000	-0,7772
DUMMY	0,7198	-0,7772	1,0000

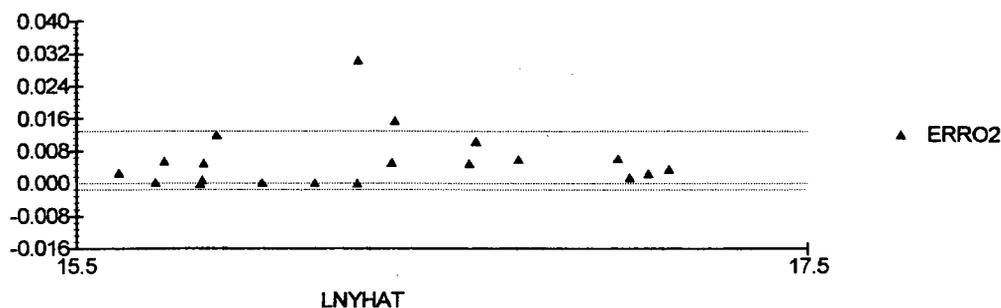
Apesar da heteroscedasticidade ser mais comum em regressões do tipo *cross-section*, testou-se neste trabalho a presença de heteroscedasticidade na regressão (II). O teste aplicado foi o Goldfeld-Quandt, sendo que a reordenação dos dados é feita a partir da variável LNFIELD e o número de observações centrais considerado é 4.

A Soma do Quadrado dos Resíduos (SQR) do primeiro grupo de observações é 0,034105 ( $SQR_1$ ). Já para o segundo grupo a SQR vale 0,073386 ( $SQR_2$ ). Assim o  $\lambda$  (lambda), que segue uma distribuição F com 3 graus de liberdade tanto no numerador quanto no denominador, e é dado por  $\lambda = (SQR_2/SQR_1)$ , vale 2,1517. Aos níveis de significância de 5%, 10% e 25%, têm-se os valores críticos da distribuição F de 9,28, 5,39 e 2,36, respectivamente. Assim, rejeita-se a hipótese de homoscedasticidade com um valor-p acima de 25%, o que indica fortemente que a variância dos erros é constante.

Pela análise gráfica da heteroscedasticidade (ver gráfico II) pode ser visto que, com exceção de duas observações *outliers*, não há uma relação tendenciosa entre os valores de LNPAKMM estimados e o quadrado dos resíduos.

<sup>36</sup> Ver Klein (1962).

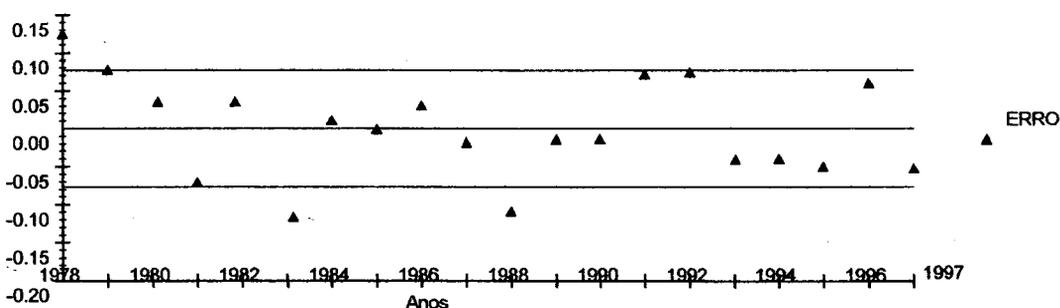
## Gráfico II - LNPAXKM estimado X Resíduos ao quadrado (regressão da demanda)



As linhas pontilhadas nas extremidades indicam o desvio padrão do quadrado dos erros somado ou

Para verificar a autocorrelação dos resíduos foi utilizado o teste de Durbin-Watson, cuja estatística é apresentada com as regressões. Para a equação (II) o valor  $d$  vale 1,80. Os valores críticos  $d_l$  e  $d_u$  da estatística DW, aos níveis de significância de 1% valem, respectivamente, 0,773 e 1,411. Assim, não se rejeita a hipótese nula de inexistência de autocorrelação dos erros. A mesma conclusão pode ser obtida pela inspeção do gráfico da distribuição dos erros ao longo do tempo (ver gráfico III).

## Gráfico III - Distribuição dos erros no tempo (regressão da demanda)



As linhas pontilhadas nas extremidades indicam o desvio padrão do quadrado dos erros somado ou subtraído da sua

## A oferta

Para alcançar o objetivo deste trabalho faz-se necessário estimar uma regressão representativa da oferta da indústria aérea nacional no segmento de viagens internacionais. Os modelos testados relacionaram todas as combinações possíveis entre as variáveis independentes descritas abaixo<sup>37</sup>:

$$\text{LNPAXKM} = F(\text{LNYIELD}, \text{LNDOL}, \text{LNAPRVT}, \text{LNYLDNAC}, \text{DUMMY})$$

<sup>37</sup> As variáveis consideradas tiveram dois critérios para suas escolhas. São eles: 1) existência dos dados e 2) indicações de Garófalo (1981).

onde foram incluídas novas variáveis em relação à estimativa de demanda. São elas:

LNDOL: variável independente obtida pela logaritmização do índice (base 1994 =100) do dólar real. Como os vôos internacionais tem suas tarifas registradas em dólar e, pelo fato deste trabalho tratar dos vôos internacionais, esta variável funciona como uma *proxy* dos preços. Por se tratar de uma variável representativa das tarifas, espera-se uma relação positiva com a variável dependente.

LNAPRVT: Esta variável é obtida logaritmizando o percentual de aproveitamento médio dos vôos internacionais. Considerando a dificuldade de se abrir novos vôos em uma rota que tenha percentual de ocupação próximo de 100%<sup>38</sup>, espera-se que LNAPRVT tenha uma relação positiva com a variável dependente.

LNLYDNAC: Variável que explica o *yield* médio dos vôos nacionais. Em certa medida, principalmente para os passageiros de turismo, os vôos nacionais podem ser entendidos como concorrentes dos vôos internacionais. Espera-se, portanto, uma relação positiva com a variável explicada.

A regressão que apresentou os melhores resultados para os anos entre 1978 e 1997 é apresentada abaixo.

$$(IV) \quad \text{LNPAXKM} = 17,73 + 0,15\text{LNLYIELD} + 0,06\text{LNDOL} + 0,75\text{LNAPRVT} + 0,01\text{LNLYDNAC}$$

(54,87) (1,51) (13,48) (2,11) (1,84)

$$R^2=0,98 \quad F=231,96 \quad DW=2,27$$

onde os valores entre parênteses representam as estatísticas t dos parâmetros estimados.

### Cointegração - Teste da estacionariedade das variáveis e dos erros.<sup>39</sup>

<sup>38</sup> Para o caso de percentuais de ocupação próximo de 100%, pode-se esperar uma relação negativa entre a variável pax-km e a variável aproveitamento.

<sup>39</sup> O Mecanismo de Correção dos Erros (MCE) também fora aplicado. Porém, os resultados obtidos não corroboram nenhuma afirmação sobre o ajuste dos erros no curto prazo em direção ao seu valor de longo prazo.

Para o teste de raiz unitárias das variáveis que ainda não foram testadas serão aplicados os testes DF e ADF. Para o teste de cointegração (estacionariedade dos erros) será aplicado o teste EG.

Os resultados encontrados para os testes das variáveis estão resumidos na tabela abaixo:

**TABELA X – Teste de Raiz Unitária**

VARIÁVEIS	TESTE I(0)		TESTE I(1)	
	DF	ADF (lags)	DF	ADF (lags)
LNDOL <sub>t</sub>	-1.4436	-1.8032 (1)	-1.2008	-19.3646 (7)
LNAPRVT <sub>t</sub>	-2.3570	-2.3384 (1)	-2.5794	-3.2862 (1)
LNLYDNAC <sub>t</sub>	-3.4657	-3.1402 (1)	-4.2701	-3.5460 (1)

O valor crítico DF para o teste das variáveis em nível é  $-3,1803$ . Já para o teste em primeira diferença o valor crítico é de  $-3,2197$ .

Os resultados encontrados indicam que as variáveis empregadas são não-estacionárias em nível, I(0), o que poderia resultar em uma regressão espúria entre as mesmas. Porém, quando testadas em primeira diferença, I(1), as mesmas variáveis se mostram estacionárias. Para elucidar se as variáveis LNPAXKM, LNYIELD, LNDOL, LNAPRVT e LNLYDNAC são cointegradas, analisam-se os erros da regressão (IV), efetuando o teste de raiz unitária tanto com base nos valores críticos DF, quanto nos valores do EG.

**Tabela XI – Teste de Raiz Unitária dos erros**

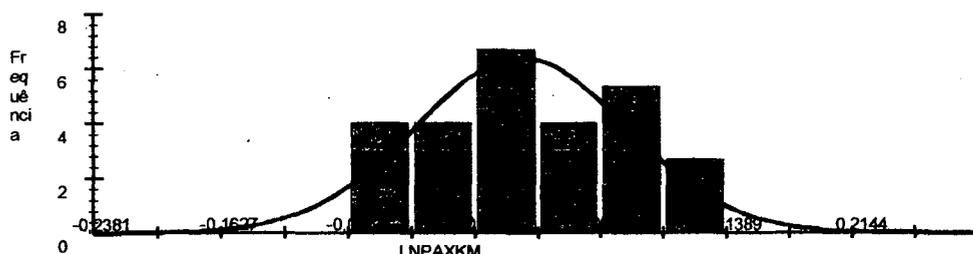
	TESTE DF		TESTE EG
	DF	ADF (lags)	EG
Resíduos ( $u_t$ )	-5,0484	-2,4450 (1)	-5,0137

Os valores críticos para os testes ADF e EG são, ao nível de significância de 5%, respectivamente,  $-3,0522$  e  $-5,195$ . Dessa forma, aplicando o teste Dikey-Fuller para verificar a estacionariedade dos resíduos, rejeita-se a hipótese de não-estacionariedade dos erros, indicando uma cointegração. Porém, quando se aplica o teste de Engle-Granger, a estacionariedade dos erros não é verificada ao nível de significância de 5%. Rejeita-se, porém, a hipótese de não estacionariedade dos erros ao nível de significância de 10%.

### Normalidade dos erros

Pelo gráfico da distribuição dos erros (ver gráfico IV) pode se notar uma distribuição que se assemelha pouco com uma distribuição normal. Porém, como o número de observações é reduzido, releva-se o aspecto gráfico da distribuição dos erros.

**Gráfico IV - Histograma dos Erros (regressão da oferta)**



Para o teste JB o resultado encontrado foi:

$$JB = 0,38149 (0,826)$$

onde o valor entre parênteses representa o valor-p do teste. Esse valor nos indica uma elevada probabilidade dos erros serem distribuídos normalmente.<sup>40</sup>

### **Multicolinearidade, Heteroscedasticidade e Autocorrelação**

Verificando as correlações entre as variáveis (ver tabela XII) pode ser visto que há uma forte correlação entre as variáveis LNYIELD e LNDOL. Para rejeitar a multicolinearidade na regressão principal, será feita uma regressão auxiliar com as variáveis suspeitas.

$$(V) \quad \text{LNYIELD} = -2,3687 - 0,0357\text{LNDOL}$$

$$(33,34) \quad (-8,55)$$

$$R^2=0,8025 \quad F=73,18 \quad DW=1,14$$

Seguindo o mesmo critério adotado para o teste da demanda (Klein), a equação (IV) não é descartada.

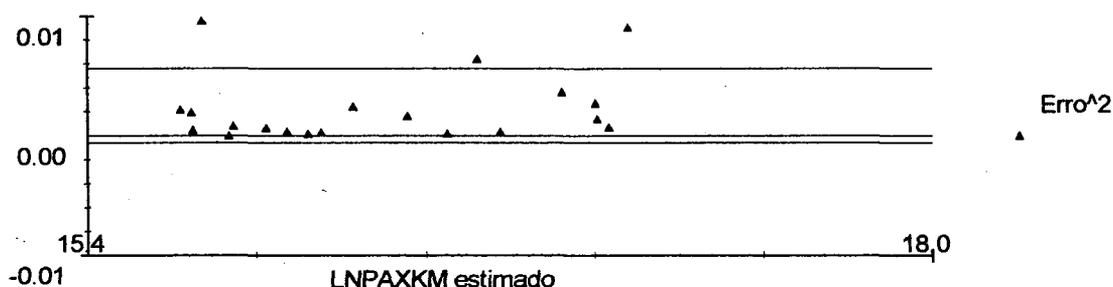
<sup>40</sup> Novamente se alerta para o fato de que a estatística JB é assintótica, conseguindo melhores resultados para grandes amostras.

**Tabela XII - Correlação entre as Variáveis**

	LNYIELD	LNDOL	LNAPRVT	LNLYDNA
LNYIELD	1,0000	-0,8958	0,1344	0,1540
LNDOL	-0,8958	1,0000	-0,2124	-0,2785
LNAPRVT	0,1344	-0,2124	1,0000	-0,3736
LNLYDNA	0,1540	-0,2785	-0,3736	1,0000

Para a verificação de heteroscedasticidade foram aplicados o método gráfico (LNPAXKM estimado X Resíduos ao quadrado) e o teste de Goldfeld-Quandt (GQ). O resultado gráfico pode ser visualizado abaixo (gráfico V).

Para o teste de Goldfeld-Quandt<sup>41</sup> calculou-se a soma dos quadrados dos resíduos para as 8 primeiras observações ( $SQR_1$ ). Chegou-se ao valor de 0,00463. A soma dos quadrados dos resíduos para as 8 últimas observações ( $SQR_2$ ) vale 0,021619. Assim, o  $\lambda$  (lambda) dado por ( $SQR_2/SQR_1$ ) vale 4,66. Com 3 graus de liberdade tanto para o numerador quanto para o denominador, os valores críticos para níveis de significância de 1%, 5% e 10% são, respectivamente, 29,5, 9,28 e 5,39. Como a estatística de GQ não excede os valores críticos em nenhum dos níveis de significância, a homoscedasticidade é confirmada.

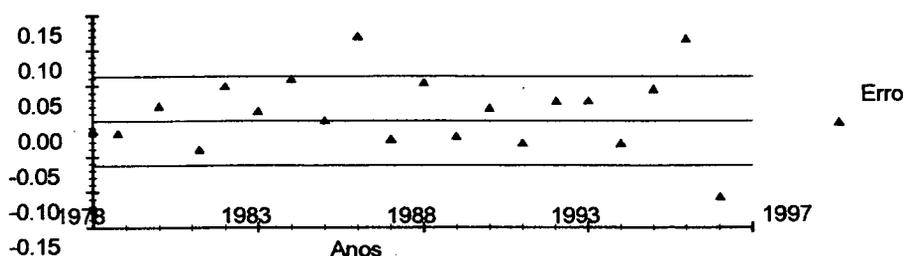
**Gráfico V – LNPAXKM estimado X Resíduos ao Quadrado (regressão da oferta)**

As linhas pontilhadas nas extremidades indicam o desvio padrão do quadrado dos erros somado ou subtraído da sua média.

Tanto o teste de Durbin-Watson, quanto a análise visual são empregados no exame de autocorrelação dos erros. O resultado gráfico (ver gráfico VI), apesar de não ser perfeito na detecção de autocorrelação, indica que os erros são não autocorrelacionados. Já o teste DW obteve um  $d = 2,27$ . Para uma regressão de 20 observações e quatro variáveis explicativas, as estatísticas  $d$  de Durbin-Watson inferior e superior são, respectivamente, 0,685 e 1,567. Desta forma o teste DW indica a não-autocorrelação dos resíduos.

<sup>41</sup> Para a execução do teste GQ os dados foram classificados de forma decrescente pela variável LNYIELD.

## GRÁFICO VI – Distribuição dos erros no tempo



As linhas pontilhadas nas extremidades indicam o desvio padrão do quadrado dos erros somado ou subtraído da sua média.

### Estimação simultânea

Como há relação entre LNPAXKM e LNYIELD, os erros dos modelos que dão origem às equações (II) e (IV) podem não ser independentes, i.e. poderia haver correlação entre os erros e a variável exógena LNYIELD. Neste caso, haveria a necessidade de estimar (II) e (IV) por algum método de equações simultâneas. Antes, porém, se faz necessário a aplicação de testes de identificação e simultaneidade.

### Problema de identificação

O problema de identificação consiste na impossibilidade de estimação dos parâmetros estruturais (PE) a partir do número insuficiente de parâmetros reduzidos (PR). Caso o número de PR seja igual ao de PE haverá o caso de identificação justa. Caso o número de PR seja maior que o de PE entra-se no caso de sobre-identificação onde não é possível estimar o sistema pelo método Indireto dos Mínimos Quadrados (ILS).

As equações comportamentais propostas são:

$$(VI) \quad LNQTDDDEM = A_0 + A_1LNYIELD + A_2LNPIB + A_3DUMMY + E_1$$

$$(VII) \quad LNQTDOFE = B_0 + B_1LNYIELD + B_2LNDOL + B_3LNAPRVT + B_4LNYLDNAC + E_2$$

onde LNQTDDDEM e LNQTDOFE representam as quantidades demandadas e ofertadas, respectivamente,  $E_1$  e  $E_2$  são os erros dessas regressões. A equação de identidade é:

$$\text{LNQTDDEM} = \text{LNQTDIFE} = \text{LNPAXKM}$$

onde as variáveis exógenas seriam LNPAXKM e LNYIELD, e as variáveis pré-determinadas seriam LNPIB, LNDOL, LNAPRVT, LNYLDNAC além da dummy.

Desta forma, tem-se uma sobre-identificação de ambas (VI) e (VII). Assim descarta-se o método ILS em favor do 2SLS, caso exista a simultaneidade do sistema

### Teste de simultaneidade

Para verificar se as regressões por OLS (II) e (IV) dão estimadores consistentes, aplica-se o teste de especificação de Hausman. O teste consiste em verificar se há correlação entre os erros e as variáveis endógenas.

A partir das equações (VI) e (VII), obtêm-se as equações reduzidas:

$$(VIII) \quad \text{LNPAXKM} = \Pi_0 + \Pi_1 \text{LNDOL} + \Pi_2 \text{LNAPRVT} + \Pi_3 \text{LNYLDNAC} + \Pi_4 \text{LNPIB} + \Pi_5 \text{DUMMY} + \text{ERRO}_1$$

$$(IX) \quad \text{LNYIELD} = \Pi_6 + \Pi_7 \text{LNDOL} + \Pi_8 \text{LNAPRVT} + \Pi_9 \text{LNYLDNAC} + \Pi_{10} \text{LNPIB} + \Pi_{10} \text{DUMMY} + \text{ERRO}_2$$

onde

$$\begin{aligned} \text{ERRO}_1 &= (E_2 - E_1 / A_1 - B_1) & \text{ERRO}_2 &= (E_1 \cdot B_1 - E_2 \cdot A_1 / B_1 - A_1) & \Pi_0 &= (B_0 - A_0) / A_1 - B_1 \\ \Pi_1 &= (B_2 / A_1 - B_1) & \Pi_2 &= (B_3 / A_1 - B_1) & \Pi_3 &= (B_4 / A_1 - B_1) \\ \Pi_4 &= (-A_2 / A_1 - B_1) & \Pi_5 &= (-A_3 / A_1 - B_1) & \Pi_6 &= (B_0 \cdot A_1 - A_0 \cdot B_1 / B_1 - A_1) \\ \Pi_7 &= (-B_3 \cdot A_1 / B_1 - A_1) & \Pi_8 &= (-B_4 \cdot A_1 / B_1 - A_1) & \Pi_9 &= (A_2 \cdot B_1 / B_1 - A_1) \\ \Pi_{10} &= (A_3 \cdot B_1 / B_1 - A_1) \end{aligned}$$

Estimando (VIII) e (IX) obtêm-se o  $\text{ERRO}_1$  e  $\text{ERRO}_2$ . Colocando os erros calculados nas regressões (VI) e (VII), têm-se:

$$(VI) \quad \text{LNQTDDEM} = A_0 + A_1 \cdot \text{LNYIELD} + A_1 \cdot \text{ERRO}_2 + A_2 \cdot \text{LNPIB} + A_3 \cdot \text{DUMMY}$$

$$(VII) \quad \text{LNQTDIFE} = B_0 + B_1 \cdot \text{LNYIELD} + B_1 \cdot \text{ERRO}_2 + B_2 \cdot \text{LNDOL} + B_3 \cdot \text{LNAPRVT} + B_4 \cdot \text{LNYLDNAC}$$

Como os coeficientes  $A_1$  e  $B_1$  dos erros são estatisticamente insignificantes, abandona-se a estimação pelo método de equações múltiplas, retornando assim para as estimativas encontradas nos tópicos anteriores

### Análise

Aplicando as médias das variáveis exógenas<sup>42</sup> (tabela XIII abaixo) nas equações (II) e (IV) chega-se as equações (II') e (IV'):

$$(II') \quad LNPAXKM = +15,85 - 0,25LNYIELD$$

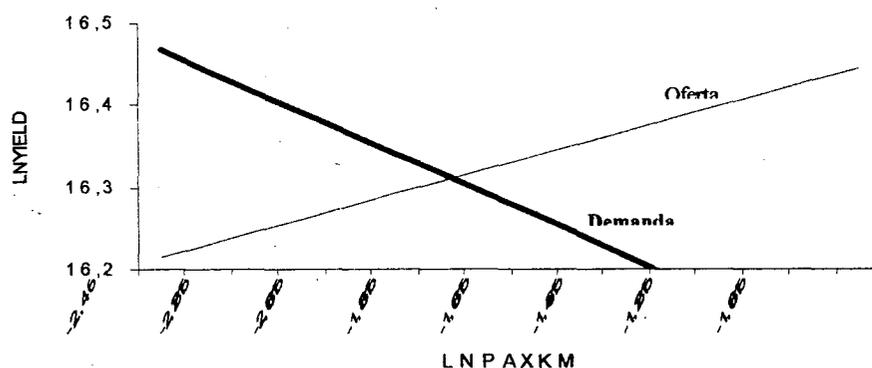
$$(IV') \quad LNPAXKM = +16,59 + 0,15LNYIELD$$

**Tabela XIII - Média das Variáveis Utilizadas**

Variáveis	LNPAXKM	LNYIELD	LNDOL	LNAPRVT	LNPIB	LNYLDNAC
Media	16,30	-1,86	-14,18	-0,40	20,50	-1,05

Aplicando os valores médios de LNYIELD mais ou menos a sua variância em (II') e (IV'), obtêm-se o seguinte gráfico:

**GRAFICO VII - Oferta X Demanda do setor aeroaviário internacional.**



onde o traço fino representa a reta de oferta e o traço mais forte representa a demanda.

Para o cálculo da incidência de impostos supõe-se que as regressões acima sejam representativas da situação de equilíbrio. Com a introdução de um imposto sobre os preços, a variação no preço pago

----- B

<sup>42</sup> Para a variável

$$FP = \frac{t \cdot \varepsilon_{Oferta}}{\varepsilon_{Oferta} - \varepsilon_{Dem}}$$

onde  $\varepsilon_{Oferta}$  e  $\varepsilon_{Dem}$  representam as elasticidades de oferta e de demanda, respectivamente.

Aplicando os valores encontrados para  $\varepsilon_{Oferta}$  e  $\varepsilon_{Dem}$  (0,15 e -0,25, respectivamente) na fórmula FP e, considerando  $t=1$ , encontra-se que o preço do consumidor se eleva 0,377, *ceteris paribus*, com a introdução de um imposto unitário. Devido as hipóteses adotadas, o imposto é dividido integralmente entre compradores e vendedores. Assim, o preço recebido pelo produtor cai 0,623 com a adoção do mesmo imposto unitário.

## 5. Conclusões

Foi visto neste trabalho que nem sempre o agente econômico legalmente responsável pelo pagamento de um tributo arca com o gravame do seu pagamento. Foi mostrado que a incidência tributária pode ser vista sob duas óticas. A primeira diz respeito ao método contábil adotado pelos contadores e contabilistas. Esse método assume pressupostos rígidos em relação as curvas de oferta e demanda dos participantes do mercado para contabilizar o percentual de incidência sobre determinado agente.

Uma segunda ótica para se analisar a questão da incidência de tributos considera a existência do "fenômeno de transferência", cuja análise depende de diversos fatores e abordagens. Foi visto ao longo do trabalho diversos desses pontos, sendo aplicada uma análise de equilíbrio parcial de incidência diferencial para o caso aeroviário. Para efeito de simplificação não foram consideradas alterações na qualidade do produto "bilhete aéreo". Para trabalhos posteriores, sugere-se o relaxamento dessa limitação.

Primeiramente, o setor aeroviário foi analisado neste trabalho sob a ótica contábil. Chegou-se a um resultado semelhante ao apresentado pelo Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias (SNEA) que apregoava um carga tributária sobre o setor da ordem de 34,80%. Este trabalho chegou a um percentual de 35,40%, sendo que 22,11% eram referentes a impostos sobre a receita e 13,29% eram referentes a impostos incidentes sobre os custos das companhias aéreas.

Para cômputo do real fardo tributário incidente sobre as empresas de setor foram estimadas as curvas de oferta e demanda da indústria brasileiras que operavam em vôos internacionais entre os anos 1978 e 1997. Tentou-se primeiramente fazê-lo pelo método de estimações simultâneas. Após não corroboração dos testes de simultaneidade aplicados, estimou-se as duas curvas isoladamente e os testes usuais foram realizadas.

As regressões obtidas indicam que as elasticidades-preço de demanda e de oferta para o setor valem termos absolutos, respectivamente, 0,25 e 0,15. Esses valores, aplicados à fórmula "fração de passagem" apontam que 37,70% de cada unidade de imposto incidente sobre o setor, seja ele sobre o comprador ou sobre o vendedor, é refletido em um aumento de preço para os compradores. Assim, somente 62,3% dos impostos sobrecarrega o capital das companhias aéreas, desincentivando seus investimentos.

Para a aplicação da fórmula "fração de passagem" capturada de Dalton (1939) e deduzida no texto, considerou-se o setor aeroviário como concorrencial através dos pressupostos da Teoria dos Mercados Contestáveis (TMC). Conforme essa Teoria, um mercado opera como se fosse concorrencial se i) inexistem custos irrecuperáveis e ii) é livre a entrada e saída de empresas. Este parece ser o caso do setor estudado, que possui baixos custos irrecuperáveis, contempla a entrada de novos competidores, enquanto que outros menos eficientes saem do mercado. Além disso, a crescente competição com as congêneres estrangeiras torna a hipótese de contestabilidade empregada neste trabalho cada vez mais plausível. Baumol e Willig (1986) e Farina e Schembri (1990) estão entre os autores citados que discutem a aplicação da TMC na aviação.

Essa análise indicou que o percentual de tributos que efetivamente onera a indústria aeroviária está aquém do apregoado pelo setor, sendo cerca de 1/3 abaixo do percentual médio de impostos em relação ao PIB nacional. Um forte argumento que auxilia na corroboração dessa conclusão é a desconsideração nesse trabalho de créditos tributários passíveis de serem descontados pelas companhias aéreas, por exemplo no caso da cobrança de ICMS sobre alguns insumos.

Também devem ser feitas considerações sobre a validação estatística das regressões. Em primeiro lugar, a estimação da regressão de oferta, apesar não medir de forma perfeita os impactos dos custos sobre o setor, foi a que apresentou melhores resultados estatísticos, dada a limitação de dados para a indústria brasileira. O teste de EG para a estacionariedade dos erros, assim como a estatística t do parâmetro de LNYIELD se apresentaram como os fatores mais críticos da regressão, apresentando valores-p próximos a 10% e 15%, respectivamente.

Em seguida, a regressão da demanda apresentou-se de forma bastante satisfatória, exceto para o quesito de estacionariedade dos erros pelo critério de Engle-Granger, não sendo possível rejeitar a hipótese de não estacionariedade a níveis de significância de 5%. Outra limitação deste trabalho está na linearização das curvas de oferta e demanda.

Como sugestão para futuros estudos, indica-se a estimação de uma curva de oferta que apresente resultados estatísticos mais robustos, adotando-se o pressuposto de concorrência perfeita.

## Referências Bibliográficas

ANP. *Agência Nacional do Petróleo: Séries Estatísticas*. Disponível em <<http://anp.gov.br>>. Acesso em 20 de maio de 2001.

BACEN. *Banco Central do Brasil: Séries Temporais*. Disponível em <<http://bacen.gov.br>>. Acesso em 19 de abril de 2001.

BAUMOL, W.; WILLIG, R. D. Contestability: Development Since the Book. *Oxford Economic Paper*, v. 38, nov. 1986.

DAC. *A Demanda Global do Transporte Aéreo*. Rio de Janeiro: DAC, 1999a.

DAC. *Anuário Estatístico*. Rio de Janeiro: DAC, 1999b.

DAC. *Anuário Econômico*. Rio de Janeiro: DAC, 2000.

DALTON, H. *Principles of Public Finance*. London: Routledge, 1939.

DOUGLAS, G. W.; MILLER, J. C. *Economic Regulation of Domestic Air Transport: Theory and Policy*. Washington D.C.: The Brookings Institution, 1974.

ERIS, I., et al. *A Distribuição de Renda e o Sistema Tributário no Brasil*. in ERIS, C. C. C. (org). *Finanças Públicas*. São Paulo: Pioneira / FIPE. 1983.

FARINA, E. M. M. Q.; SCHEMBRI, A. Desregulamentação: a experiência norte-americana. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. V.20, n.2, p.325-352, ago. 1990.

FOCHEZATTO, A. *Análise da Carga Tributária sobre as Cadeias Agro-industriais do Arroz e Soja*. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Curso de Pós-graduação em Economia Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 134p. 1994.

GARÓFALO, G.L. *O Mercado Brasileiro de Transporte Aéreo Regional – Ênfase ao Estado de São Paulo*. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo. 297p. 1981.

- GUJARATI, D. *Basic Econometrics*. New York: Mc Graw-Hill, 1995.
- HERBER, B. *Modern Public Finance*. Illinois: Richard Irwin, 1983.
- IBGE. *Anuário Estatístico*. Vários anos.
- KEEN, M. The Balance between specific and ad valorem taxation. *Fiscal Studies*. Vol.19, nº 1, p.1-37. 1998.
- KLEIN, L. *An Introduction to Econometrics*. N.J.: Prentice-Hall, 1962.
- KOTLIKOFF, L. J.; SUMMERS, L. H. Tax Incidence. in AUERBACH, A. e FELDSTEIN, M. (org). *The Handbook of Public Economics, vol. II* Amsterdan: North-Holland, p.1043-1092. 1987.
- MONTORO FILHO, A. F. A aviação no Brasil: estudo econométrico da demanda de transporte aéreo para passageiros. *Revista Brasileira de Economia*. FGV. Abr/jun. 1971.
- MUSGRAVE, R. A., *The Theory of Public Finance: A study in public economy*. Tokyo: McGraw-Hill, 1959.
- MUSGRAVE, R. A. e MUSGRAVE, P. B., *Finanças Públicas: Teoria e Prática*. São Paulo: Editora da USP, 1980.
- PINDYCK, R.; RUBINFELD, D. *Econometric Models and Economic Forecasts*. New York: Mc Graw-Hill, 1991.
- PINDYCK, R.; RUBINFELD, D. *Microeconomia*. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1992.
- REZENDE, F. *Finanças Públicas*. São Paulo: Atlas, 1983.
- RODRIGUES, J. F. et al. *Carga Tributária no Brasil – 2000*. Brasília: Secretaria da Receita Federal, 2001. 8 p. (Texto para discussão n.13, Coordenação de Estudos Tributários – Secretaria da Receita Federal).

SANSON, J. R. A Carga Tributária Setorial no Brasil. *Análise Econômica*. Porto Alegre, v.3, n.5, p.23-38, nov. 1985.

SANSON, J. R. Incidência Tributária e os Gastos com Alimentos. *Análise Econômica*. Porto Alegre, n.16, p.107-123, set. 1991.

SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS AEROVIÁRIAS - SNEA. *Estudo da Carga Tributária*. Rio de Janeiro: SNEA, 1999.

SONINO, G. *Depois da Turbulência: A aviação brasileira aprende com suas crises*. São Paulo: APVAR, 1995.

STIGLITZ, J. E. *Economics of the Public Sector*. New York: Norton, 1988.

TIROLE, J. *The Theory of Industrial Organization*. Cambridge, Mass.: MIT, 1988.

## Anexo I - Custos / Despesas Totais das Linhas Internacionais em 1999

( em R\$)

DISCRIMINAÇÃO	VARIG	TRANSBR.	VASP	TAM (*)	ABSA	PENTA	TOTAL
<b>CUSTOS DIRETOS#</b>							
Tripulantes Técnicos	153.181.975	12.897.357	8.512.677	12.321.454	2.182.671	253.398	189.349.532
Comissários de Bordo	187.794.681	12.493.364	9.408.348	14.926.386	0	51.185	224.673.964
Combustível	548.161.873	49.603.192	39.339.575	53.742.812	3.240.713	762.690	694.850.855
Deprec. Equip. de Voo	54.740.959	1.565.777	7.839.415	25.100.256	0	0	89.246.407
Manutenção e Revisão	206.248.556	24.514.368	19.251.724	47.134.543	3.491.495	414.684	301.055.370
Seguro de Aviões	3.425.497	753.065	1.058.691	675.361	32.718	116.304	6.061.636
Arrendamento de Aviões	416.199.076	34.859.798	6.712.951	512.829	2.190.007	1.056.763	461.531.424
Taxas de Pouso	84.148.291	6.605.087	2.470.239	6.435.622	523.744	111.511	100.294.493
Auxílio à Navegação	142.713.444	13.238.007	4.018.841	8.186.172	623.988	103.251	168.883.704
<i>Total Custos Diretos</i>	<i>1.796.614.352</i>	<i>156.530.015</i>	<i>98.612.461</i>	<i>169.035.435</i>	<i>12.285.336</i>	<i>2.869.785</i>	<i>2.235.947.385</i>
<b>CUSTOS INDIRETOS#</b>							
Organização Terrestre	210.562.421	13.101.721	9.066.932	4.083.743	1.840.799	458.715	239.114.331
Serviço ao Passageiro	123.921.425	10.721.271	3.299.312	20.427.167	0	21.397	158.390.572
Outras Despesas	249.057	0	2.464	3.297	0	22.181	276.999
<i>Total Custos Indiretos</i>	<i>334.732.903</i>	<i>23.822.992</i>	<i>12.368.708</i>	<i>24.514.207</i>	<i>1.840.799</i>	<i>502.293</i>	<i>397.781.902</i>
<b>DESP. OPERACIONAIS</b>							
Desp. Comerciais Pax	693.711.778	43.987.746	38.649.272	80.602.839	0	0	856.951.635
Desp. Comerciais Carga	214.413.883	3.213.307	9.198.445	1.848.476	222.659	0	228.896.770
Desp. de Administração	151.220.402	14.849.174	23.301.375	17.323.010	4.269.979	311.745	211.275.685
<i>Total Desp. Operacionais</i>	<i>1.059.346.063</i>	<i>62.050.227</i>	<i>71.149.092</i>	<i>99.774.324</i>	<i>4.492.638</i>	<i>311.745</i>	<i>1.297.124.089</i>
<b>CUSTOS/RESULTADOS</b>							
<b>Total Custos/Despesas</b>	<b>3.190.693.318</b>	<b>242.403.234</b>	<b>182.130.261</b>	<b>293.323.967</b>	<b>18.618.773</b>	<b>3.683.823</b>	<b>3.930.863.376</b>

Fonte: DAC - anuário econômico - 2000.

(\*) Em Nov/00, a empresa TAM Meridionais incorporou a empresa TAM Regionais, passando a denominar-se TAM LINHAS AÉREAS.

(#) A terminologia de custos diretos e indiretos, apesar de antiga e pouco usual, será preservada conforme encontrada nos relatórios do DAC.

**Anexo II - Alíquotas Tributárias Incidentes sobre os Insumos e Serviços Utilizados nos serviços de transporte aereo, 1999.**

	ICMS	COFINS	CPMF	PIS PASEP	IPJ	IOF	ISS	I.I.	IRPJ	ATAERO**	FUNDO PRIV. S/ FOLHA	ENC.S/ SALAR.	RENTAB. MEDIA SETOR	PARTIC. SALARIAL SETOR*	INCID. DE ENCARG.	INCID. DE IRPJ.
<b>CUSTOS DIRETOS***</b>																
Tripulantes Técnicos	0,0000	0,0000	0,0038	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0300	0,4425	0,0000	1,0000	0,4725	0,0000
Comissários de Bordo	0,0000	0,0000	0,0038	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0300	0,4475	0,0000	1,0000	0,4775	0,0000
Combustível	0,2500	0,0300	0,0038	0,0065	0,0000	0,0000	0,0000	0,1160	0,0000	0,0000	0,0000	0,4475	0,1700	0,0254	0,0114	0,0197
Deprec. Equip. de Vão	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1500	0,0000	0,0000	0,4475	0,0500	0,0000	0,0000	0,0075
Manutenção e Revisão	0,1800	0,0300	0,0038	0,0065	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1500	0,0000	0,0000	0,4475	0,0500	0,1185	0,0530	0,0075
Seguro de Avides	0,0000	0,0300	0,0038	0,0065	0,0000	0,0700	0,0000	0,0000	0,1500	0,0000	0,0000	0,4475	0,0500	0,0250	0,0112	0,0075
Arrendamento de Avides	0,0000	0,0300	0,0038	0,0065	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1500	0,0000	0,0000	0,4475	0,0500	0,0000	0,0000	0,0075
Taxas de Pousa	0,1800	0,0300	0,0038	0,0065	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1500	0,3333	0,0000	0,4475	0,1800	0,3600	0,1611	0,0270
Auxílio à Navegação	0,1800	0,0300	0,0038	0,0065	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1500	0,3333	0,0000	0,4475	0,1500	0,1000	0,0448	0,0225

**CUSTOS INDIRETOS\*\*\***

Organização Terrestre	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0500	0,3000	0,0000	0,0000
Serviço ao Passageiro	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0500	0,3000	0,0000	0,0000
Outras Despesas	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0500	0,2000	0,0000	0,0000

**DESP. OPERACIONAIS**

Desp. Comerciais Pax	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0500	0,3000	0,0000	0,0000
Desp. Comerciais Carga	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0500	0,3000	0,0000	0,0000
Desp. de Administração	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9000	0,0000	0,0000

**Custo Total:**

Margem transportador	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1500	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,1500
ICMS (18%)	0,1800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
COFINS (3%)	0,0000	0,0300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PIS (0,65%)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0065	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Fundo sobre folha (0,60)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000	0,0060	0,0000
CPMF (0,38%)	0,0000	0,0000	0,0038	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Fonte: Secretaria da Receita Federal, Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo e IBGE

(\*) salários, retiradas e outras remunerações/receita total.

(\*\*) por ser cobrado por "fora", a alíquota considerada é de 33,3%

(\*\*\*) A terminologia de custos diretos e indiretos, apesar de antiga e pouco usual, será preservada conforme encontrada nos relatórios do DAC.

Obs.: A coluna INCID.IRPJ é obtida através da multiplicação da coluna IRPJ com a coluna RENTAB. MEDIA SETOR.

A coluna INCID DE ENCARG. é obtida pela multiplicação da coluna PARTIC. SALARIAL SETOR com a soma das colunas FUNDO PRIV. S/ FOLHA com ENC. S/ SALAR.

### Anexo III - Carga Tributária Embutida em cada rubrica de custo

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ICMS	COFINS	CPMF	PIS	IPI	IOF	ISS	I.I.	INCIDENC. DE IRPJ.	ATAERO	INCIDENCIA DE ENCARGOS	SUBTOTAL CUSTOS	SUBTOTAL VENDA	TOTAL

#### CUSTOS DIRETOS\*

Tripulantes Técnicos	0,00	0,00	719.528	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89.127.677	89.127.677	719.528	89.847.205
Comissários de Bordo	0,00	0,00	853.761	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	106.874.147	106.874.147	853.761	107.727.908
Combustível	173.712.714	20.845.526	2.640.433	4.516.531	0,00	0,00	0,00	13.702.459	0,00	5.449.477	5.449.477	215.417.662	220.867.139
Deprec. Equip. de Vão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	669.348	0,00	0,00	0,00	669.348	669.348
Manutenção e Revisão	54.189.967	9.031.661	1.144.010	1.956.860	0,00	0,00	0,00	2.257.915	0,00	12.327.856	12.327.856	66.580.413	80.908.270
Seguro de Aviões	0,00	181.849	23.034	39.401	0,00	404.032	0,00	45.462	0,00	64.573	468.605	289.746	758.352
Arrendamento de Aviões	0,00	13.845.943	1.753.819	2.999.954	0,00	0,00	0,00	3.461.486	0,00	0,00	0,00	22.061.202	22.061.202
Taxas de Pauso	18.053.009	3.008.835	381.119	651.914	0,00	0,00	0,00	2.707.951	25.161.372	12.161.707	37.323.079	24.802.828	62.125.907
Auxílio à Navegação	30.399.067	5.066.511	641.758	1.097.744	0,00	0,00	0,00	3.799.883	42.621.984	5.722.574	48.344.558	41.004.963	89.349.521

#### CUSTOS INDIRETOS\*

Organização Terrestre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Serviço ao Passageiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras Despesas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### DESP. OPERACIONAIS

Desp. Comerciais Pax	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desp. Comerc. Carga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desp. de Administr.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: cálculos do autor.

(\*) A terminologia de custos diretos e indiretos, apesar de antiga e pouco usual, será preservada como encontrada nos relatórios do DAC.

COLUNA 12 = 5+6+10+11 (total de tributos embut. nos custos)

COLUNA 13 = 1+2+3+4+7+8+9 (total de tributos embutidos na venda)

COLUNA 14 = 12+13

## Anexo IV - Custos e Tributos no Transporte Aéreo Intl - 1999.

	Custos sem tributos	Tribut. embut nos custos	Tribut. Embut venda / fatur.	Tribut. Incid. venda / fatur	Total de tributos	Custos com tributos	%	% sobre total
<b>CUSTOS DIRETOS*</b>								
Tripulantes Técnicos	99.502.327	89.127.677	719.528	0,00	89.847.205	189.349.532	8,47	3,73
Comissários de Bordo	116.946.056	106.874.147	853.761	0,00	107.727.908	224.673.964	10,05	4,43
Combustível	473.983.716	5.449.477	215.417.662	0,00	220.867.139	694.860.855	31,08	13,69
Deprec. Equip. de Voo	88.577.059	0,00	669.348	0,00	669.348	89.246.407	3,99	1,76
Manutenção e Revisão	220.147.100	12.327.856	68.580.413	0,00	80.908.270	301.056.370	13,46	5,93
Seguro de Aviação	5.303.284	468.605	289.746	0,00	758.352	6.061.636	0,27	0,12
Arrendamento de Aviação	439.470.222	0,00	22.061.202	0,00	22.061.202	461.531.424	20,64	9,10
Taxas de Pouso	38.168.586	37.323.079	24.802.828	0,00	62.125.907	100.294.493	4,49	1,98
Auxílio à Navegação	79.534.183	48.344.558	41.004.963	0,00	89.349.521	168.883.704	7,55	3,33
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>1.561.632.533</b>	<b>299.915.400</b>	<b>374.399.452</b>	<b>0,00</b>	<b>674.314.852</b>	<b>2.235.947.385</b>	<b>100,00</b>	<b>44,07</b>

### CUSTOS INDIRETOS\*

Organização Terrestre	239.114.331	0	0	0,00	0	239.114.331	60,11	4,71
Serviço ao Passageiro	158.390.572	0	0	0,00	0	158.390.572	39,82	3,12
Outras Despesas	276.999	0	0	0,00	0	276.999	0,07	0,01
<b>Total Custos Indirts.</b>	<b>397.781.902</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>397.781.902</b>	<b>100,00</b>	<b>7,84</b>

### DESP. OPERACIONAIS

Desp. Comerciais Pax	858.951.635	0	0	0,00	0	858.951.635	66,22	16,93
Desp. Comerciais Carga	228.896.770	0	0	0,00	0	228.896.770	17,65	4,51
Desp. de Administração	211.275.685	0	0	0,00	0	211.275.685	16,29	4,16
<b>Total Desp. Operacionais</b>	<b>1.299.124.090</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>1.297.124.089</b>	<b>100,00</b>	<b>25,56</b>

	Custos sem tributos	Tribut. embut nos custos	Tribut. Embut venda / fatur.	Tribut. Incid. venda / fatur	Total de tributos	Custos com tributos	%	% sobre total
<b>Custo ToTal:</b>	<b>3.258.538.525</b>	<b>299.915.400</b>	<b>374.399.452</b>	<b>0,00</b>	<b>674.314.852</b>	<b>3.930.853.376</b>		<b>77,47</b>
Margem do transportador	21.564.640	0,00	0,00	3.805.525	3.805.525	25.370.165		0,50
ICMS (18%)	0,00	0,00	0,00	913.325.943	913.325.943	913.325.943		18,00
COFINS (3%)	0,00	0,00	0,00	152.220.990	152.220.990	152.220.990		3,00
PIS (0,65%)	0,00	0,00	0,00	32.981.215	32.981.215	32.981.215		0,65
CPMF (0,38%)	0,00	0,00	0,00	19.281.325	19.281.325	19.281.325		0,38
<b>TKT Calculado</b>	<b>3.280.103.165</b>	<b>299.915.400</b>	<b>374.399.452</b>	<b>1.121.614.998</b>	<b>1.795.929.850</b>	<b>5.074.033.014</b>		<b>100,00</b>
<b>Composição do preço</b>	<b>64,64</b>	<b>5,91</b>	<b>7,38</b>	<b>22,11</b>	<b>35,39</b>	<b>100,00</b>		

TRIBUTAÇÃO INDIRETA EMBUTIDA NOS CUSTOS E DESPESAS:

TRIBUTAÇÃO SOBRE VENDAS:

TRIBUTAÇÃO SOBRE O LUCRO:

TOTAL:

Fonte: Cálculos do autor

(\*) A terminologia de custos diretos e indiretos, apesar de antiga e pouco usual, será preservada como encontrada nos relatórios do DAC.

**Anexo V – PIB Brasileiro, Receita de passagens aéreas e pax-km de vôos internacionais regulares, índice do dólar real, percentual de aproveitamento médio nos vôos internacionais e yield de vôos nacionais– 1978 a 1997.**

Ano	PIB - preços médios	Internacional				Yield de vôos nacionais	Dolar comercial
		Receita de passagens	Pax – Km transportados	Assentos – Km oferecidos			
1978	475.798.858.234	1.024.042	5.740.721	8.183.291	0,248090	0,0000000000065712	
1979	509.744.741.687	1.315.264	6.567.232	9.190.546	0,229781	0,0000000000098020	
1980	556.489.892.672	1.572.302	7.083.114	10.690.742	0,203110	0,0000000000191688	
1981	533.117.317.179	1.421.119	7.540.153	12.263.081	0,185709	0,00000000000338690	
1982	537.012.746.428	1.540.518	7.833.307	12.106.912	0,179018	0,00000000000652773	
1983	521.431.029.433	1.732.526	7.378.314	11.408.995	0,178907	0,00000000002098285	
1984	549.812.013.960	1.899.611	8.189.956	12.136.306	0,206855	0,000000000006720121	
1985	592.661.735.695	1.975.072	8.810.394	13.080.781	0,201505	0,000000000022546909	
1986	637.180.927.109	2.281.428	10.174.371	13.970.565	0,179020	0,00000000049657424	
1987	659.997.012.709	1.792.045	9.754.522	14.664.190	0,161777	0,00000000142681212	
1988	659.440.522.816	2.161.339	11.710.447	17.039.834	0,173513	0,00000000952763636	
1989	680.030.648.845	2.215.460	13.683.101	18.695.552	0,162830	0,0000010300333333	
1990	651.649.664.319	1.626.204	14.544.235	19.953.716	0,120945	0,00002489000696970	
1991	658.361.655.861	2.370.136	14.639.823	22.121.425	0,152037	0,0001479800151515	
1992	654.806.502.920	2.551.478	17.734.357	28.711.382	0,170191	0,0016380415151515	
1993	687.022.982.863	2.575.876	19.433.636	30.461.247	0,182960	0,0320627334015479	
1994	727.213.827.361	1.522.686	21.839.468	32.715.631	0,115580	0,6390320647913250	
1995	757.902.250.875	1.994.488	23.466.125	35.863.281	0,161867	0,9175838312426420	
1996	778.820.353.000	2.083.025	24.463.289	39.524.409	0,170725	1,0050554902118600	
1997	802.418.609.695	2.417.206	28.080.645	41.657.686	0,170277	1,0779579834302500	

Fontes: 1 - IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Contas Nacionais. (extraído de DAC, 1999a).

2- DAC, 1999a.

3 - Taxa de câmbio - R\$/ US\$ - comercial - venda - média mensal (BACEN).