

***INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA***



Anderson Leite Brito

Estudo do valor do tempo de viagem para os modos aéreo e  
rodoviário por ônibus no Brasil

*Trabalho de Graduação*  
2007

***Civil-Aeronáutica***

Anderson Leite Brito

Estudo do valor do tempo de viagem para os modos aéreo e  
rodoviário por ônibus no Brasil

Orientadora, MC  
Profa. Rogéria de Arantes Gomes Eller

**Divisão de Engenharia Civil**

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
COMANDO-GERAL DE TECNOLOGIA AEROESPACIAL  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

2007

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Divisão de Informação e Documentação**

Brito, Anderson Leite

Estudo do valor do tempo de viagem para os modos aéreo e rodoviário por ônibus no Brasil /

Anderson Leite Brito.

São José dos Campos, 2007.

57f.

Trabalho de Graduação – Divisão de Engenharia Civil –

Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2007. Orientador: Rogéria Arantes Gomes Eller.

1. Valor do tempo de viagem 2. Modais Aéreo e Rodoviário 3. Relações de *Trade-Off*.  
I. Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Engenharia Civil. III. Estudo do valor do tempo de viagem para os modos aéreo e rodoviário por ônibus no Brasil

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Brito, Anderson Leite. **Estudo do valor do tempo de viagem para os modos aéreo e rodoviário por ônibus no Brasil**. 2007. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Anderson Leite Brito

TÍTULO DO TRABALHO: Estudo do valor do tempo para os modos aéreo e rodoviário por ônibus no Brasil.

TIPO DO TRABALHO/ANO: Graduação / 2007

É concedida ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica permissão para reproduzir cópias deste trabalho de graduação e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem a autorização do autor.

---

Anderson Leite Brito

Rua Nunes Valente, 1365 – Fortaleza - CE

## Estudo do valor do tempo de viagem para os modos aéreo e rodoviário por ônibus no Brasil

Essa publicação foi aceita como Relatório Final de Trabalho de Graduação

*Anderson Leite Brito*

---

Anderson Leite Brito

Autor

- Aeronáutica

*Rogéria de Arantes Gomes Eller*

---

Profª. Rogéria de Arantes Gomes Eller, MSc

Orientadora

*Iria Fernandes Vendrame*

---

Prof. Dra. Iria Fernandes Vendrame

Coordenadora do Curso de Engenharia Civil- Aeronáutica

São José dos Campos, 26 de novembro de 2007

***“Sempre estabeleça um stop-loss”***

## AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram nesses 6 anos de ITA, meus pais pelo apoio e educação dados, amigos de turma que já se formaram ou saíram a procura de outros objetivos.

A minha orientadora Professora Rogéria de Arantes pelo apoio prestado durante a realização do trabalho. A Professora Íria por ser, além de minha conselheira, uma grande representante de todos os alunos da Infra.

Após a faculdade fica claro o intenso crescimento pessoal proporcionado pela convivência com os amigos formados durante esses 6 anos. Estes são a principal e única boa lembrança que levarei do ITA.

**RESUMO:**

Utilizando dados de renda, propósito da jornada, distância do trecho e modo utilizado, este trabalho objetiva elaborar um modelo de valoração do tempo do passageiro, para os modos aéreo e rodoviário por ônibus no Brasil. O resultado obtido da ponderação das variáveis mencionadas, será expresso monetariamente e corresponderá ao custo, por hora, que o passageiro despende durante uma viagem. Esse custo, em última análise, é utilizado por este quando decide viajar de ônibus ou de avião. Atualmente, quando o país passa por problemas de atrasos nos vôos, a questão do valor do tempo assume maior importância, podendo levar o passageiro a escolher outro modo de transporte com o objetivo de reduzir o custo do tempo de viagem.

**ABSTRACT:**

Using traveler's income data, purposes of the trip, length, and the mode used, this work objective to elaborate a model of passenger's time valuation, for the ways aerial and road by bus in Brazil. The result of the balance with the mentioned variables will be express monetarily and will correspond to the cost, in one hour, that the passenger expends during a trip. This cost, in last analysis, is used by the traveler when it decides to travel by bus or airplane. Nowadays, when country passes for problems of delays in the flights, the question of the value of the time assumes greater importance, with this data the passenger will able to choose another way of transport with the objective to reduce the cost of the trip time.

## ÍNDICE:

1	Introdução .....	12
1.1	Objetivos .....	12
1.2	Concorrência .....	13
1.3	Estrutura do trabalho .....	16
2	Valoração do Tempo em Transportes .....	17
3	Fundamentação Teórica .....	20
3.1	Preferência Declarada (PD) .....	20
3.2	Preferência Revelada (PR) .....	22
3.3	Pros e contras de PD e PR .....	24
4	Metodologia para valoração do tempo .....	27
4.1	Modelo Proposto .....	30
4.2	Seleção das rotas modo aéreo .....	31
4.3	Seleção das rotas modo rodoviário .....	34
4.4.1	Rota SBSP (Congonhas) – SBRJ (Santos Dumont) .....	37
4.4.2	Rota São Paulo (Tietê) – Rodoviária Novo Rio .....	39
4.4.3	Rota SBSP (Congonhas) – SBBR (Aeroporto Internacional de Brasília) .....	40
4.4.4	Rota São Paulo (Tietê) – Rodoviária de Brasília .....	41
4.4.5	Rota SBSP (Congonhas) – SBPA (Aeroporto Internacional de Porto Alegre) ..	42
4.4.6	Rota São Paulo (Tietê) – Rodoviária de Porto Alegre .....	43
4.4.7	Rota SBSP (Congonhas) – SBCF (Aeroporto de Confins) .....	44
4.4.8	Rota São Paulo (Tietê) – Rodoviária de Belo Horizonte .....	45
4.4.9	Rota SBSP (Congonhas) – SBCT (Aeroporto Internacional de Curitiba) .....	45
4.4.10	Rota São Paulo (Tietê) – Rodoviária de Curitiba .....	46
4.5	Custo médio de Acesso .....	47
5	Resultados Obtidos .....	49
5.1	Cálculo do valor do tempo/hora do passageiro .....	49
5.2	Interferência de atrasos aéreos .....	53
6	Conclusões .....	55
7	Referências Bibliográficas .....	56

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Gráfico 1: Evolução da participação dos modais.....	13
Gráfico 2: Evolução de passageiros rodoviários SP – principais rotas.....	14
Gráfico 3: Evolução de passageiros aéreos SP – principais rotas.....	14
Gráfico 4: Evolução Pax.km rodoviário São Paulo – Centros NE.....	15
Gráfico 5: Evolução Pax.km rodoviário Rio – Centros NE.....	16
Gráfico 6: Frequência semanal dos 10 maiores destinos partindo de SBSP.....	32
Gráfico 7: Market Share para mercado doméstico.....	34
Gráfico 8: Relação entre a renda de <i>trade-off</i> do usuário à distância do trecho.....	52
Gráfico 9: Relação entre o diferencial de tempo entre os modais e a distância do trecho...52	
Gráfico 10: Impacto do atraso sobre o valor da hora do usuário.....	53
Gráfico 11: Impacto do atraso sobre o valor de renda do usuário.....	53

## ÍNDICE DE TABELAS:

Tabela 1: Evolução do movimento de passageiros nas ligações entre Grandes Centros Nacionais.....	13
Tabela 2: Quadro de características do método de Preferência Declarada.....	21
Tabela 3: Quadro de características do método de Preferência Revelada.....	23
Tabela 4: Maiores ligações entre aeroportos – Território Nacional.....	31
Tabela 5: Frequência semanal de vôos ofertados partindo de SP (Congonhas).....	32
Tabela 6: Maiores ligações de ônibus entre centros nacionais em Pax.km.....	35
Tabela 7: Ligações entre principais centros nacionais em Pax.km.....	35
Tabela 8: Lista das maiores empresas de ônibus para a rota SP – RJ.....	36
Tabela 9: Lista das maiores empresas de ônibus para a rota SP – Brasília.....	36
Tabela 10: Lista das maiores empresas de ônibus para a rota SP – Porto Alegre.....	36
Tabela 11: Vôos ofertados semanalmente SP (Congonhas) – RJ (Santos Dumont).....	37
Tabela 12: Histórico de passagens ofertadas trecho Congonhas – Santos Dumont.....	38
Tabela 13: Trechos ofertados semanalmente São Paulo (Tietê) – Rio de Janeiro.....	39
Tabela 14: Histórico de passagens ofertadas trecho Rodoviário Tietê – Rio de Janeiro.....	39
Tabela 15: Vôos ofertados semanalmente SP (Congonhas) – Brasília.....	40
Tabela 16: Histórico de passagens ofertadas trecho Congonhas – Brasília.....	41
Tabela 17: Trechos ofertados semanalmente SP (Tietê) – Rodoviária de Brasília.....	41
Tabela 18: Histórico de passagens ofertadas trecho Rodoviário Tietê – Brasília.....	42
Tabela 19: Vôos ofertados semanalmente São Paulo (Congonhas) – RS (Salgado Filho).....	42
Tabela 20: Histórico de passagens ofertadas trecho Congonhas – Porto Alegre.....	43
Tabela 21: Trechos ofertados semanalmente São Paulo (Tietê) – Porto Alegre.....	43
Tabela 22: Histórico de passagens ofertadas trecho Rodoviário Tietê – Porto Alegre.....	43
Tabela 23: Vôos ofertados semanalmente São Paulo (Congonhas) – BH (Confins).....	44
Tabela 24: Histórico de passagens ofertadas trecho Congonhas – Confins.....	45
Tabela 25: Trechos ofertados semanalmente São Paulo (Tietê) – Belo Horizonte.....	45
Tabela 26: Vôos ofertados semanalmente São Paulo (Congonhas) - Curitiba.....	46
Tabela 27: Trechos ofertados semanalmente São Paulo (Tietê) – Curitiba.....	46
Tabela 28: Custo médio de deslocamento ao Terminal do Tietê.....	48
Tabela 29: Custo médio de acesso ao Aeroporto de Congonhas.....	48
Tabela 30: Quadro resumo dos preços de viagem e acesso e tempo médio de viagem.....	49
Tabela 31: Valor de <i>trade-off</i> para a empresa.....	49
Tabela 32: Encargos Sociais.....	50
Tabela 33: Calculo da renda equivalente do usuário a negócios.....	51

## 1 Introdução

A idéia deste Trabalho de Graduação surgiu a partir da leitura de estudos de valor do tempo de viagem elaborados pela Universidade da Califórnia, em Berkeley. Estes trabalhos utilizaram dados da economia americana onde a renda da população é distribuída de forma mais eficiente.

A partir desse ponto surgiu a idéia de adaptar um modelo de valoração do tempo que enquadrasse as peculiaridades brasileiras e pudesse ser utilizado como fator comparativo entre os modais aéreo e rodoviário por ônibus.

Atualmente, quando o país passa por contínuos problemas de atrasos nos vôos, a questão do valor do tempo assume maior importância, podendo levar o passageiro a escolher outro modo de transporte com o objetivo de reduzir o custo do tempo de viagem. Dessa forma cabe ao trabalho apontar qual seria o modo mais adequado caso seja inserido condições de estresse e gargalo no sistema modelado.

O valor do tempo do passageiro é um fator importante na escolha por modo de transporte. Esse valor varia em função das características e propósito da viagem, do tempo que o passageiro permanece dentro ou fora do veículo, do tamanho do percurso a ser percorrido, entre outros fatores. Mesmo sabendo que esse valor é de difícil avaliação optou-se por seguir o desafio de estimá-lo para o caso brasileiro.

### 1.1 Objetivos

Utilizando dados de renda, propósito da jornada e distância do trecho, este trabalho objetiva elaborar um modelo de valoração do tempo do passageiro, para os modos aéreo e rodoviário por ônibus no Brasil. Mais especificamente determinar as condições de “trade-off” para as quais o usuário da malha de transporte resolva substituir um modo pelo outro.

O resultado obtido da ponderação das variáveis mencionadas será expresso monetariamente e corresponderá ao custo, por hora, que o passageiro despende durante uma viagem. Esse

custo é um dos principais fatores de escolha utilizado por pelo usuário quando há necessidade de optar pelo modo rodoviário ou aéreo.

## 1.2 Concorrência

O impacto da concorrência intermodal, principalmente com o transporte aéreo, pode ser observado com a comparação do movimento nas ligações entre grandes centros, servidos por rotas regulares desse modo, e que mais se beneficiaram da desregulamentação posta em prática nos últimos anos. A Tabela 1 e os Gráficos 1, 2 e 3 mostram a evolução da concorrência intermodal.

Tabela 1- Evolução do movimento de passageiros nas ligações entre Grandes Centros Nacionais.

Ligação	Rodoviário				Aéreo			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
SP - BRASÍLIA (DF)	102.689	118.905	91.003	105.177	737.041	742.383	903.637	953.798
SP - RIO DE JANEIRO (RJ)	1.133.161	1.279.749	1.347.395	1.332.754	1.881.129	2.058.993	2.319.052	2.311.747
SP - PORTO ALEGRE (RS)	72.456	61.495	53.549	46.732	660.558	730.447	668.291	969.003
SP - CURITIBA (PR)	760.139	749.087	709.564	674.355	581.153	680.187	797.560	859.220
SP - BELO HORIZONTE (MG)	572.797	594.775	611.600	583.918	652.526	640.748	797.526	852.409

Fontes: ANTT e ANAC.

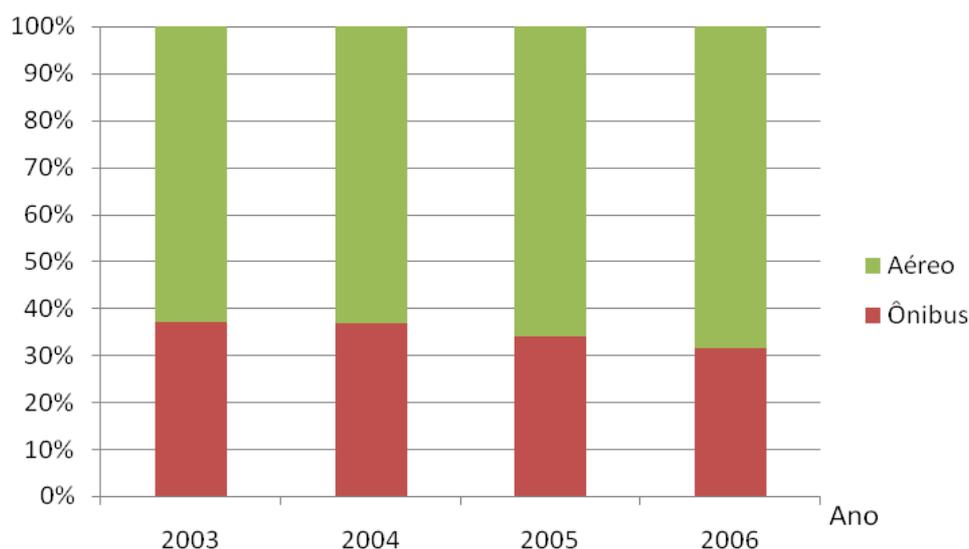


Gráfico 1: Evolução da participação dos modais

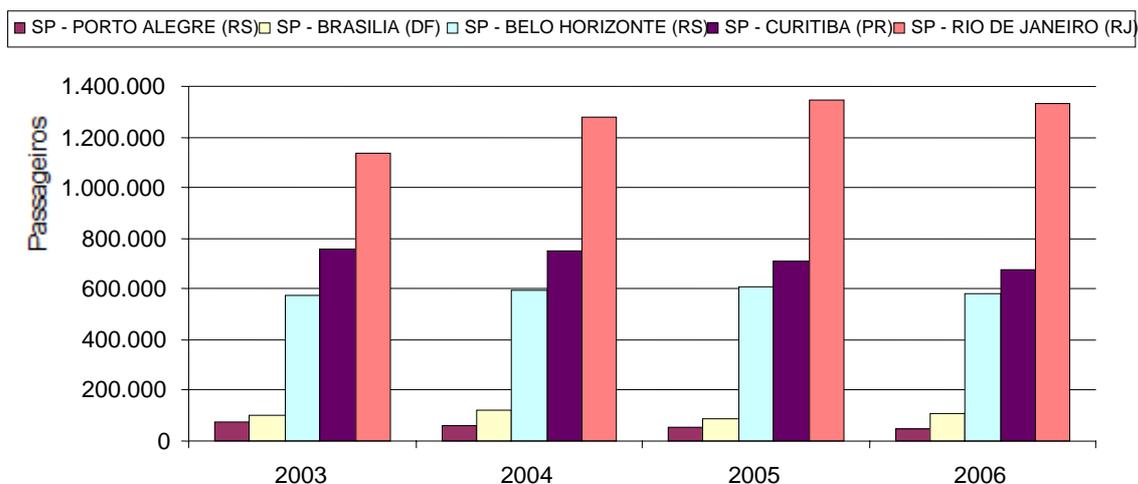


Gráfico 2: Evolução de passageiros rodoviários SP – principais rotas

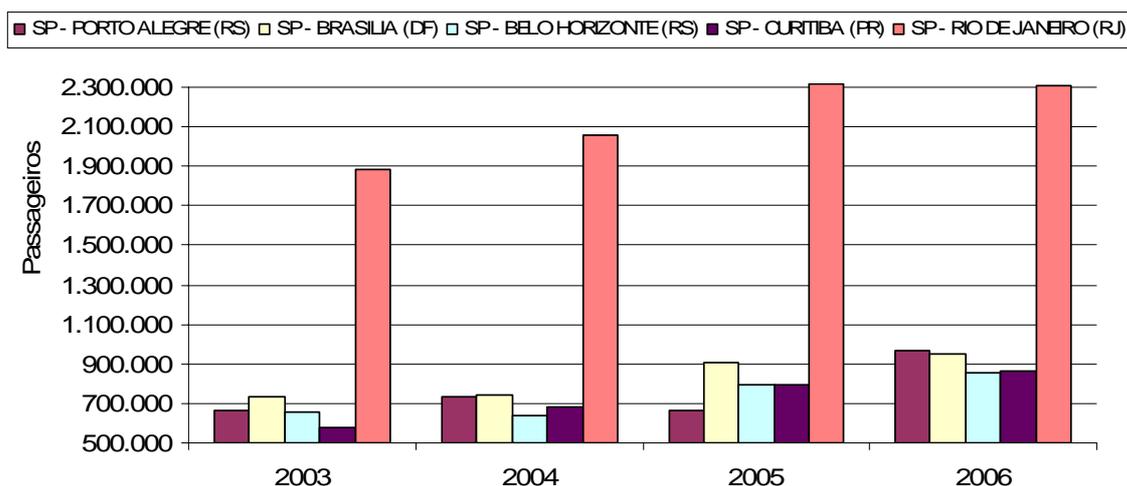


Gráfico 3: Evolução de passageiros aéreos SP – principais rotas

Comparando-se os números de passageiros transportados nas ligações, em 2006, entre o transporte rodoviário e o transporte aéreo, revela-se um predomínio deste último, apesar das diferenças de estrutura de malha e linhas, assim como eventuais falhas na apropriação de viagens às origens e destinos corretos, em função de conexões feitas, entre outras razões. Para as cinco rotas selecionadas o número de passageiros transportados no transporte aéreo é quase o dobro do realizado pelo Transporte Rodoviário de Passageiros, em 2006. Nas ligações entre São Paulo - Rio de Janeiro e São Paulo - Curitiba, de média distância, o que,

a princípio, deveriam favorecer o modo rodoviário, o transporte aéreo supera o rodoviário em quase 170% na rota para o Rio de Janeiro.

Nos últimos anos foi observado um relativo declínio na demanda por transporte rodoviário no segmento de longa distância, contrastando com um crescimento vigoroso da demanda por transporte aéreo. Pode-se observar na rota entre São Paulo e Porto Alegre onde a demanda por transporte aéreo é aproximadamente 12 vezes superior à rodoviária.

Mesmo em anos em que se verificou um aumento de renda e de demanda por viagens em todos os segmentos, registrou-se um declínio do transporte rodoviário, no segmento interestadual e internacional, ante um aumento acentuado da produção de serviços do transporte aéreo. Caso fossem retiradas as viagens semi-urbanas de transporte rodoviário, esse declínio é ainda maior como pode ser visto nas ligações entre Rio de Janeiro, São Paulo e as capitais nordestinas descritas nos Gráficos 10 e 11.

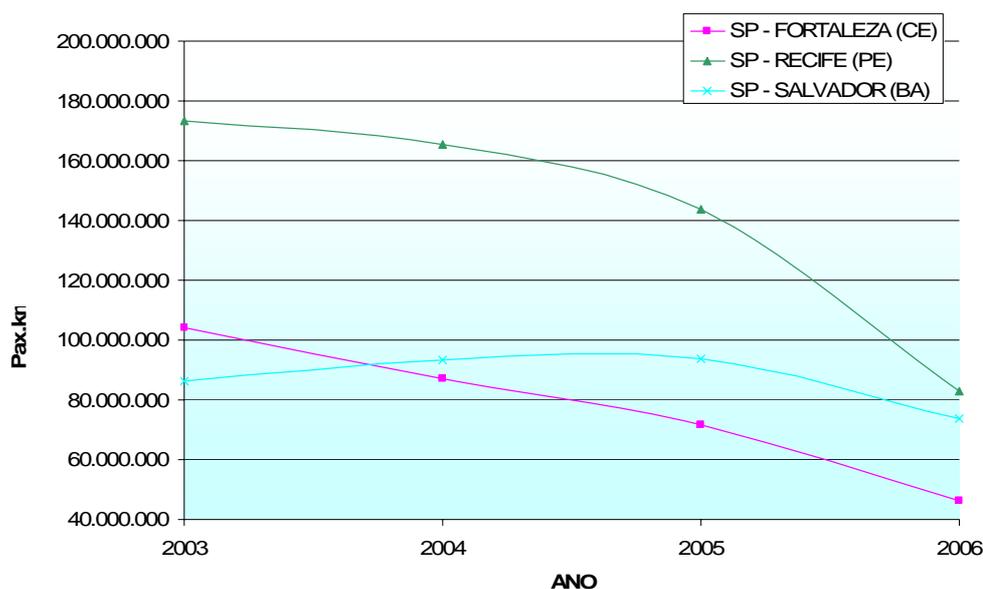


Gráfico 4: Evolução Pax.km rodoviário São Paulo – Centros NE

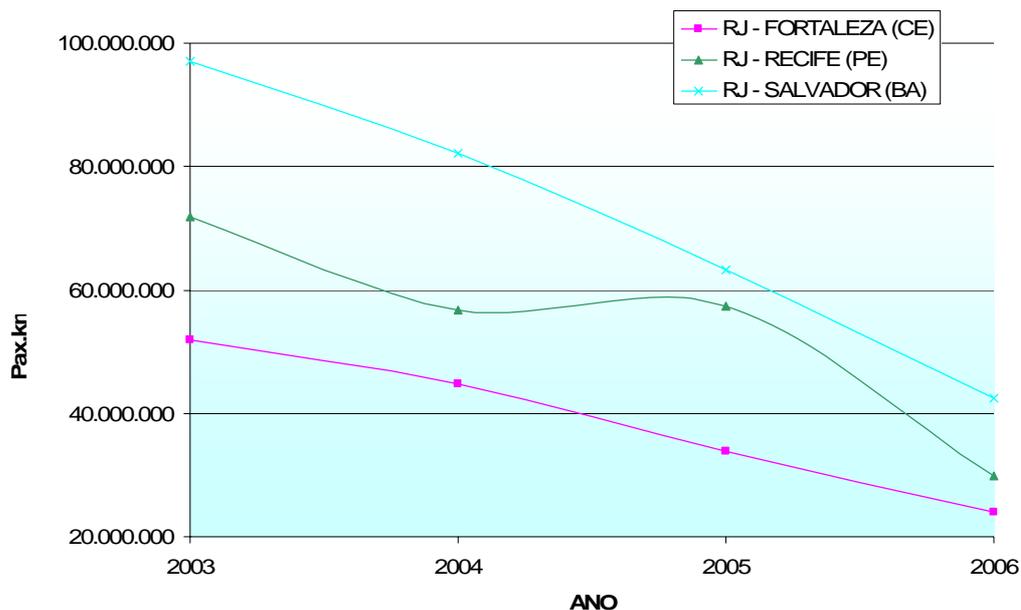


Gráfico 5: Evolução Pax.km rodoviário Rio – Centros NE

Estudos existentes para os EUA, que utilizam modelos discretos de escolha modo, revelam que a demanda por serviços de transporte rodoviário é muito sensível ao tempo de trânsito e, conseqüentemente, à extensão do percurso (Meyer, et al., 1987). Como o valor atribuído ao tempo gasto no deslocamento aumenta com a renda, pode-se concluir que a demanda pelo modo rodoviário por ônibus diminui com a renda, determinando, portanto, sua natureza inferior. Corroborar com esse argumento o fato de que, de acordo com pesquisas recentes da CNT (2002), 45% dos passageiros rodoviários interestaduais têm renda até 5 salários-mínimos e 73% até 10 salários-mínimos.

### 1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho segue com o histórico a respeito do desenvolvimento e evolução dos estudos relativos à valoração do tempo, tratados no Capítulo 3. Valoração do tempo em transporte. Em seguida abordou-se os estudos inspiradores, a metodologia e pesquisas aplicadas, Capítulo 4. Metodologia para valoração do tempo.

Por fim, chegou-se a valores de tempo/hora para passageiros, incluindo a hipótese de interferência de atrasos no caso de crise aérea, cujos resultados são apresentados no Capítulo 5

## 2 Valoração do Tempo em Transportes

Os primeiros estudos de valoração do tempo foram elaborados na década de 60, nos Estados Unidos (Warner, 1962; Lisco, 1967; Thomas, 1967) e na Inglaterra (Beesley, 1965; Quarmby, 1967). Tratava-se de estudos empíricos que diferenciavam o valor do tempo durante horas de trabalho, que seria igual ao valor recebido pelo funcionário se estivesse trabalhando, e durante horas livres. O estímulo dessas pesquisas iniciais foi desenvolver um método prático de análise de custo benefício para implantação de projetos de transporte público.

Os anos 70 testemunharam avanços na metodologia incluindo teoria de escolha aleatória, desenvolvimento do modelo LOGIT multinomial e aumento da capacidade computacional para manipulação de dados, ainda com destaque para estudos elaborados na Inglaterra (Lee and Dalvi, 1971; Hensher, 1976).

A partir dos anos 80 ocorreu um grande crescimento do número de estudos de valoração do tempo, podendo citar pesquisas desenvolvidas na Holanda (Hague Consulting Group, 1990), Noruega (Ramjerdi, 1997), Suécia (Alger et al., 1996) e em várias cidades francesas e chilenas. Deve-se dar destaque a primeira pesquisa em nível nacional, abrangendo a maioria das cidades inglesas, de valoração do tempo patrocinada pelo Departamento de Transportes da Inglaterra onde foram utilizados dados coletados e aplicadas as teorias de Preferência Revelada e Preferência Declarada. Esse contexto incluía a criação de cenários macroeconômicos que afetassem o valor do tempo de viagem, como hipóteses de crescimento populacional, econômico, curvas de oferta de petróleo e comportamento do preço do *commodity*.

Esse aumento do número de estudos pode ser explicado pelo crescente interesse em diminuir o tempo perdido em trânsito, pelos grandes investimentos demandados pelas privatizações e a desregulamentação e desestatização de alguns modais. Dessa forma era necessária a elaboração de estimativas confiáveis.

Atualmente, dentre os institutos pesquisadores destaca-se o *Victoria Transport Policy Institute*, no Canadá, uma organização de pesquisa independente que desenvolve soluções para problemas de transporte no Canadá, como estudos dos impactos de implantação de políticas e programas alternativos de transporte.

De acordo com o Instituto Canadense o valor do tempo de viagem é uma das parcelas mais altas no custo de transporte. Além disso, economia de tempo é um dos fatores principais para justificar investimentos em construção e expansão de rodovias e melhorias no transporte público.

O custo total de viagem seria, então, o produto do tempo gasto (medido em minutos ou horas) multiplicado pelos custos de unidade (medidos em centavos por minuto ou dólares por hora). Os custos de unidade do tempo de viagem variam dependendo do tipo de viagem, condições do curso e preferências do viajante. Por exemplo, relaxar dez minutos em um assento confortável impõe menos custo do que a mesma quantidade de tempo em um ônibus aglomerado.

Os custos do tempo de viagem variam freqüentemente para diferentes partes de um percurso. Para regiões mais congestionadas esse custo tende a ser maior. Os custos variam também dependendo das necessidades e das preferências do viajante. Por exemplo, uma pessoa pode um dia apreciar uma caminhada, mas um outro pagar uma quantia elevada para apressar o caminho para um evento importante. A incerteza de quanto tempo levará a jornada e atrasos inesperados impõem custos adicionais.

O *Victoria Transport Policy Institute* realizou em 2003 um estudo que aponta as seguintes características associadas ao valor do tempo de viagem:

- O valor do tempo tende a aumentar para percursos sob congestionamento, para passageiros viajando em condições de desconforto e para viagens em condições perigosas;

- O custo do tempo de viagem tende a ser mais alto pra atrasos inesperados, principalmente para aqueles que possuem maior renda;
- Alguns tipos de viagem possuem baixo custo ou valor positivo, com por exemplo, no caso de uma viagem recreativa, nesse caso o usuário está aproveitando a viagem;
- O custo do tempo de viagem tende a aumentar com a renda e tende a ser mais baixo para crianças e pessoas aposentadas ou desempregadas, já que pessoas empregadas tendem a ter agendas mais restritas e dessa forma são mais propensas a pagar para economizar tempo.

Dessa forma, pode-se observar que a obtenção de um valor do tempo é uma tarefa difícil já que este depende de diversas variáveis de complexa valoração. Além disso, mesmo para passageiros que se enquadram em determinados parâmetros, pode-se observar diferentes comportamentos quando submetidos às mesmas condições de contorno.

No próximo capítulo apresentam-se os fundamentos econômicos do processo de decisão dos indivíduos.

### 3 Fundamentação Teórica

Inicialmente, aborda-se a estrutura conceitual do processo de decisão dos indivíduos. Em seguida, faz-se uma breve revisão dos modelos de escolha discreta, abordando os tipos de dados de preferência e apresentam-se os possíveis erros inerentes à técnica. Na seqüência, apresenta-se o estudo inspirador para realização da valoração do tempo no caso brasileiro.

#### 3.1 Preferência Declarada (PD)

De acordo com Brande e Heineck (2005) o uso da técnica da preferência declarada é freqüentemente denominado de análise experimental, escolha declarada, *conjoint analysis* ou análise de “*trade-off*”.

Seu princípio básico é apresentar ao entrevistado um conjunto de opções hipotéticas das quais ele escolhe uma. Esta escolha feita pelo indivíduo representa a sua preferência pelos atributos de uma alternativa sobre as outras. Senna, Toni e Lindau (1994) afirmam que a técnica da preferência declarada pode ser vista como o método para identificação das preferências dos usuários ou possíveis ações em resposta às mudanças nas condições da oferta.

Pode-se considerar que o resultado de uma pesquisa de Preferência Declarada é um resultado potencial, isto é, aquele com maior probabilidade de ocorrência dada uma combinação de atributos. Na visão de Ben-Akiva e Morikawa (1990), é um modelo de escolha que representa a decisão entre mudar para uma nova alternativa ou manter a escolha existente.

A crítica comum a esta técnica é a natureza hipotética das questões e, conseqüentemente, das escolhas das pessoas (Brownstone; Bunch; Train, 2000; Earnhart, 2002), que podem incorrer em respostas não representativas do comportamento que teriam caso a escolha fosse real.

Pode-se tomar as principais características da Preferência Declarada de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2: Quadro de características do método de Preferência Declarada

Característica	Dados de preferência declarada
Preferência	Escolha por cenários hipotéticos Pode ser incongruente com o comportamento atual
Alternativas	Alternativas produtivas Podem mostrar preferências por novas alternativas (não-existent)
Atributos	Sem erros de medida Multicolinearidade pode ser evitada por projeto Amplitude pode ser estendida
Grupos de escolha	Predefinidos
Números de respostas	Fácil de aplicar questionamentos repetitivos
Forma das respostas	Várias formas de resposta: escolha de uma opção (choice), ordenamento (rank), avaliação (rating).

Fonte: MORIKAWA , 1989.

Ainda segundo Brandli e Heineck (2005) o uso de dados de preferência declarada é atribuído, por muitos economistas e pesquisadores de outras áreas interessados na previsão do comportamento do mercado, aos seguintes fatores:

- (a) possibilidade de as organizações estimarem a demanda por novos produtos com novos atributos e novas características, podendo, assim, prever a resposta do mercado à introdução de produtos ainda inexistentes;
- (b) quando as organizações precisam saber como seria o comportamento do mercado em resposta a mudanças nas variáveis explicativas da decisão, como, por exemplo, mudanças estruturais no mercado ocorridas devido ao avanço tecnológico, mudanças por razões financeiras ou apenas pela passagem do tempo;
- (c) os dados PD são projetados para reduzir significativamente ou eliminar um problema inerente aos dados empíricos: a probabilidade de os dados possuírem relações entre si que podem interferir na confiabilidade e validade das inferências obtidas no modelo;

(d) finalmente, os dados PD podem ser usados em casos de bens que não são comercializados no mercado real, tais como bens ambientais e bens públicos, que freqüentemente são requeridos pela sociedade e organizações para o cálculo de seus custos e benefícios.

### 3.2 Preferência Revelada (PR)

O uso da técnica da preferência revelada é baseado nas observações das escolhas reais do indivíduo. As respostas usualmente configuram escolhas simples ou diferentes escolhas ao longo de um determinado período (Bradley *et al.*, 1994).

Considerando que as pessoas escolhem as melhores coisas que podem adquirir, ou seja, que as escolhas feitas são preferidas às escolhas que poderiam ter sido feitas, o princípio da preferência revelada pode ser dado como:

Se uma cesta foi escolhida quando outra poderia ter sido escolhida, diz-se que a primeira é revelada como preferida à segunda. O princípio da escolha é que o consumidor escolhe a cesta que maximiza sua utilidade, condicionado à restrição orçamentária.

As funções de utilidade são, basicamente, meios de descrever comportamentos de escolha: se um cesta de bens X for escolhida quando também estiver disponível uma cesta de bens Y, então X deve ter uma utilidade maior que Y. O exame das escolhas que os consumidores fazem permitem-nos avaliar uma função de utilidade capaz de descrever seu comportamento.

A função de utilidade é um modo de atribuir um número a cada possível cesta de consumo, de modo que se atribuam as cestas mais preferidas números maiores que os atribuídos às menos preferidas. Isto é, a cesta  $(x_1, x_2)$  será preferida à  $(y_1, y_2)$  se e somente se a utilidade de  $(x_1, x_2)$  for maior que a utilidade de  $(y_1, y_2)$ : em símbolos,  $(x_1, x_2) \succ (y_1, y_2)$  se e somente se  $u(x_1, x_2) > u(y_1, y_2)$ .

Muitos economistas e estudiosos defendem incondicionalmente a técnica de Preferência Revelada justamente porque ela reflete as escolhas que realmente ocorrem ou ocorreram em um determinado mercado.

Classificada por Adamowicz, Louviere e Williams (1994) como método indireto, a limitação dessa forma de obtenção das informações refere-se à identificação das decisões que os usuários tomariam caso se defrontassem com situações que não tenham vivenciado no passado (Senna; Toni; Lindau, 1994).

Para Kroes e Sheldon (1988), pode ser difícil obter variação suficiente nos dados de Preferência Revelada para examinar todas as variáveis de interesse.

Pode-se tomar como as principais características da Preferência Revelada de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3: Quadro de características do método de Preferência Revelada

Característica	Dados de preferência revelada
Preferência	Escolha por cenários atual Congruente com o comportamento atual
Alternativas	Alternativas atuais Respostas para alternativas que ainda não existem não são observadas.
Atributos	Podem incluir erros de medida Atributos correlacionados Amplitude limitada.
Grupos de escolha	Ambíguos em muitos casos.
Números de respostas	Dificuldade de obter respostas múltiplas do mesmo indivíduo.
Forma das respostas	A preferência é avaliada pela escolha.

Fonte: MORIKAWA, 1989.

### 3.3 Pros e contras de PD e PR

O argumento mais forte em favor de PR é que os dados baseiam-se em respostas reais ao invés de resultados hipotéticos, e assim a informação é intrinsecamente mais confiável.

Em disciplinas como economia existem uma forte tradição no uso de PR e existe alguma relutância em aceitar os resultados de PD. Esta cautela foi justificável até algumas décadas atrás, quando questões hipotéticas eram feitas de forma muito ampla, como por exemplo: Você utilizaria uma nova ferrovia caso ela fosse implantada? -Sim!

Contudo, os métodos de trocas alternativas (*trade-offs*) atualmente utilizados são muito mais sofisticados e evitam a condução de respostas como a exemplificada acima.

Um grande salto na validação do uso de Pesquisa Declarada foi dado quando o Departamento de Transporte (o correspondente a Ministério) da Grã-Bretanha avalizou o uso desta técnica para estimar o valor do tempo, ocorrido em meados da década de 80. Esta aceitação somente ocorreu após uma delicada comparação entre resultados obtidos através de PR e PD.

Dado que as questões de validação empírica foram solucionadas de forma satisfatória pelo Departamento de Transporte, pode-se comparar do modelos PD e PR da seguinte forma:

- Tempo de coleta:

Quando comparados aos dados PR, os dados PD são menos onerosos e consomem menos tempo para coletar. Isso porque os dados PR envolvem longos períodos de observação de comportamento de diferentes indivíduos ou dos mesmos indivíduos, para que representem a mudança de comportamento do mercado.

- *Especificação do modelo:*

Em PR considera-se o comportamento experimentado ou real (observado diretamente ou solicitando que os usuários registrem seus próprios dados), e então se infere as relações que justificariam um determinado comportamento. Todavia, pode-se não saber - ou ser capaz de medir - todos os fatores que motivaram ou restringiram o comportamento. Assim,

pode-se inferir causas incorretamente e especificar modelos de forma equivocada, com capacidade preceptiva muito baixa. Em contrapartida, com PD podemos definir variáveis de interesse e os níveis de atributos, e então pedir aos usuários que escolham a partir de *trade-offs* baseados tão somente nestes fatores, considerando-se a hipótese de que os outros permaneçam constantes. Desta forma podemos estar certos de que está se medindo o modelo de forma correta, particularmente em termos das variáveis incluídas no experimento. Obviamente, pode-se também omitir algum fator que deveria estar incluído e que pudesse desempenhar um papel importante na capacidade de explicação do modelo.

- *Estimação estatística:*

Em PR tem-se pouco controle sobre a distribuição dos dados, embora se possa examinar situações onde usuários estejam exercendo um nível de escolha (por exemplo, existem rotas competitivas, ou usuários do transporte público tenham também a possibilidade de utilizarem automóveis). Todavia, fica-se à mercê dos dados, e isto pode causar dois tipos de problemas sob um ponto de vista estatístico:

- ✓ Pode não ser possível diferenciar o efeito de duas variáveis na escolha, porque na amostra elas variam conjuntamente (o problema da colinearidade). Ao estar interessado, por exemplo, em analisar na escolha modo, o efeito isolado da distância e da tarifa paga, mas se na realidade os níveis tarifários são definidos a partir da distância, então não é possível conhecer os efeitos isolados. Contrariamente, em PD as opções podem ser geradas de forma a que as mudanças nos níveis tarifários e na distância sejam apresentadas aos entrevistados independentemente entre si e então os efeitos isolados podem ser estimados.
- ✓ Dados obtidos através de PR são estatisticamente menos eficientes, porque nem todos na amostra estão efetivamente "trading-off" ou exercitando trocas. Por exemplo, apenas um número muito diminuto de pessoas podem morar em locais onde tenham reais oportunidades de escolherem rotas para o trabalho: para muitas pessoas existe apenas uma escolha sensata, e então muito dos dados não dizem nada que interesse sobre os fatores afetando escolha de rota. Dados obtidos a partir de PD possuem duas vantagens neste caso:

- ✓ Todos os entrevistados respondem sobre trocas ativamente, porque defrontam-se com opções onde têm que escolher sobre alternativas sérias e relevantes;
- ✓ Cada entrevistado responde diversas vezes (usualmente entre 8 e 20), ao invés de apenas uma observação por pessoa em PR (embora dez escolhas de uma pessoa não contenham exatamente a informação contida em dez entrevistados respondendo a uma observação por entrevistado).

Por estas razões é usualmente possível realizar pesquisas em PD com tamanhos de amostras muito menores do que nos exigidos por PR (tipicamente entre 25% e 10%). Fica claro que há uma preferência pela metodologia PD, porém para esse estudo será considerada a adoção de pesquisa PR uma vez que a obtenção de dados por meio de Internet possibilita a utilização de ferramentas de consulta otimizadas via *Excel*. Além disso um estudo *PD* requer uma grande massa de pesquisadores que demandaria mais tempo e recursos.

Dessa forma foram pesquisadas as matrizes de passagens das empresas aéreas e foi utilizada a hipótese de que o consumidor sempre escolhe a tarifa que maximiza sua utilidade. Dessa forma, uma vez que existe demanda para as tarifas ofertadas, a matriz de passagens ofertadas é assumida como refletindo a preferência do consumidor.

## 4 Metodologia para valoração do tempo

Segundo Gronau (1970) quanto maior o tempo de viagem, maior a tendência do passageiro de prolongar a sua estadia. Por outro lado, quanto maior o custo de hotéis, restaurantes e menor o custo de deslocamento, maior a tendência do passageiro de voltar para casa. Pode-se afirmar então que o custo está diretamente correlacionado à distância e ao tempo de estadia.

Outra relação evidente é o crescimento da demanda por viagens com o aumento da atratividade do lugar e desenvolvimento econômico. Além disso, há uma ligação direta entre a renda e a frequência de viagens. Dessa forma cada passageiro tenta otimizar sua escolha de forma a diminuir o custo total da viagem.

A grande pergunta que fica para o passageiro é: Como otimizar a escolha do meio? Dado que para cada modo há um custo associado diferente, tempos de viagem diferentes, que resultam em utilidades diferentes, além de outros fatores como: risco, conveniência e prestígio.

Assim, considerando tempo um bem escasso Gronau (1970) propôs que o valor do tempo fosse dado por:

$$\pi = P + K.T \quad (1)$$

Onde:

- 1- P: é o valor monetário gasto pelo usuário com a tarifa de transporte e despesas como o trajeto para o terminal;
- 2- K: valor do tempo do usuário, isto é, fator que corresponde ao preço do tempo;
- 3- T: tempo gasto durante o percurso que inclui o tempo despendido na viagem e o tempo de percurso para e dos terminais, neste caso também está incluído o tempo perdido com atrasos.

Essa idéia tem tido ampla aplicação na área de economia do transporte para estudar o comportamento dos usuários dos meios de transporte urbano e interestadual. Por exemplo

na maioria das grandes cidades, as pessoas podem escolher utilizar o transporte público ou dirigir seu próprio carro. Cada uma dessas alternativas pode ser encarada como representativa de uma cesta com diferentes características: tempo de viagem, tempo de espera, custo em dinheiro, conforto conveniência, e assim por diante.

Pode-se observar que o custo da viagem está diretamente relacionado à distância e ao tempo de estadia, como foi mostrado anteriormente. Por exemplo, nos Estados Unidos a duração da estadia para viagens menores que 800 milhas é por volta de quatro dias, enquanto que para viagens maiores que 800 milhas o valor médio é de uma semana. (Gronau,1970)

É esperado que o custo também seja fortemente influenciado por fatores que aumentem o tempo de viagem, como por exemplo, atrasos de embarque, condições de tempo desfavoráveis e condições de conservação das estradas, para o caso de transporte terrestre.

Supondo que o viajante racional sempre escolherá o modo com somatório menor, ou seja, mais barato, supondo que sua utilidade seja maximizada. Tem-se:

**A é preferido a B, apenas se  $\pi_A < \pi_B$ .**

Se o modo A é o mais rápido e o B é o mais barato, em unidades monetárias, então o modo A é preferido ao B se e somente se:

$$K > \frac{P_A - P_B}{T_B - T_A} = K^*_{A-B} \quad (2)$$

Por exemplo, numa viagem do Rio de Janeiro a São Paulo por ônibus que envolve o custo monetário de R\$ 50,00 e 6 horas de viagem e por avião que envolve o custo de R\$ 110,00 e 1 hora de viagem, um passageiro cujo valor do tempo for inferior a R\$ 12,00/hora irá escolher a opção de ir por ônibus. Uma vez que:

$$K > \frac{110,00 - 50,00}{6:00 - 1:00} = R\$12,00 / hora \quad (3)$$

Ainda tomando um exemplo de dois modais, um aumento no valor do tempo reduz o preço relativo do modo mais rápido,  $\pi_A/\pi_B$ , e aumenta a tendência do passageiro de mudar do modo B para o A. Assim, uma vez que o valor do tempo está diretamente ligado à renda, pode-se esperar que rendas mais altas estão diretamente ligadas à escolha do modo aéreo.

Essa afirmativa é validada por uma pesquisa divulgada pelo Instituto de Pesquisa Datafolha [08/2007], quanto aos usuários declarados do transporte aéreo:

“Dos entrevistados cuja renda familiar mensal ultrapassa R\$ 3.800, 39% afirmaram que usam o sistema aeroportuário. A parcela de usuários cai para 16% na fatia intermediária - renda entre R\$ 1.900 e R\$ 3.800 (10,9% da amostra)- e se torna bem menor (4%) entre os mais pobres, com rendimentos inferiores a R\$ 1.900.”

De acordo com Gronau (1970) a relação entre o componente de custo e a distância,  $M$ , pode ser aproximada pela funções lineares:

$$T_t = \alpha_{0t} + \alpha_{1t}M \quad (5)$$

$$P_t = \beta_{0t} + \beta_{1t}M \quad (6)$$

$$\pi_t = (\alpha_{0t}K + \beta_{0t}) + (\alpha_{1t}K + \beta_{1t})M \quad (7)$$

Onde:

- 1-  $M$ : onde  $M$  é a distância percorrida;

Usando essas relações, pode-se encontrar a distância crítica abaixo da qual um modo será utilizado exclusivamente. Pela equação (2), o modal aéreo será preferido em relação ao rodoviário por ônibus quando o valor do tempo:

$$K > \frac{(\beta_{0A} - \beta_{0B}) + (\beta_{1A} - \beta_{1B})M}{(\alpha_{0B} - \alpha_{0A}) + (\alpha_{1B} - \alpha_{1A})M} = K_{A-B}^* \quad (8)$$

Sendo  $K$  o valor do tempo do usuário, pode-se mostrar que para um determinado  $K$ , o passageiro usará o modo mais rápido a partir da distância:

$$M > \frac{(\beta_{0A} - \beta_{0B}) + (\alpha_{0A} - \alpha_{0B})K}{(\beta_{1B} - \beta_{1A}) + (\alpha_{1B} - \alpha_{1A})K} = M^*_{A-B} \quad (9)$$

O termo  $M^*_{A-B}$  é a distância na qual o passageiro troca o modo mais lento pelo mais rápido e é chamada de distância de troca.

#### 4.1 Modelo Proposto

Para cálculo do valor do tempo de viagem, para modo rodoviário por ônibus e modo aéreo, serão, primeiramente, selecionadas as rotas assumidas como demandadas por usuários com o mesmo perfil de passageiro partindo de Congonhas. Segundo Melo e Mota (2003) ao segmentar os usuários do Aeroporto de Congonhas em passageiros que voam a negócios e outros motivos, onde a opção outros motivos engloba passageiros voando a turismo, para tratamento médico e qualquer outro motivo diferente de negócios, obteve-se que 881 (84,1%) passageiros estavam viajando a negócios e 166 (15,9%) por outros motivos.

Será determinada a relação:

$$\pi = P + K.T$$

Posteriormente, serão estimadas as relações:

- tempo de viagem e distância;
- preço da passagem e distância do trajeto;
- interferências de atrasos;
- distância na qual o usuário troca o modo mais lento pelo mais rápido;
- valor do tempo para o usuário substituir o modo de viagem.

## 4.2 Seleção das rotas modo aéreo

Inicialmente foram consideradas as vinte maiores ligações em oferta de vôos anuais, entre aeroportos de centros urbanos tanto regionais quanto nacionais, fornecidas pelo Anuário Estatístico do Transporte Aéreo 2005, da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), mostradas na Tabela 4.

Tabela 4: Maiores ligações entre aeroportos – Território Nacional

Origem	Destino	Ligações	Pax
Congonhas	Santos Dumont	19.249	1.705.054
Int. Brasília	Congonhas	9.564	677.476
Congonhas	Int. Brasília	8.444	711.225
Congonhas	Int. Salgado Filho	7.095	582.317
Int. São Paulo	Int. do Rio de Janeiro	6.261	365.429
Int. São Paulo	Int. Dois de Julho	6.033	405.477
Congonhas	Int. Afonso Pena	5.888	612.619
Congonhas	Int. Dois de Julho	5.753	243.879
Int. Brasília	Int. do Rio de Janeiro	5.052	469.778
Int. São Paulo	Int. Salgado Filho	4.830	285.974
Congonhas	Int. Tancredo Neves	4.615	444.239
Int. São Paulo	Int. Guararapes	4.351	323.584
Congonhas	Hercilio Luz	3.739	317.348
Congonhas	Int. do Rio de Janeiro	3.700	241.890
Int. São Paulo	Pinto Martins	3.680	205.085
Int. Brasília	Int. São Paulo	3.636	197.221
Int. São Paulo	Int. Brasília	3.224	192.412
Congonhas	Santa Genoveva	2.896	253.503
Congonhas	Int. Guararapes	2.755	95.744
Congonhas	Navegantes	2.711	209.388

Fonte: Anuário Estatístico 2005, ANAC

Foram selecionadas as maiores ligações, que apresentavam perfis de consumidores próximos e tivessem um aeroporto em comum a todas as ligações, no caso: Aeroporto de Congonhas – Aeroporto Santos Dumont, Congonhas - Aeroporto Internacional de Brasília, Congonhas – Aeroporto Internacional Salgado Filho, Congonhas – Aeroporto Internacional Afonso Pena e Congonhas – Internacional Tancredo Neves, que além de possuírem perfis de usuários bastante parecidos, apresentam o Aeroporto de Congonhas como ponto central de operações. Os aeroportos também foram escolhidos por também estarem entre aqueles

que apresentam maior frequência de ligações semanais dadas pela base de dados HOTRAN de 2006 fornecida pela ANAC.

Tabela 5: Frequência semanal de vôos ofertados partindo de SP (Congonhas)

ROTA		Freq. de Vôos	Total de Assentos	Ass/Vôo
SBSP	SBCF	95	13.926	146,59
SBSP	SBBR	103	14.845	144,13
SBSP	SBCT	114	16.458	144,37
SBSP	SBPR	133	18.989	142,77
SBSP	SBRJ	447	60.768	135,95

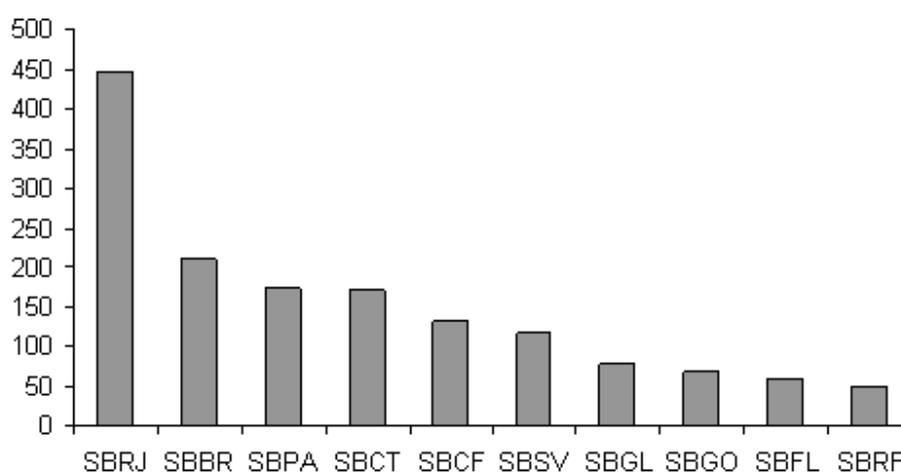


Gráfico 6: Frequência semanal dos 10 maiores destinos partindo de SBSP (Congonhas), em 2006

Sob o ponto de vista geográfico, cabe ressaltar que essas ligações, principalmente a ponte aérea Rio de Janeiro - São Paulo, são, incontestavelmente, as ligações mais importantes do transporte aéreo brasileiro. Pode-se observar essa relevância pelos critérios de densidade de tráfego e representatividade - viagens tipicamente por motivos de negócios, ligação dos maiores centros industriais e políticos do país e a presença de todas as maiores companhias aéreas nacionais.

Outro fator importante no processo de escolha foi a magnitude de tráfego e lucros dessas ligações, quando comparadas com o resto do transporte aéreo nacional.

Por exemplo, no biênio 1997-98, os lucros referentes à ligação Rio de Janeiro São Paulo neste mercado representaram um terço dos lucros em todo o transporte regular doméstico das empresas nacionais. Além disso, as receitas na ligação somaram mais do que as receitas nas demais grandes linhas aéreas. Além disso, de acordo com uma pesquisa realizada pela revista EXAME 20% de todo o faturamento das companhias aéreas brasileiras vêm de Congonhas.

De acordo com Melo e Mota (2003), quanto ao comportamento do consumidor nas rotas escolhidas, pode-se destacar as seguintes características do mercado:

- A compra da passagem aérea é racional;
- Há baixo envolvimento emocional no processo de compra da passagem;
- A marca não é um fator preponderante na escolha de compra;
- A conveniência para comprar é um fator importante, como disponibilidade de acesso pela Internet;
- Preço e horário são fatores importantes na escolha da companhia.

Dessa forma fica claro que o consumidor típico dessas rotas é um cliente maximizador de utilidade.

Para cálculo da relação entre preço e distância do trajeto, foram pesquisados os preços de passagens praticados pelas companhias aéreas de maior participação no mercado. O *Market Share* dessas empresas, considerando Pax.km transportados pagos, encontra-se no Anuário Estatístico da ANAC 20006, conforme mostrado no Gráfico 7.

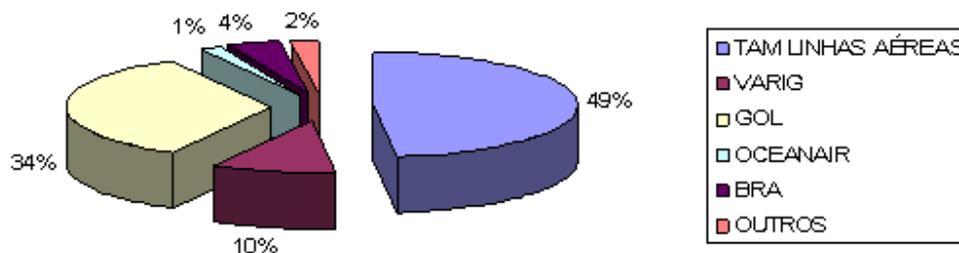


Gráfico 7: *Market Share* para mercado doméstico

Conforme o Gráfico 7 somados os principais “players” do mercado: TAM, Varig e GOL tem-se 93% de *market-share*. Dessa forma não há necessidade de pesquisar os preços das demais companhias aéreas pois as amostras de tarifas já apresentam boa confiabilidade com as três empresas.

Para cálculo da relação entre tempo e distância, será utilizado o dado estimado de tempo fornecido pelas companhias aéreas para cada rota, uma vez que a utilização de uma relação linear entre os fatores, tempo e distância, não considera o maior percentual de participação do tempo em pousos e decolagens para distâncias entre aeroportos menores.

### 4.3 Seleção das rotas modo rodoviário

No caso do modo rodoviário foram consideradas as cinco maiores ligações por ônibus com uma rodoviária em comum e que fossem entre as rodoviárias dos principais centros nacionais, fornecidas pelo Anuário Estatístico Rodoviário 2006, elaborado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Essas ligações são mostradas na Tabela 6:

Tabela 6: Maiores ligações de ônibus entre centros nacionais em Pax.km

	Passageiros				Passageiros km			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
BRASÍLIA (DF) - BELÉM (PA)	8.539	9.912	10.429	9.045	17.994.251	20.880.598	21.969.351	19.056.365
BRASÍLIA (DF) - BELO HORIZONTE (MG)	109.186	101.356	86.305	74.957	81.901.678	76.093.990	65.080.241	56.368.239
BRASÍLIA (DF) - CURITIBA (PR)	12.738	15.565	13.193	14.125	18.425.240	22.490.695	19.063.337	20.413.364
BRASÍLIA (DF) - FORTALEZA (CE)	3.010	1.074	7.253	38.702	7.386.245	2.616.285	17.741.396	93.925.662
BRASÍLIA (DF) - PORTO ALEGRE (RS)	12.462	5.917	3.217	4.187	27.596.897	13.104.617	7.121.412	9.268.561
BRASÍLIA (DF) - RECIFE (PE)	11.992	7.539	7.481	6.110	26.962.246	16.937.951	16.808.551	13.766.480
BRASÍLIA (DF) - SALVADOR (BA)	26.111	24.685	16.052	13.004	38.767.409	36.556.740	23.789.119	19.205.257
RIO DE JANEIRO (RJ) - BELÉM (PA)	12.916	15.766	12.459	9.278	53.693.575	50.968.325	40.277.455	30.021.389
RIO DE JANEIRO (RJ) - BELO HORIZONTE (MG)	16.609	441.489	405.347	385.757	185.241.075	193.681.224	177.825.729	169.231.596
RIO DE JANEIRO (RJ) - CURITIBA (PR)	422.250	99.768	82.591	71.778	66.445.155	87.288.571	72.267.125	62.805.750
RIO DE JANEIRO (RJ) - FORTALEZA (CE)	18.610	15.998	12.129	8.564	51.887.947	44.681.375	33.912.615	23.979.811
RIO DE JANEIRO (RJ) - PORTO ALEGRE (RS)	23.750	19.083	15.186	12.919	38.983.192	31.358.161	24.925.117	21.199.398
RIO DE JANEIRO (RJ) - RECIFE (PE)	23.324	24.580	24.836	12.899	71.869.402	56.742.249	57.333.681	29.766.926
RIO DE JANEIRO (RJ) - SALVADOR (BA)	58.291	49.568	37.896	25.563	96.958.289	82.231.657	63.175.958	42.483.010
SÃO PAULO (SP) - BELÉM (PA)	18.653	18.289	14.421	10.792	55.349.047	54.268.950	42.791.433	38.031.662
SÃO PAULO (SP) - BELO HORIZONTE (MG)	572.797	594.775	611.600	583.918	338.168.954	350.964.062	360.884.355	344.554.281
SÃO PAULO (SP) - CURITIBA (PR)	760.139	749.087	709.564	674.355	330.361.622	322.073.426	304.916.545	289.776.563
SÃO PAULO (SP) - FORTALEZA (CE)	33.925	28.388	23.318	15.071	104.165.877	87.163.629	71.597.816	46.282.924
SÃO PAULO (SP) - PORTO ALEGRE (RS)	72.456	61.495	53.549	46.732	87.033.622	73.408.928	63.984.698	55.618.910
SÃO PAULO (SP) - RECIFE (PE)	65.826	62.735	54.586	31.438	173.468.437	165.327.052	143.853.264	82.851.229
SÃO PAULO (SP) - SALVADOR (BA)	44.336	47.658	48.196	37.904	86.424.165	93.290.650	93.949.838	73.886.991
<b>TOTAL</b>	<b>2.398.767</b>	<b>2.394.927</b>	<b>2.249.608</b>	<b>2.087.098</b>	<b>1.959.084.323</b>	<b>1.882.129.134</b>	<b>1.723.269.035</b>	<b>1.542.494.368</b>

Fonte: Anuário Estatístico 2006, ANTT

Tabela 7: Ligações entre principais centros nacionais em Pax.km

	Passageiro				Passageiro - KM			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
BRASILIA (DF) - SAO PAULO (SP)	102.689	118.905	91.003	105.177	104.003.564	120.267.217	92.028.144	106.392.585
RIO DE JANEIRO (RJ) - BRASILIA (DF)	105.572	106.888	69.828	67.860	123.754.926	123.754.926	80.846.858	78.568.308
SAO PAULO (SP) - RIO DE JANEIRO (RJ)	1.133.161	1.279.749	1.347.395	1.332.754	493.101.451	555.921.727	585.665.803	579.107.794
<b>TOTAL</b>	<b>1.341.422</b>	<b>1.505.542</b>	<b>1.508.226</b>	<b>1.505.791</b>	<b>719.336.277</b>	<b>799.943.871</b>	<b>758.540.805</b>	<b>764.068.687</b>

De posse dessa lista, foram selecionadas as rotas São Paulo – Rio de Janeiro, São Paulo – Brasília, São Paulo – Porto Alegre, São Paulo – Belo Horizonte e São Paulo – Curitiba, destacando-se a hipótese de que os passageiros possuem o mesmo perfil de consumo e o comportamentos bastante semelhantes de escolha.

Para cálculo da relação entre preço e distância do trajeto, foram pesquisados os preços de passagens praticados no mercado pelas empresas de ônibus de maior participação no mercado para as rotas selecionadas. A lista dessas empresas com classificação por passageiro transportado encontra-se no Anuário Estatístico 2006 da ANTT, conforme mostrado nas Tabelas 8, 9 e 10. Para a ligação São Paulo – Brasília foram utilizadas as

Viações Real Expresso e Rápido Federal, já para Belo Horizonte só foi possível encontrar dados de tarifas na empresa Cometa já que a Viação Gontijo não disponibiliza esse tipo de informação no endereço da Internet. Porém a ausência de dados desta última não compromete a ligação, dado que as empresas praticam tarifas bastante próximas.

Tabela 8: Lista das maiores empresas de ônibus para a rota SP - RJ

Posição	Empresa – Denominação	Transporte Pax
1	VIACAO ITAPEMIRIM S/A	252.175
6	VIACAO COMETA S/A	228.254
23	AUTO VIACAO 1001 LTDA	205.646

Tabela 9: Lista das maiores empresas de ônibus para a rota SP - Curitiba

Posição	Empresa – Denominação	Transporte Pax
6	VIACAO COMETA S/A	195.230
1	VIACAO ITAPEMIRIM S/A	187.729

Tabela 10: Lista das maiores empresas de ônibus para a rota SP – Porto Alegre

Posição	Empresa – Denominação	Transporte Pax
1	VIACAO ITAPEMIRIM S/A	22.587
15	EMPRESA DE ONIBUS NOSSA SENHORA DA PENHA S/A	18.346

Fonte: Anuário Estatístico 2006, ANTT

Para cálculo da relação entre tempo e distância, foi utilizado o dado estimado de tempo para cada rota fornecido pelas empresas de ônibus, pois a utilização de uma relação linear entre os fatores eliminaria a possibilidade das rodovias possuírem condições de tráfego e de conservação diferentes.

#### 4.4 Pesquisa de preços para os modos aéreo e rodoviário

Para pesquisa de tarifa aérea foram selecionadas as empresas que fazem vôos regulares nas rotas Congonhas – Santos Dumont, Congonhas – Salgado Filho, Congonhas – Distrito Federal, Congonhas – Afonso Pena e Congonhas - Confins. Foi considerado apenas o aeroporto de Congonhas pois o objetivo do trabalho é analisar os passageiros que viajam a

negócio em rotas com comportamento semelhante, nesse caso o aeroporto do centro é o foco principal dos executivos.

Os dados de passagens ofertadas foram obtidos com a utilização da ferramenta *Import Data* do *software Excel* que permite importar dados externos como tabelas de consulta na *Internet*. Ao entrar no sites das empresas aéreas foram observados sempre os mesmos espaços de datas para todas as rotas analisadas e o mesmo intervalo de análise, uma semana. A semana de análise foi 25/9/2007 – 1/10/2007 tanto para empresas aéreas como para as empresas de ônibus.

#### 4.4.1 Rota SBSP (Congonhas) – SBRJ (Santos Dumont)

No caso da rota Congonhas - Santos Dumont as três principais empresas atuantes são TAM, Gol e Varig. Pode-se observar na Tabela 11 o número de trechos oferecidos semanalmente:

Tabela 11: Vôos ofertados semanalmente SP (Congonhas) – RJ (Santos Dumont)

Dias Analisados	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total Semanal
<b>TAM</b>	30	30	30	30	15	15	31	181
<b>GOL</b>	13	12	12	12	8	8	14	79
<b>VARIG</b>	22	22	22	22	12	16	22	138

Para cálculo do preço médio de passagem efetuado pela GOL foi efetuado o seguinte procedimento:

1. Cálculo do valor médio diário: foi feita uma média ponderada entre o preço das tarifas e a frequência de aparecimento diário.
2. Cálculo do valor médio semanal: os valores médios diários calculados foram ponderados pela frequência de vôos em cada dia da semana.

Já no caso da TAM e Varig foram arbitrados os fatores ponderativos de acordo com o dia da semana e se a tarifa ainda estava disponível ou já havia sido esgotada. Por exemplo para a TAM às faixas de preço são apresentadas na forma: *Promo*, *Light*, *Flex*, *Max* e *Top* em ordem crescente de preço. As mais baixas (*Promo* e *Light*) se esgotam mais rapidamente, principalmente nas segundas-feiras, dessa forma recebem uma porcentagem mais alta. Além disso as passagens para finais de semana são compradas com maior antecedência o

que aumenta o fator ponderativo para as tarifas “Promo” e “Light” reduzindo o preço médio dessas passagens no fim-de-semana. Para a Varig foi utilizada a mesma metodologia, porém para esta empresa as passagens são apresentadas em apenas três faixas de preço.

Para o preço médio do trecho foi feita uma ponderação entre os resultados de tarifas por empresa pelo *Market-Share* das empresas em agosto/2007 divulgado pela Anac, o resultado pode ser conferido na Tabela 12.

Tabela 12: Histórico de passagens ofertadas trecho Congonhas – Santos Dumont

	Datas	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total	Market-Share
<b>TAM</b>	Voos Diários	30	30	30	30	15	15	31	R\$ 242,82	48,00%
	R\$ 119,50	25%	25%	25%	25%	30%	30%	30%		
	R\$ 199,50	35%	35%	35%	35%	35%	35%	30%		
	R\$ 299,50	25%	25%	25%	25%	20%	20%	25%		
	R\$ 409,50	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%		
	R\$ 589,50	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%		
	Preço Diário	R\$ 245,00	R\$ 245,00	R\$ 245,00	R\$ 245,00	R\$ 236,00	R\$ 236,00	R\$ 241,00		
<b>GOL</b>	Voos Diários	13	12	12	12	8	8	14	R\$ 261,58	38,00%
	R\$ 255,00	12	11	11	9	8	8	12		
	R\$ 315,00	1	1	1	2	0	0	2		
	R\$ 355,00	0	0	0	1	0	0	0		
	Preço Diário	R\$ 259,62	R\$ 260,00	R\$ 260,00	R\$ 273,33	R\$ 255,00	R\$ 255,00	R\$ 263,57		
<b>VARIG</b>	Voos Diários	22	22	22	22	12	16	22	R\$ 374,06	5,00%
	R\$ 299,00	50%	50%	50%	50%	60%	60%	50%		
	R\$ 382,00	35%	35%	35%	35%	30%	30%	35%		
	R\$ 634,00	15%	15%	15%	15%	10%	10%	15%		
	Preço Diário	R\$ 378,30	R\$ 378,30	R\$ 378,30	R\$ 378,30	R\$ 357,40	R\$ 357,40	R\$ 378,30		
<b>Preço Médio da Passagem</b>									<b>R\$ 257,87</b>	

Pode-se observar que a TAM apresenta preços mais competitivos para essa rota cerca de 7,7% abaixo dos preços praticados pela Gol e 54,0% abaixo do preço médio da Varig. Esse valor praticado pela TAM demonstra a importância estratégica dessa rota para a sua posição no mercado nacional. No caso da Varig há uma tendência de alocar a companhia como concorrente da TAM para os passageiros com maior renda e deixar a GOL permanecendo com foco em baixo custo.

#### 4.4.2 Rota São Paulo (Tietê) – Rodoviária Novo Rio

Para a linha Rodoviária do Tietê – Rodoviária do Rio de Janeiro as principais empresas prestadoras de serviço são Expresso 1001, Itapemirim e Cometa, pode-se observar na Tabela 13 o número de trechos semanais.

Tabela 13: Trechos ofertados semanalmente São Paulo (Tietê) – Rio de Janeiro

Dias Analisados	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total Semanal
<b>Itapemirim</b>	16	16	24	24	18	24	22	144
<b>1001</b>	25	25	41	41	30	37	34	233
<b>Cometa</b>	15	15	21	21	16	19	16	123

Os preços médios por empresa foram calculados da mesma forma, porém para cálculo da tarifa média para o trecho foi utilizado como fator ponderativo o total de ofertas semanais por empresa.

Tabela 14: Histórico de passagens ofertadas trecho Rodoviário Tietê – Rio de Janeiro

	Datas	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total	Market-Share
<b>Itapemirim</b>	Passagens	16	16	24	24	18	24	22	R\$ 66,74	29%
	R\$ 55,00	4	4	4	4	4	4	4		
	R\$ 68,00	10	10	18	18	12	18	16		
	R\$ 81,00	2	2	2	2	2	2	2		
	Preço Diário	R\$ 66,38	R\$ 66,38	R\$ 66,92	R\$ 66,92	R\$ 66,56	R\$ 66,92	R\$ 66,82		
<b>1001</b>	Passagens	25	25	41	41	30	37	34	R\$ 72,74	47%
	R\$ 55,00	1	1	3	3	1	4	3		
	R\$ 68,00	12	12	21	21	15	18	17		
	R\$ 81,00	12	12	17	17	14	15	14		
	Preço Diário	R\$ 73,72	R\$ 73,72	R\$ 72,44	R\$ 72,44	R\$ 73,63	R\$ 71,86	R\$ 72,21		
<b>Cometa</b>	Passagens	15	15	21	21	16	19	16	R\$ 64,37	25%
	R\$ 55,00	10	10	5	5	4	4	4		
	R\$ 68,00	4	4	15	15	10	15	11		
	R\$ 81,00	1	1	1	1	2	0	1		
	Preço Diário	R\$ 60,20	R\$ 60,20	R\$ 65,52	R\$ 65,52	R\$ 66,38	R\$ 65,69	R\$ 65,56		
<b>Preço Médio da Passagem</b>									<b>R\$ 68,95</b>	

#### 4.4.3 Rota SBSP (Congonhas) – SBBR (Aeroporto Internacional de Brasília)

Para o trecho SP (Congonhas) - Brasília as três principais empresas atuantes são TAM, Gol e Varig. Pode-se observar na Tabela 15 o número de trechos oferecidos semanalmente.

Tabela 15: Vôos ofertados semanalmente SP (Congonhas) – Brasília

Dias Analisados	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total Semanal
<b>TAM</b>	29	29	29	29	24	24	30	194
<b>GOL</b>	6	6	6	6	6	6	6	42
<b>VARIG</b>	6	6	6	6	4	4	6	38

A quantidade de vôos oferecidos semanalmente para SBBR (274) é 31% menor quando comparado ao número ofertado na rota SBSP – SBRJ (398). Essa diferença se deve à queda na quantidade de vôos ofertados pela Varig nesse trecho (38) em comparação à ponte aérea Rio-São Paulo (138).

Para cálculo do preço médio de passagem foi utilizada a mesma metodologia adotada para a rota SP (Congonhas) – RJ (Santos Dumont).

Para o preço médio do trecho foi feita uma ponderação entre os resultados de tarifas por empresa pelo *Market-Share* das empresas em agosto/2007 divulgado pela Anac.

Tabela 16: Histórico de passagens ofertadas trecho Congonhas – Brasília

	Datas	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total	Market-Share
<b>TAM</b>	Voos Diários	29	29	29	29	24	24	30	R\$ 401,67	48%
	R\$ 249,50	25%	25%	25%	25%	30%	30%	25%		
	R\$ 329,50	35%	35%	35%	35%	30%	30%	35%		
	R\$ 429,50	21%	21%	21%	21%	25%	25%	21%		
	R\$ 619,50	9%	9%	9%	9%	8%	8%	9%		
	R\$ 739,50	5%	5%	5%	5%	4%	4%	5%		
	R\$ 839,50	3%	3%	3%	3%	2%	2%	3%		
	R\$ 1.029,50	2%	2%	2%	2%	1%	1%	2%		
Preço Diário	R\$ 406,40	R\$ 406,40	R\$ 406,40	R\$ 406,40	R\$ 387,30	R\$ 387,30	R\$ 406,40	R\$ 401,67	48%	
<b>GOL</b>	Voos Diários	6	6	6	6	6	6	6	R\$ 293,10	38%
	R\$ 279,00	3	3	3	3	4	4	5		
	R\$ 290,00	2	2	2	0	1	1	1		
	R\$ 325,00	1	1	1	1	1	1	0		
	R\$ 365,00	0	0	0	1	0	0	0		
	R\$ 410,00	0	0	0	1	0	0	0		
	R\$ 585,00	0	0	0	0	0	0	0		
	Preço Diário	R\$ 290,33	R\$ 290,33	R\$ 290,33	R\$ 322,83	R\$ 288,50	R\$ 288,50	R\$ 280,83		
<b>VARIG</b>	Voos Diários	6	6	6	6	4	4	6	R\$ 420,44	5%
	R\$ 329,00	55%	55%	55%	55%	65%	65%	50%		
	R\$ 360,00	35%	35%	35%	35%	30%	30%	35%		
	R\$ 1.160,00	10%	10%	10%	10%	5%	5%	15%		
	Preço Diário	R\$ 422,95	R\$ 422,95	R\$ 422,95	R\$ 422,95	R\$ 379,85	R\$ 379,85	R\$ 464,50		
<b>Preço Médio da Passagem</b>										<b>R\$ 357,36</b>

#### 4.4.4 Rota São Paulo (Tietê) – Rodoviária de Brasília

Para a linha Rodoviária do Tietê – Rodoviária de Brasília as principais empresas prestadoras de serviço são a Viação Penha e a Viação Itapemirim pode-se observar na Tabela 17 o número de trechos semanais.

Tabela 17: Trechos ofertados semanalmente SP (Tietê) – Rodoviária de Brasília

Dias Analisados	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total Semanal
<b>Real Exp.</b>	5	5	5	5	5	5	5	35
<b>Rápido Fed.</b>	1	1	1	1	1	1	1	7

Comparando os dados de oferta semanal entre modo aéreo e rodoviário para o trecho São Paulo - Brasília fica evidente o domínio do modal aéreo, enquanto são oferecidos 274 vôos semanais ao tomar as 3 maiores companhias aéreas, para o caso rodoviário há apenas 42

rotas semanais no trecho considerado. Abaixo segue a pesquisa de preços rodoviária para as duas empresas.

Tabela 18: Histórico de passagens ofertadas trecho Rodoviário Tietê – Brasília

Real Exp.	Datas	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total	Market-Share
	Passagens	5	5	5	5	5	5	5	5	R\$ 137,25
R\$ 123,45	3	3	3	3	3	3	3			
R\$ 125,90	1	1	1	1	1	1	1			
R\$ 190,00	1	1	1	1	1	1	1			
Preço Diário	R\$ 137,25	R\$ 137,25	R\$ 137,25	R\$ 137,25	R\$ 137,25	R\$ 137,25	R\$ 137,25	R\$ 137,25		
Rápido Fed.	Passagens	1	1	1	1	1	1	1	R\$ 123,45	17%
	R\$ 123,45	1	1	1	1	1	1	1		
	Preço Diário	R\$ 123,45								
<b>Preço Médio da Passagem</b>										R\$ 134,95

#### 4.4.5 Rota SBSP (Congonhas) – SBPA (Aeroporto Internacional de Porto Alegre)

No caso da rota Congonhas – Salgado Filho (Porto Alegre) as três principais empresas atuantes são TAM, Gol e Varig, pode-se observar na Tabela 19 o número de trechos oferecidos semanalmente.

Tabela 19: Vôos ofertados semanalmente São Paulo (Congonhas) – RS (Salgado Filho)

Dias Analisados	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total Semanal
<b>TAM</b>	17	17	17	17	11	11	17	107
<b>GOL</b>	6	6	6	6	5	5	6	40
<b>VARIG</b>	7	7	7	7	5	5	7	45

Para cálculo do preço médio de passagem por empresa foi considerada a frequência na qual apareciam as tarifas, dessa forma o preço médio de tarifa de uma empresa é determinado pela ponderação dos preços apresentados pelas suas frequências de ofertas semanais.

Para o preço médio do trecho foi feita uma ponderação entre os resultados de tarifas por empresa pelo *Market-Share* das empresas em agosto/2007 divulgado pela Anac.

Tabela 20: Histórico de passagens ofertadas trecho Congonhas – Porto Alegre

	Datas	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total	Market-Share
<b>TAM</b>	Voos Diários	17	17	17	17	11	11	17	R\$ 393,37	48%
	R\$ 259,50	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%		
	R\$ 339,50	25%	25%	25%	25%	30%	30%	25%		
	R\$ 449,50	20%	20%	20%	20%	15%	15%	20%		
	R\$ 669,50	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%		
	R\$ 979,50	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%		
	Preço Diário	R\$ 394,50	R\$ 394,50	R\$ 394,50	R\$ 394,50	R\$ 389,00	R\$ 389,00	R\$ 394,50		
<b>GOL</b>	Voos Diários	6	6	6	6	5	5	6	R\$ 300,30	38%
	R\$ 289,00	5	5	5	4	2	2	5		
	R\$ 315,00	1	1	1	1	3	3	1		
	R\$ 455,00	0	0	0	1	0	0	0		
	Preço Diário	R\$ 293,33	R\$ 293,33	R\$ 293,33	R\$ 321,00	R\$ 304,60	R\$ 304,60	R\$ 293,33		
<b>VARIG</b>	Voos Diários	7	7	7	7	5	5	7	R\$ 449,90	5%
	R\$ 329,00	55%	55%	55%	55%	65%	65%	50%		
	R\$ 445,00	35%	35%	35%	35%	30%	30%	35%		
	R\$ 1.173,00	10%	10%	10%	10%	5%	5%	15%		
	Preço Diário	R\$ 454,00	R\$ 454,00	R\$ 454,00	R\$ 454,00	R\$ 406,00	R\$ 406,00	R\$ 496,20		
<b>Preço Médio da Passagem</b>										<b>R\$ 378,40</b>

#### 4.4.6 Rota São Paulo (Tietê) – Rodoviária de Porto Alegre

Para a linha Rodoviária do Tietê – Rodoviária de Porto Alegre as principais empresas prestadoras de serviço são Viação Itapemirim e Viação Penha, pode-se observar na Tabela 21 o número de trechos semanais.

Tabela 21: Trechos ofertados semanalmente São Paulo (Tietê) – Porto Alegre

Dias Analisados	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total Semanal
<b>Itapemirim</b>	2	2	2	2	2	2	2	14
<b>Penha</b>	2	4	2	3	3	4	2	20

Os preços médios por empresa foram calculados da mesma forma, porém para cálculo da tarifa média para o trecho foi utilizado como fator ponderativo o total de ofertas semanais por empresa.

Tabela 22: Histórico de passagens ofertadas trecho Rodoviário Tietê – Porto Alegre

	Datas	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total	Market-Share
<b>Itapemirim</b>	Passagens	2	2	2	2	2	2	2	R\$ 142,86	41%
	R\$ 140,00	1	1	1		1		2		
	R\$ 145,00	1	1	1	2	1	2			
	Preço Diário	R\$ 142,50	R\$ 142,50	R\$ 142,50	R\$ 145,00	R\$ 142,50	R\$ 145,00	R\$ 140,00		
	Passagens	2	4	2	3	3	4	2		
<b>Penha</b>	R\$ 123,00		1		1		1		R\$ 140,45	59%
	R\$ 132,00		1			1	1			
	R\$ 140,00	2	1	1	1	1	1	1		
	R\$ 154,00		1	1	1	1	1	1		
	Preço Diário	R\$ 140,00	R\$ 137,25	R\$ 147,00	R\$ 139,00	R\$ 142,00	R\$ 137,25	R\$ 147,00		
<b>Preço Médio da Passagem</b>										<b>R\$ 141,44</b>

#### 4.4.7 Rota SBSP (Congonhas) – SBCF (Aeroporto de Confins)

Para a rota Congonhas – Confins ( Belo Horizonte) as três principais empresas atuantes são TAM, Gol e Varig, pode-se observar na Tabela 23 o número de trechos oferecidos semanalmente.

Tabela 23: Vôos ofertados semanalmente São Paulo (Congonhas) – BH (Confins)

Dias Analisados	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total Semanal
<b>TAM</b>	16	16	16	16	11	11	16	102
<b>GOL</b>	7	7	7	7	5	5	7	45
<b>VARIG</b>	9	9	9	9	4	4	9	53

Tabela 24: Histórico de passagens ofertadas trecho Congonhas – Confins

	Datas	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total	Market-Share
<b>TAM</b>	Voos Diários	16	16	16	16	11	11	16		
	R\$ 199,50	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%		
	R\$ 249,50	25%	25%	25%	25%	30%	30%	25%		
	R\$ 329,50	20%	20%	20%	20%	15%	15%	20%		
	R\$ 479,50	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%		
	R\$ 689,50	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%		
	Preço Diário	R\$ 290,50	R\$ 290,50	R\$ 290,50	R\$ 290,50	R\$ 286,50	R\$ 286,50	R\$ 290,50		
<b>GOL</b>	Voos Diários	7	7	7	7	5	5	7		
	R\$ 235,00					1	1			
	R\$ 210,00	6	6	6	6	4	4	6		
	R\$ 265,00	1	1	1	1			1		
	Preço Diário	R\$ 217,86	R\$ 217,86	R\$ 217,86	R\$ 217,86	R\$ 215,00	R\$ 215,00	R\$ 217,86		
<b>VARIG</b>	Voos Diários	9	9	9	9	4	4	9		
	R\$ 239,00	50%	50%	50%	50%	65%	65%	50%		
	R\$ 335,00	45%	45%	45%	45%	30%	30%	45%		
	R\$ 874,00	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%		
	Preço Diário	R\$ 313,95	R\$ 313,95	R\$ 313,95	R\$ 313,95	R\$ 299,55	R\$ 299,55	R\$ 313,95		
<b>Preço Médio da Passagem</b>									<b>R\$ 275,77</b>	

#### 4.4.8 Rota São Paulo (Tietê) – Rodoviária de Belo Horizonte

Para a linha Rodoviária do Tietê – Rodoviária de Belo Horizonte a única empresa pesquisada foi a Viação Cometa, uma vez que a Viação Gontijo não dispõe de pesquisa de preços via Internet, pode-se observar na Tabela 25 o número de trechos semanais.

Tabela 25: Trechos ofertados semanalmente São Paulo (Tietê) – Belo Horizonte

<b>Cometa</b>	Passagens	16	16	16	16	16	16	16	16
	R\$ 70,64	11	11	11	11	11	11	11	11
	R\$ 85,00	2	2	2	2	2	2	2	2
	R\$ 103,00	3	3	3	3	3	3	3	3
	Preço Diário	R\$ 78,50							
<b>Preço Médio da Passagem</b>									<b>R\$ 78,50</b>

#### 4.4.9 Rota SBSP (Congonhas) – SBCT (Aeroporto Internacional de Curitiba)

No caso da rota Congonhas – Afonso Pena (Curitiba) as três principais empresas atuantes são TAM, Gol e Varig, pode-se observar na Tabela 26 o número de trechos oferecidos semanalmente.

Tabela 26: Vôos ofertados semanalmente São Paulo (Congonhas) – Curitiba (Afonso Pena)

	Datas	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total	Market-Share
<b>TAM</b>	Voos Diários	10	10	10	10	6	6	10		
	129,5	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%		
	179,5	25%	25%	25%	25%	30%	30%	25%		
	289,5	20%	20%	20%	20%	15%	15%	20%		
	399,5	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%		
	559,5	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%		
	Preço Diário	R\$ 222,50	R\$ 222,50	R\$ 222,50	R\$ 222,50	R\$ 217,00	R\$ 217,00	R\$ 222,50		
<b>GOL</b>	Voos Diários	8	8	8	8	5	5	8		
	R\$ 219,00	7	7	7	7	4	4	7		
	R\$ 255,00	1	1	1	1	1	1	1		
	Preço Diário	R\$ 223,50	R\$ 223,50	R\$ 223,50	R\$ 223,50	R\$ 226,20	R\$ 226,20	R\$ 223,50		
<b>VARIG</b>	Voos Diários	7	7	7	7	5	5	7		
	R\$ 249,00	50%	50%	50%	50%	65%	65%	50%		
	R\$ 285,00	45%	45%	45%	45%	30%	30%	45%		
	R\$ 702,00	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%		
	Preço Diário	R\$ 287,85	R\$ 287,85	R\$ 287,85	R\$ 287,85	R\$ 282,45	R\$ 282,45	R\$ 287,85		
<b>Preço Médio da Passagem</b>									<b>R\$ 239,25</b>	

#### 4.4.10 Rota São Paulo (Tietê) – Rodoviária de Curitiba

Para a linha Roviária do Tietê – Rodoviária de Curitiba as empresas pesquisadas foram Viação Cometa e Itapemirim, pode-se observar na Tabela 27 o número de trechos semanais.

Tabela 27: Trechos ofertados semanalmente São Paulo (Tietê) – Curitiba

	Datas	25/9/2007	26/9/2007	27/9/2007	28/9/2007	29/9/2007	30/9/2007	1/10/2007	Total	Market-Share
<b>Itapemirim</b>	Passagens	16	16	16	16	15	15	16		
	R\$ 52,00	8	8	8	8	7	7	8		
	R\$ 69,00	7	7	7	7	7	7	7		
	R\$ 99,00	1	1	1	1	1	1	1		
	Preço Diário	R\$ 62,38	R\$ 62,38	R\$ 62,38	R\$ 62,38	R\$ 63,07	R\$ 63,07	R\$ 62,38		
<b>Cometa</b>	Passagens	16	16	16	16	15	15	16		
	R\$ 52,00	8	8	8	8	8	8	8		
	R\$ 63,00	3	3	3	3	3	3	3		
	R\$ 69,00	2	2	2	2	2	2	2		
	R\$ 99,00	3	3	3	3	2	2	3		
	Preço Diário	R\$ 65,00	R\$ 65,00	R\$ 65,00	R\$ 65,00	R\$ 62,73	R\$ 62,73	R\$ 65,00		
<b>Preço Médio da Passagem</b>									<b>R\$ 63,47</b>	

#### 4.5 Custo médio de Acesso

Com as relações entre tempo-distância e preço-distância podem ser determinados os pontos de troca entre os modais de acordo com o valor do tempo do passageiro. Porém primeiramente é necessário calcular os custos médios de deslocamento ao terminal rodoviário e aéreo .

Os valores percentuais de participação de cada meio de acesso foram arbitrados, uma vez que não foi encontrada uma pesquisa confiável que apresentasse participações de: táxi, ônibus, metrô e carro no acesso do Tietê e do Aeroporto de São Paulo. Para acesso rodoviário foi inserido um maior peso aos usuários que acessam o terminal via metrô. Já no caso do TPS de Congonhas o maior peso foi atribuído ao acesso por táxi por conta do maior número de usuários ter finalidade de negócios. Para que fosse calculado um valor refinado do número de usuários que acessam a rodoviária e o aeroporto por cada meio, como: ônibus, metrô, táxi ou carro próprio, poderia-se realizar uma pesquisa declarada com os usuários nos pontos de embarque. Porém como esse não é objetivo desse trabalho, os valores percentuais foram arbitrados.

O valor médio do percurso de táxi foi dado para uma viagem média de 15 km considerando os dados disponibilizados pela Associação Paulista de Taxistas de percurso padrão de 1,75 R\$/km e bandeira inicial de R\$ 3,00. Os valores de passagem de ônibus e metrô foram obtidos pela EMTU/SP (Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos).

Para estimativa do valor médio gasto por carro próprio foi considerado o mesmo percurso padrão de táxi mais uma taxa extra de estacionamento, geralmente paga. Dessa forma tem-se:

$$\text{Custo}_{\text{Percurso}} = \text{Caminho Total} \times \text{Consumo médio} \times \text{Preço Gasolina} + \text{Tarifa de estacionamento} = 30 \text{ km} \times 1/12 \text{ km/l} \times 2,5 \text{ R\$/l} + \text{R\$ } 4,00 = \text{R\$ } 10,25$$

Tabela 28: Custo médio de deslocamento ao Terminal do Tietê

Meio de Acesso	%	Tarifa (R\$)
Metro	60	2,3
Ônibus	20	2,1
Carro	20	10,25
Táxi	10	30
Tarifa <sub>Média</sub> (R\$)		6,85

Tabela 29: Custo médio de acesso ao Aeroporto de Congonhas

Meio de Acesso	%	Tarifa (R\$)
Metro + Ônibus	20	4,4
Ônibus	15	2,1
Carro	25	10,25
Táxi	40	30
Tarifa <sub>Média</sub> (R\$)		15,76

Estimativa de custo médio de acesso ao terminal de Congonhas foi 130% maior que a encontrada para a rodoviária do Tietê.

## 5 Resultados Obtidos

### 5.1 Cálculo do valor do tempo/hora do passageiro

Dados os preços médios encontrados para tarifas de ônibus e avião, os custos médios de deslocamento dos passageiros aos terminais e o tempo médio de viagem para o percurso via ônibus e via avião pode-se calcular o valor mínimo horário, em unidades monetárias, onde o usuário que maximiza sua utilidade substitui o modo mais devagar pelo mais rápido.

Tabela 30: Quadro resumo dos preços de viagem e acesso e tempo médio de viagem

Rota	Roviário		Aéreo		Distâncias (km)
	Tarifa Média	Tempo Médio (horas)	Tarifa Média	Tempo Médio (horas)	
SP-RJ	R\$ 75,80	5:34	R\$ 273,62	1:00	500
SP-RS	R\$ 148,29	18:30	R\$ 394,16	1:40	1120
SP-BR	R\$ 141,80	12:00	R\$ 373,12	1:32	1030
SP-CT	R\$ 70,32	6:00	R\$ 255,01	0:56	410
SP-BH	R\$ 85,35	8:30	R\$ 291,52	1:08	590

O valor de *trade-off* pode ser calculado por:

$$Trade-off = \frac{Tarifa_{Aviao} + Acesso_{Aviao} - Tarifa_{Onibus} + Acesso_{Onibus}}{Tempo_{Aviao} - Tempo_{Onibus}}$$

Tabela 31: Valor de *trade-off* para a empresa

Rotas	Delta Tarifa	Delta Tempo (hora)	Trade-Off (R\$/hora)
SP-RJ	R\$ 197,82	4:34	R\$ 43,96
SP-RS	R\$ 245,87	16:50	R\$ 14,46
SP-BR	R\$ 231,32	10:28	R\$ 22,46
SP-CT	R\$ 184,69	5:04	R\$ 36,45
SP-BH	R\$ 206,17	7:22	R\$ 27,99

Porém o valor de *trade-off* encontrado não representa o valor da hora do funcionário a negócios. Na realidade representa o valor horário médio que a empresa gasta com o funcionário somando custos fixos e variáveis.

Segundo José Pastore (2001), para as empresas, o caráter fixo do custo total do trabalho tem um peso muito grande - maior até do que o seu valor. O que entra nesse custo? Em primeiro lugar, entram os salários e demais formas de remuneração pelo trabalho realizado. Em segundo lugar, entram todas as despesas decorrentes da legislação e dos pagamentos pelo trabalho não realizado - férias, feriados, repouso semanal, etc.

Os custos deste segundo grupo, no Brasil, são altos e fixos. Em decorrência da legislação, as empresas pagam cerca de 102% sobre o valor do salário. A Tabela abaixo ilustra o caso das empresas industriais.

Tabela 32: Encargos Sociais

<b>Itens de Encargos</b>	<b>% sobre o salário</b>
Previdência Social	20
Repouso Semanal Remunerado	18,91
13° Salário	10,91
Férias	9,45
FGTS	8
Ferriados	4,36
Abono de Férias	3,64
Despesa de Recisão Contratual	2,57
Salário Educação	2,5
Acidentes do Trabalho (média)	2
SESI	1,5
Aviso Prévio	1,32
SENAI	1
Incidência do FGTS sobre 13°	0,87
SEBRAE	0,6
Auxilio Enfermidade	0,55
INCRA	0,2
Outras Incidências	13,68
<b>Total</b>	<b>102,06</b>

Quando se incluem os itens decorrentes de acordos e convenções coletivas, o total ultrapassa a 120% embora estas despesas (cesta básica, convenio médico, restaurante, transporte, etc.) sejam variáveis - e não fixas. Elas podem ser livremente renegociadas entre empregados e empregadores.

Sobre o seu salário, o trabalhador também sofre descontos de imposto de renda, previdência, imposto sindical e outros. Na média, para um salário de 100, o trabalhador recebe aproximadamente 80 e a empresa paga cerca de 220. Ou seja, o trabalhador custa para a empresa quase três vezes aquilo que leva para casa.

Dessa forma considerando que os custos totais fiquem por volta de 120% pode-se calcular o valor real de *trade-off* por hora para o passageiro a negócios e sua renda mensal. A renda mensal é calculada assumindo que o funcionário padrão receba equivalente a 42 horas de trabalho por semana durante 4 semanas.

Tabela 33: Calculo da renda equivalente do usuário a negócios

Rotas	Valor da Hora (Emp.)	Valor da Hora (Func.)	Renda de <i>Trade-Off</i> (Mensal)
SP-RJ	R\$ 43,96	R\$ 19,98	R\$ 3.356,99
SP-RS	R\$ 14,46	R\$ 6,57	R\$ 1.104,44
SP-BR	R\$ 22,46	R\$ 10,21	R\$ 1.715,01
SP-CT	R\$ 36,45	R\$ 16,57	R\$ 2.783,59
SP-BH	R\$ 27,99	R\$ 12,72	R\$ 2.137,21

Pode-se observar que existe uma relação inversa entre as distâncias de percurso e os valores de renda. Tomando as rotas SP – Rio de Janeiro e SP – Porto Alegre há uma diferença de 124% na distância entre os trechos, porém a renda necessária para a troca de modais no percurso para o Rio de Janeiro é 204% superior a rota para Porto Alegre. Assim, rotas maiores tornam o meio rodoviário menos atrativo. Pode-se observar pelo Gráfico 8 que para distâncias acima de 1100 km o valor de renda necessário para o usuário escolher o modo mais rápido tende estar abaixo de 3 salários mínimos.

Estudo realizado por Eller e Marujo (2007) apresenta valor da renda de *trade-off* para distância equivalente ao trecho SP-RJ igual a aproximadamente R\$ 12,00. No entanto, esse estudo utiliza valores gerais de distribuição de renda no Brasil, não diferenciando os viajantes a negócios. A análise dos passageiros com esse perfil específico é coerente com o valor de tempo mais elevado, obtido por esse estudo.

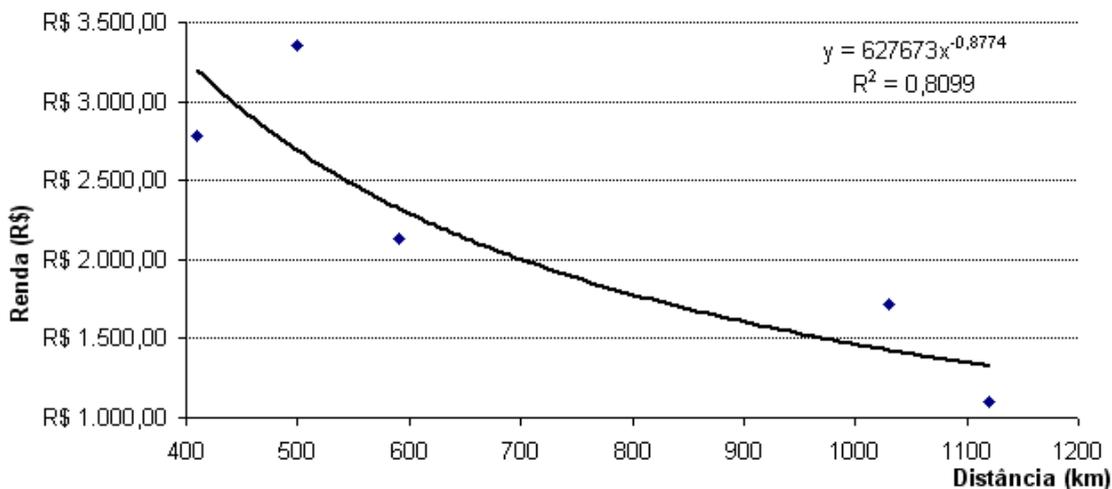


Gráfico 8: Relação entre a renda de *trade-off* do usuário e a distância do trecho

A economia de tempo para o caso de Porto Alegre, que pode ser vista no Gráfico 9, é muito maior que para as viagens para o Rio de Janeiro e Curitiba, nestes casos ainda pode-se observar uma grande quantidade de passageiros de ônibus transportados anualmente.

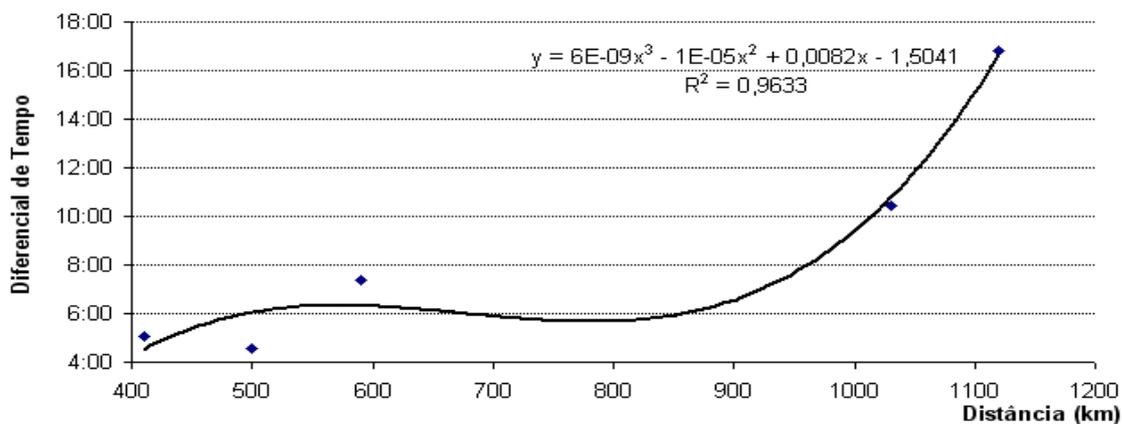


Gráfico 9: Relação entre o diferencial de tempo entre os modais e a distância do trecho

## 5.2 Interferência de atrasos aéreos

Foram inseridos acréscimos horários, para simular os atrasos ocorridos nos meses de crise aérea. Após adicionar os atrasos nas rotas pesquisadas foram calculados os novos valores de *trade-off*, pode-se observar pelos gráficos 10 e 11 que as rotas mais afetadas são aquelas onde o diferencial de tempo entre os modais é menor, como no caso de SP – Rio de Janeiro e SP – Curitiba.

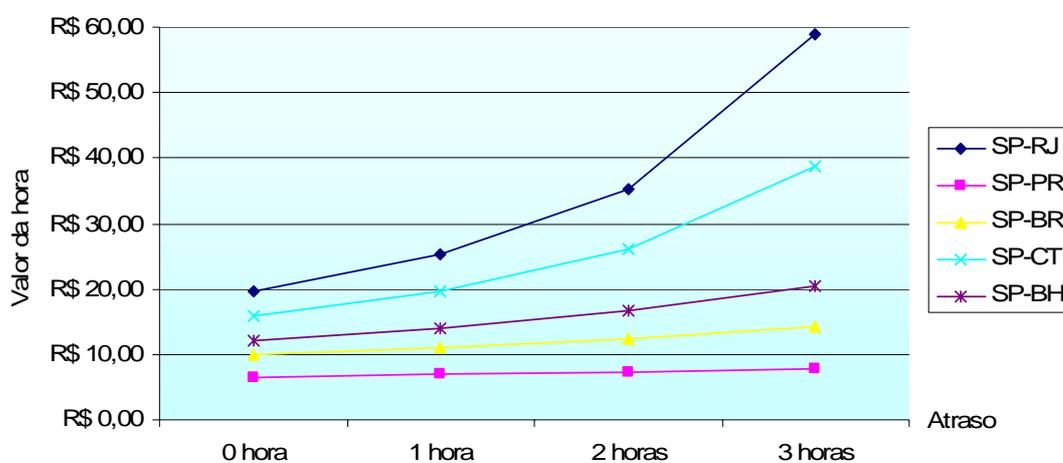


Gráfico 10: Impacto do atraso sobre o valor da hora do usuário

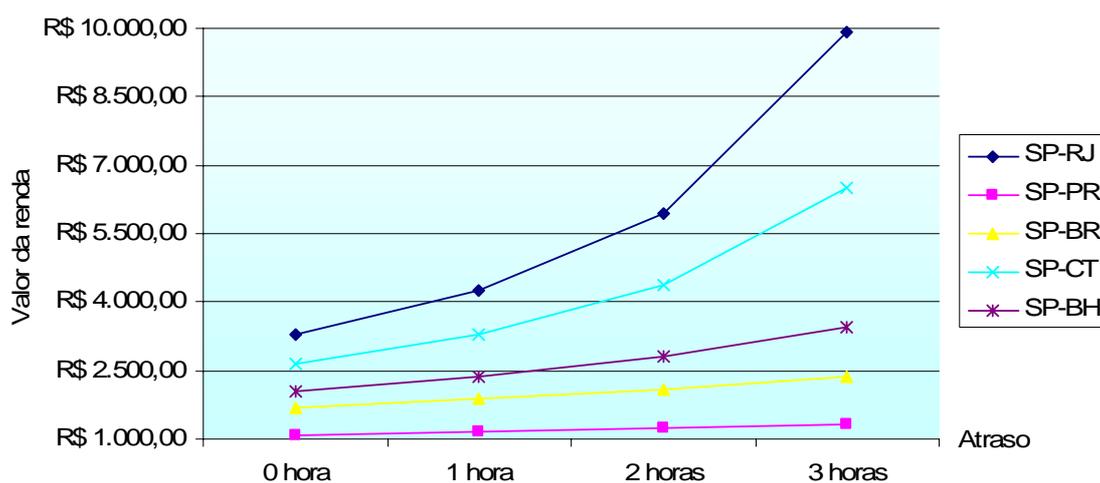


Gráfico 11: Impacto do atraso sobre o valor de renda do usuário

O resultado indica que os recentes problemas nos aeroportos brasileiros, greve dos controladores e panes em equipamentos, levam os passageiros a escolherem outras formas de chegar a seus destinos. Assim o modo aéreo perde utilidade e é substituído por modos mais baratos ou por meios mais rápidos.

Com isso durante a crise aérea pessoas que tradicionalmente usavam a malha aérea trocaram a rapidez das aeronaves pela certeza de um horário de partida e de chegada. De acordo com a NTU (Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos) nos últimos meses, a venda de passagens de ônibus aumentou 10%. Enquanto isso, segundo a Associação Brasileira dos Agentes de Viagem (Abav) a procura por passagens aéreas caiu entre 15% e 20%, desde outubro de 2006, quando teve início a crise aérea.

Porém a queda da venda de passagens aéreas não foi tão representativa por conta de:

1. Antecedência da compra de passagens pelas empresas;
2. Perspectivas de diminuição do tempo de atraso;
3. Acordos entre companhias aéreas e grandes empresas compradoras de passagem;  
É possível economizar fazendo acordo com as companhias aéreas, que podem oferecer tarifas promocionais para rotas muito utilizadas pela empresa.
4. Número limitado de passagens ofertadas pelas empresas de ônibus;
5. Falta de percepção da mudança de utilidade dos modais pelos usuários.

## 6 Conclusões

Valores de *trade-off* encontrados para as rotas selecionadas estão de acordo com a renda padrão dos usuários de avião. Viagens a negócios são geralmente pagas pelas empresas contratantes de forma que o valor pago pela hora do usuário não retrata explicitamente o valor/hora recebido na forma de salário.

A presença de atrasos aéreos eleva bastante a renda necessária para o passageiro maximizador de utilidade escolher o modo aéreo. A rota São Paulo ao Rio de Janeiro é a que mais sofre com a presença desses atrasos constantes, além disso essa é a rota mais rentável para as empresas aéreas. Dessa forma usuários e empresas aéreas foram prejudicados no trecho mais estratégico.

Pode-se observar a tendência de substituição do modo rodoviário pelo aéreo para distâncias superiores a 500 km, como os trechos São Paulo a Curitiba/Rio de Janeiro. Seria interessante estender a pesquisa para outros centros regionais como as capitais do Centro Oeste e Nordeste e grandes cidades de interior de São Paulo com distâncias maiores que 400 km.

Optou-se por analisar o valor de tempo de *trade-off* por meio da oferta, por conta de que estudos relativos à demanda apresentariam resultados confiáveis em relação a valor/hora se executados por meio de pesquisas de preferência declarada. Mesmo assim seriam obtidas faixas de renda para os usuários que concordassem em colaborar com as pesquisas. Por outro lado poderiam ser analisados os fatores ponderativos no processo de escolha entre os modos aéreo e rodoviário com maior profundidade.

O trabalho mostrou-se relevante como uma tentativa inicial de mensurar o valor do tempo considerando custos envolvidos no processo, porém é necessário realizar estudos mais profundos que englobem maior número de rotas e outras variáveis importantes, como conforto do usuário e disponibilidade de horários. Fica como sugestão o aprofundamento de estudos a respeito da distribuição percentual das tarifas vendidas por voo e a realização de pesquisas no Aeroporto de Congonhas e na Rodoviária do Tietê quanto ao meio de acesso aos terminais.

## 7 Referências Bibliográficas

ADAMOWICZ, W.; LOUVIERE, J.; WILLIAMS, M. Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 26.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Anuário Estatístico do Transporte Aéreo. Brasília. 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. Anuário Estatístico do Transporte Terrestre. Brasília. 2006.

BEN-AKIVA, M.; MORIKAWA, T (1990). Estimation of switching models from revealed preferences and stated intentions. *Transportation Research part A - Policy and Practice*, v. 24, n. 6.

BRADLEY, M. A. (1994): "Use of the Logit Scaling Approach to Test for Rank-Order and Fatigue Effects in Stated Preference Data". *Transportation*, 21.

BRANDLI, L. L.; HEINECK, L. F. M. The approaches of the stated and revealed preference models in the housing choice process. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 61-75, abr./jun. 2005.

ELLER, R.G.A; MARUJO, E.C. Modelo de Escolha Modal no Transporte Coletivo de Passageiros no Brasil: Aéreo x Rodoviário. VI Simpósio de Transporte Aéreo, Maringá, PR. 2007.

GRONAU, R. (1970, March). The effect of traveling time on the demand for passenger transportation. *The Journal of Political Economy*, 78(2), 377-394.

LISCO, T. (1967), "The Value of Commuters' Travel Time: A Study in Urban Transportation," Ph.D. dissertation, Department of Economics, University of Chicago, unpublished.

MORIKAWA, T. Incorporating stated preference data in travel demand analysis. 1989. Department of Civil Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1989.

MOTA, D.C.;MELO, C. (2003). Remodelamento do Processo de Escolha de Aeroporto na Grande São Paulo. Trabalho de Graduação, São José dos Campos. ITA, 2003.

PASTORE, José. São Paulo: 2001. Disponível em <<http://www.josepastore.com.br>>. Acesso em: 08 outubro. 2007.

QUARMBY, D. (1967), "Choice of Travel Mode for the Journey to Work: Some Findings," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 1.

SENNA, L. A.; TONI, J.; LINDAU, L. A. O valor monetário atribuído pelos usuários ao conforto no transporte público. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 8., 1994, Recife. UFPE, 1994.

THOMAS, T.C. (1967): *The Value of Time for Passenger Cars: A Theoretical Analysis and Description of Preliminary Experiments*. Stanford Research Institute.

VARIAN, HAL R. *Microeconomia: Conceitos Básicos*. Capítulo 7. Rio de Janeiro: Elsevier. 2006.

WARDMAN, M. R. (2001). "A review of British Evidence". *Journal of Transport Economics and Policy*. Part 3: The Value of Travel Time. Volume 32.

WARNER, S. (1962). *Stochastic Choice of Mode in Urban Travel: A Study in Choice*, Northwestern University Press, Evanston, IL.

## FOLHA DE REGISTRO DO DOCUMENTO

<sup>1.</sup> CLASSIFICAÇÃO/TIPO  <p style="text-align: center;"><b>TC</b></p>	<sup>2.</sup> DATA  <p style="text-align: center;">19 de novembro de 2007</p>	<sup>3.</sup> DOCUMENTO N°  <p style="text-align: center;">CTA/ITA-IEI/TC-005/2007</p>	<sup>4.</sup> N° DE PÁGINAS  <p style="text-align: center;">57</p>
<sup>5.</sup> TÍTULO E SUBTÍTULO:  <p>Estudo do valor do tempo de viagem para os modos aéreo e rodoviário por ônibus no Brasil.</p>			
<sup>6.</sup> AUTOR(ES):  <p><b>Anderson Leite Brito</b></p>			
<sup>7.</sup> INSTITUIÇÃO(ÕES)/ÓRGÃO(S) INTERNO(S)/DIVISÃO(ÕES):  <p>Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Engenharia Civil – ITA</p>			
<sup>8.</sup> PALAVRAS-CHAVE SUGERIDAS PELO AUTOR:  <p>1. Valor do tempo de viagem 2. Modais Aéreo e Rodoviário 3. Relações de <i>Trade-Off</i>.</p>			
<sup>9.</sup> PALAVRAS-CHAVE RESULTANTES DE INDEXAÇÃO:  <p>Análise de custos; Transporte de passageiros; Engenharia do valor; Viagens; Transporte aéreo; Transporte rodoviário; Transportes</p>			
<sup>10.</sup> APRESENTAÇÃO: <div style="float: right; text-align: right;"> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Nacional</b> <input type="checkbox"/> <b>Internacional</b> </div> <p>Trabalho de Graduação, ITA, São José dos Campos, 2007. 57 páginas.</p>			
<sup>11.</sup> RESUMO:  <p>Utilizando dados de renda, propósito da jornada, distância do trecho e modo utilizado, este trabalho objetiva elaborar um modelo de valoração do tempo do passageiro, para os modos aéreo e rodoviário por ônibus no Brasil. O resultado obtido da ponderação das variáveis mencionadas, será expresso monetariamente e corresponderá ao custo, por hora, que o passageiro despense durante uma viagem. Esse custo, em última análise, é utilizado por este quando decide viajar de ônibus ou de avião. Atualmente, quando o país passa por problemas de atrasos nos vôos, a questão do valor do tempo assume maior importância, podendo levar o passageiro a escolher outro modo de transporte com o objetivo de reduzir o custo do tempo de viagem.</p>			
<sup>12.</sup> GRAU DE SIGILO:  <p>(X) <b>OSTENSIVO</b>      ( ) <b>RESERVADO</b>      ( ) <b>CONFIDENCIAL</b>      ( ) <b>SECRETO</b></p>			