BIANCA BIANCHI ALVES

O comportamento de viagens de acesso a aeroportos considerando a
confiabilidade do tempo de viagem

SÃO PAULO
2014

BIANCA BIANCHI ALVES

O comportamento de viagens de acesso a aeroportos considerando a
confiabilidade do tempo de viagem

Tese apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências

SÃO PAULO
2014

BIANCA BIANCHI ALVES

O comportamento de viagens de acesso a aeroportos considerando a
confiabilidade do tempo de viagem

Tese apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências

Área de Concentração: Engenharia de
Planejamento e Operação em Transportes

Orientador: Prof. Titular Orlando Strambi

SÃO PAULO
2014

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

São Paulo, 19 de julho de 2014.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

Catálogo-na-publicação

Alves, Bianca Bianchi

**O comportamento de viagens de acesso a aeroportos considerando a confiabilidade do tempo de viagem / B.B. Alves. – versão corr. -- São Paulo, 2014.
277 p.**

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes.

1.Engenharia civil 2.Planejamento de transportes I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Transportes II.t.

AGRADECIMENTOS

Meus cinco anos de doutorado foram extremamente gratificantes, instigadores e divertidos. Várias pessoas foram responsáveis por isso.

Agradeço ao meu orientador pelas coautorias nos artigos, pela orientação sempre tão criteriosa e carinhosa, e pelo apoio em participar dos melhores e mais interessantes congressos internacionais da nossa área.

Às minhas colegas Patrícia e Elaine e ao meu colega Renato, pela companhia agradabilíssima, pela dedicação e empenho na coleta de dados e pelas conversas esclarecedoras.

Agradeço à CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro.

Aos meus pais pelo apoio e carinho.

Às minhas filhas pela fonte inesgotável de energia e alegria.

Por fim, ao meu maior apoiador, incentivador, torcedor e querido, Gui.

RESUMO

A confiabilidade do tempo de viagem é atualmente considerada como um fator de elevada importância nos estudos de demanda por transportes, com base no reconhecimento que sistemas congestionados são uma realidade inevitável nos grandes centros urbanos, gerando incertezas nas estimativas do tempo de viagem e tornando sua representação através de uma variável de tempo médio excessivamente simplista. O acesso terrestre aos aeroportos em São Paulo constitui um contexto interessante para o estudo da confiabilidade, considerando os altos custos atribuídos à eventual perda do voo e o ambiente de alta variabilidade de tempos de viagem na região. O estudo da confiabilidade do tempo de viagem tem sido em geral desenvolvido com um enfoque exclusivamente quantitativo, usando modelos matemáticos que se baseiam em teorias de maximização da utilidade estimados a partir de dados de preferência declarada. Em geral, são ignorados: (i) os efeitos de fatores latentes no comportamento, (ii) o fato de que o comportamento nem sempre reflete as intenções, (iii) a complexidade dos fatores envolvidos nas escolhas e (iv) os fatores que descrevem o contexto em que ocorre a decisão. O trabalho utiliza métodos mistos para a coleta e análise dos dados, procurando obter um conjunto abrangente de informações sobre o comportamento. Tanto a coleta de dados como os modelos estimados baseiam-se nos fundamentos da Teoria do Comportamento Planejado, que afirma que o comportamento revelado pode ser estimado a partir de uma intenção que, por sua vez, pode ser estimada a partir de atitudes, normas subjetivas e controle percebido. O controle percebido representa a percepção individual quanto à facilidade em desempenhar um comportamento. Neste estudo, a confiabilidade do tempo de viagem é incluída como um fator de controle percebido, assim como outros indicadores de controle não comumente considerados. A análise é conduzida usando-se uma técnica de Modelos de Equações Estruturais denominada Mínimos Quadrados Parciais. O uso desta técnica permitiu uma descrição abrangente dos mecanismos envolvidos no processo de escolha de acesso terrestre ao aeroporto e confirmou a importância dos fatores latentes na escolha, particularmente os relacionados ao controle percebido e real. Foi possível também verificar que conjuntos distintos de fatores influenciam a formação da intenção (e portanto a preferência declarada) e o comportamento propriamente dito (e portanto o comportamento revelado).

Palavras-Chave: Confiabilidade do tempo de viagem. Teoria do Comportamento Planejado. Modelos de Equações Estruturais. Acesso terrestre a aeroportos. Modelos de demanda. Métodos mistos.

ABSTRACT

Travel time reliability is now considered a major factor in explaining travel demand since its underlying cause – congestion – seems to be an unavoidable reality in large urban centers. This brings uncertainty to travel time estimates, rendering its representation through travel time averages excessively simplistic. Ground access to airports serving the city of São Paulo makes an interesting context to study reliability, given the considerable annoyance and cost associated with the possibility of missing a flight and the high variability of travel times prevailing in the area. Studies of the reliability of travel time have generally been based on a purely quantitative approach, using utility-based mathematical models, mostly estimated with stated preference data. They usually ignore: (i) the effects of latent factors on behavior, (ii) the fact that behavior does not always reflect intentions, (iii) the complexity of factors involved in choice processes and (iv) the factors describing the choice context. This study uses mixed methods for data collection and analysis, aiming to gather a comprehensive set of information about behavior. Both data collection and modeling are based on the Theory of Planned Behavior, which states that behavior can be predicted from intention; intention, by its turn, can be predicted from attitudes, subjective norms and perceived behavioral control. The latter refers to people's perception of the ease or difficulty of performing the behavior of interest. In this study, we include travel time reliability as a perceived behavioral control factor, in addition to other indicators of control that are not commonly considered. Analysis is conducted using Partial Least Squares, a technique from the family of Structural Equations Models. The use of this technique allowed for a more complete description of the mechanisms involved in the choice process of ground access to airports and confirmed the importance of latent factors on choice, particularly those related to perceived and actual control. The results also indicate that different sets of factors affect the formation of intention (and thus the stated choice) and the behavior itself (and thus actual behavior).

Key Words: Travel time reliability. Theory of Planned Behavior. Structural equations modeling. Ground access to airports. Demand models. Mixed methods.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Modelo integrado de escolha e variáveis latentes	33
Figura 2 – Diagrama Conceitual da Teoria do Comportamento Planejado.....	45
Figura 3 – O conceito de atraso programado.....	53
Figura 4 – Componentes do tempo de uma viagem ferroviária	55
Figura 5 – Estrutura da Pesquisa	68
Figura 6 – As duas fases da Pesquisa Qualitativa	70
Figura 7 – As duas fases da Pesquisa Quantitativa	74
Figura 8 – Componentes do sistema para <i>smartphones</i> do tipo <i>Android</i>	78
Figura 9 – Exemplo de Modelo Simples de Equações Estruturais.....	86
Figura 10– Exemplo de Efeitos de Mediação e Moderação	87
Figura 11 – Colinearidade no modelo estrutural	89
Figura 12– Termo de interação na moderação contínua.....	107
Figura 13 – Mapa cognitivo do planejamento do acesso ao aeroporto	111
Figura 14 – Composição das entrevistas e atrito ao longo das fases	121
Figura 15 – Mapa de localização da amostra	131
Figura 16 – “Erro” na estimativa de confiabilidade do tempo de viagem.....	140
Figura 17 – Índices médios de variabilidade objetiva (dia da semana e hora).....	143
Figura 18 – Índices de variabilidade subjetiva (dia da semana e hora).....	143
Figura 19 – Diagrama para definição dos indicadores dos construtos endógenos	150
Figura 20 – Modelo Básico baseado na TCP	153
Figura 21 – Sub-construtos dos indicadores de risco	155
Figura 22 – Sub-construtos dos indicadores de norma.....	156
Figura 23 – Composição final dos construtos utilizando os indicadores de risco	157
Figura 24 – Composição final dos construtos utilizando os indicadores de norma	158
Figura 25 – Composição final dos construtos utilizando indicadores de controle	159
Figura 26 – Indicadores selecionados para o construto de programação	161
Figura 27 – Modelo estrutural principal – Modelo 1 (D) – Resultados	166
Figura 28 – Modelo com moderação contínua	184
Figura 29 – Modelo estrutural com dados revelados.....	188

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caraterísticas da Amostra Qualitativa	105
Tabela 2 – Caraterísticas socioeconômicas dos indivíduos da Amostra	124
Tabela 3 – Caraterísticas dos Viajantes e das Viagens.....	128
Tabela 4 – Questões atitudinais de risco – Resultados Gerais	134
Tabela 5 – Questões atitudinais de norma social – Resultados Gerais.....	135
Tabela 6 – Médias das confiabilidades declarada por dia de semana	137
Tabela 7 – Indicadores de Risco (nota de 0 a 10).....	147
Tabela 8 – Indicadores de Norma (nota de 0 a 10).....	147
Tabela 9 – Indicadores de Controle.....	148
Tabela 10 – Indicadores Socioeconômicos	149
Tabela 11 – Indicadores da viagem aérea e do acesso terrestre	149
Tabela 12 – Indicadores para PROGRAMA – dados declarados (contínuas).....	151
Tabela 13 – Indicadores para MODO – dados declarados	151
Tabela 14 – Indicadores para construto COMPORT (contínuas)	152
Tabela 15 – Modelo 1 (D) – Confiabilidade composta e validade convergente	163
Tabela 16 – Modelo 1 (D) – Validade Discriminante	164
Tabela 17 - Efeitos totais e R^2 de PROGRAMA no Modelo Principal	168
Tabela 18 – Efeitos totais e R^2 de MODO no Modelo Principal.....	171
Tabela 19 – Efeitos totais e R^2 dos modelos Congonhas e Guarulhos	174
Tabela 20 – Efeitos totais e R^2 dos Modelos Lazer X Não-Lazer	178
Tabela 21 – Efeitos totais e R^2 dos Modelos Pico X Fora-Pico	181
Tabela 22 – Efeitos totais e R^2 do Modelo incluindo moderação tempo de viagem	185
Tabela 23 – Efeitos totais e R^2 do modelo calculado com dados revelados.....	190
Tabela 24 – Indicadores para construto OBJET	192
Tabela 25 – Efeitos totais e R^2 dos modelos estruturais 1 e 4 (O).....	194
Tabela 27 – Resumo dos Resultados e Taxas de Substituição	198

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	CONTEXTO.....	17
1.2	MOTIVAÇÃO.....	19
1.3	OBJETIVOS E ESTRUTURA.....	21
2	REVISÃO DE LITERATURA	25
2.1	ESCOLHAS EM TRANSPORTES.....	25
2.1.1	Introdução.....	25
2.1.2	Risco ou incerteza?	26
2.1.3	Principais modelos de comportamento em transportes	27
2.1.3.1	Modelos de utilidade.....	27
2.1.3.2	Modelos Alternativos aos de Utilidade	35
2.2	CONFIABILIDADE DO TEMPO DE VIAGEM.....	47
2.2.1	Definição.....	47
2.2.2	Confiabilidade Subjetiva X Objetiva	48
2.2.3	Modelagem de confiabilidade do tempo de viagem	50
2.2.3.1	Modelo de Média-Variância	51
2.2.3.2	Modelo de Programação (<i>Scheduling</i>)	52
2.2.3.3	Modelo de Atraso Médio.....	54
2.2.3.4	Valores da confiabilidade do tempo de viagem	55
2.2.3.5	Preferência Declarada ou Revelada.....	56
2.2.4	Outros métodos para modelagem de confiabilidade	57
2.2.5	Confiabilidade no acesso a aeroportos	58
2.2.6	Outros estudos sobre acesso a aeroportos.....	59
3	METODOLOGIA	65
3.1	INTRODUÇÃO	65
3.2	COLETA DE DADOS.....	66
3.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE MÉTODOS MISTOS	68
3.4	PESQUISA QUALITATIVA.....	69
3.4.1	1ª Fase - Entrevistas em profundidade semi-estruturadas.....	70
3.4.2	2ª Fase – Autodeclaração.....	73
3.5	PESQUISA QUANTITATIVA	73
3.5.1	1ª Fase – Dados do Plano	74

3.5.1.1	Percepção subjetiva da variabilidade do tempo de viagem	75
3.5.1.2	Atitudes ao risco	75
3.5.1.3	Decisões em grupo e normas sociais	76
3.5.1.4	Outras questões intervenientes	77
3.5.2	2ª Fase – Dados Revelados - Execução	78
3.5.2.1	Usuários de Android	78
3.5.2.2	Usuários de iOS.....	80
3.5.3	Considerações sobre a pesquisa via internet (<i>online survey</i>)	81
3.5.4	Seleção da amostra	82
3.6	MODELOS DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS.....	84
3.6.1	Introdução	84
3.6.2	Modelos baseados em covariância e baseados em variância	87
3.6.3	Construtos reflexivos e formativos	89
3.6.4	Dados para PLS.....	89
3.6.5	O algoritmo de estimação do modelo PLS.....	91
3.6.6	Critérios para avaliação do modelo PLS.....	92
3.6.6.1	Avaliação do modelo de mensuração reflexivo	93
3.6.6.2	Avaliação do modelo de mensuração formativo	95
3.6.6.3	Avaliação do modelo estrutural	97
3.6.6.4	Heterogeneidade no Modelo Estrutural.....	100
4	ANÁLISE DE DADOS	105
4.1	RESULTADOS DA PESQUISA QUALITATIVA.....	105
4.1.1	Descrição Geral.....	105
4.1.2	Análise das entrevistas.....	106
4.1.2.1	Formação do Plano e Decisões	106
4.1.2.2	Do plano à implantação	110
4.1.2.3	Uso da informação	111
4.1.2.4	Mecanismo de reação à variabilidade	113
4.1.2.5	Confiabilidade na decisão de programação.....	114

4.1.2.6 O FATOR DE CONVENIÊNCIA NA ESCOLHA MODAL 115

4.1.2.7 Viajando em grupos e acompanhado.....	116
4.1.3 Pontos para a pesquisa quantitativa.....	118
4.2 RESULTADOS DA PESQUISA QUANTITATIVA – ETAPA PILOTO	119
4.3 RESULTADOS DA PESQUISA QUANTITATIVA – ETAPA FINAL	120
4.3.1 Taxas de respostas	120
4.3.2 Características socioeconômicas.....	123
4.3.3 Características das viagens e dos viajantes.....	126
4.3.4 Localização da amostra	128
4.3.5 Resultados dos indicadores atitudinais.....	133
4.3.6 Confiabilidade declarada do tempo de viagem.....	135
4.4 VARIABILIDADE OBJETIVA VERSUS CONFIABILIDADE SUBJETIVA.....	137
5 MODELOS.....	144
5.1 INTRODUÇÃO	144
5.2 PREPARAÇÃO DOS DADOS.....	145
5.3 INDICADORES DOS MODELOS	145
5.3.1 Indicadores dos construtos exógenos	146
5.3.2 Indicadores dos construtos endógenos	149
5.4 MODELO ESTRUTURAL BÁSICO	152
5.5 MODELO DE MENSURAÇÃO	154
5.5.1 Avaliação dos construtos exógenos.....	155
5.5.2 Avaliação dos construtos endógenos.....	160
5.5.3 Resultados do modelo de mensuração.....	161
5.6 MODELO ESTRUTURAL PRINCIPAL.....	165
5.6.1 Explicação do construto de programação.....	167
5.6.2 Explicação do construto de disposição em usar transporte coletivo	170
5.7 MODERADORAS CATEGÓRICAS	172
5.7.1 Congonhas X Guarulhos.....	173
5.7.2 Lazer X não-lazer.....	176
5.7.3 Pico X fora-pico	179
5.8 MODERAÇÃO CONTÍNUA	182
5.9 MODELOS R.....	186
5.10 INCLUSÃO DA VARIABILIDADE OBJETIVA NOS MODELOS	192
5.11 TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO.....	197
6 CONCLUSÃO	202

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

Na pesquisa de comportamento em transportes (*travel behavior*) existe um reconhecimento de que a noção de um sistema de transportes sem congestionamento nunca foi um objetivo realista (Banister, 2008). O debate atual gira em torno da ideia do que seria um nível de congestionamento “razoável” e a ideia de minimização do tempo de viagem não é mais a premissa básica do comportamento. Em face a um sistema congestionado, a ideia de valoração apenas do **tempo médio de viagem** configura-se como uma proposição muito simplista, sendo necessária a consideração do comportamento diante de uma **distribuição de tempo de viagens**.

A partir da consideração de uma distribuição de tempos de viagem, torna-se importante estudar questões relativas à **confiabilidade** dos sistemas de transporte. Diversos estudos indicam que a confiabilidade, em especial, a confiabilidade dos tempos de viagem, é uma característica altamente desejável para um sistema de transportes. Em muitos casos, viajantes parecem valorizar mais um aumento da confiabilidade do tempo de viagem do que uma redução no tempo médio de viagem (Bates *et al.*, 2001; Liu, Recker e Chen, 2004; Small, 1999).

A confiabilidade do tempo de viagem foi inicialmente estudada utilizando-se o termo **variabilidade** de tempo de viagem, relacionado à distribuição probabilística dos tempos de viagem. A distinção entre os termos confiabilidade e variabilidade foi debatida (Batley, 2007; Fosgerau *et al.*, 2008) e ambos os termos ainda são utilizados. Confiabilidade do tempo de viagem é o termo mais genérico, relacionado à forma como o indivíduo avalia a variabilidade do tempo de viagem, portanto, relacionado à demanda. Quando o sistema possui alta variabilidade dos tempos de viagem (uma característica da oferta), em geral ele se torna mais imprevisível, tornando o sistema menos confiável.

No presente texto, os termos **confiabilidade do tempo de viagem** e **variabilidade do tempo de viagem** serão por vezes denominados simplesmente **confiabilidade** e **variabilidade**. O termo variabilidade será utilizado quando se estiver tratando da característica de oferta do sistema e confiabilidade estará associado à demanda.

Embora os estudos pioneiros a respeito da confiabilidade sejam do final da década de 1970 e começo de 1980 (Jackson e Jucker, 1982; Prashker, 1977, 1979), maior atenção ao tema foi dada na década de 1990 (Bates, 1990; Noland e Small, 1995; Noland *et al.*, 1998; Polak, 1987; Senna, 1994; Small, Noland e Koskenoja, 1995). A partir da década de 2000, as propostas metodológicas já constituíam um conjunto suficientemente grande, iniciando-se aí também as críticas. Os estudos começaram a ser então questionados, especialmente em função de sua limitação metodológica, investigando-se desde aspectos operacionais, por exemplo a forma de representação das variáveis em experimentos (Tseng *et al.*, 2009), até aspectos conceituais tais como questões de percepção dos indivíduos sobre a confiabilidade (Bonsall, 2004; Noland e Polak, 2002) e a limitação descritiva dos modelos utilizados (Avineri e Prashker, 2004, 2005; Li e Hensher, 2011; Schwanen e Ettema, 2009; Senbil e Kitamura, 2004; Senk e Kitamura, 2008).

A discussão metodológica de como lidar com a confiabilidade recai em uma discussão mais ampla e conceitual de como modelar escolhas em transporte, em especial escolhas sob risco ou incerteza. O aspecto mais geral da adequabilidade de modelos existentes para modelar comportamento é abordado recentemente por diversos autores (Avineri e Prashker, 2005; Chorus, Arentze e Timmermans, 2008; Kaa, 2008; Zhu e Timmermans, 2010). Essa discussão no campo dos transportes sucede o questionamento aos modelos utilitaristas que ocorre em outros campos da ciência tais como a economia comportamental ou a psicologia (Loomes e Sugden, 1982; Simon, 1990; Starmer, 2000; Tversky e Kahneman, 1974).

As diferenças entre os **valores da confiabilidade do tempo de viagem** estimados a partir de modelos convencionais demonstram que questões contextuais ainda são determinantes na escolha mediante incerteza, embora algumas dessas diferenças possam ser atribuídas à forma como a variável é definida e apresentada e aos modelos utilizados para as estimativas (Carrion e Levinson, 2012). Nota-se que os modelos utilizados ainda não conseguiram representar os mecanismos de escolha de maneira consistente, possivelmente porque ignoram a importância desses contextos e dos fatores psicológicos, e/ou usem pressupostos de maximização que não são representativos de como as pessoas escolhem (Johnson e Busemeyer, 2010). Por exemplo, questões de hábito (Aarts, Verplanken e Knippenberg, 1997; Bamberg, Ajzen e Schmidt, 2003; Chen e Chao, 2011; Friedrichsmeier, Matthies e Klöckner, 2013; Gardner, 2009), de atitudes (Ajzen, 1991; Gärling e Gillholm, 1998), e de afeto (Galdames, Tudela e Carrasco,

2011) eram até recentemente frequentemente ignoradas nas pesquisas de escolha em transportes.

Existe, portanto, um ambiente de questionamento sobre as ferramentas tradicionais de modelagem de transportes. Alguns autores chegam até a questionar a viabilidade de se chegar a modelos quantitativos de escolha (Gärling, 1998), pelo menos se considerada a fase atual de desenvolvimento dos modelos (Bonsall, 2004). Os autores então sugerem que novos contextos sejam explorados a fim de se ampliar o entendimento dos mecanismos de resposta à confiabilidade. Nesse ambiente, o acesso a aeroportos surge como um tema interessante para se estudar os efeitos da (não) confiabilidade de tempo de viagem, variável que parece ser um fator crítico tanto nas decisões de modo de transporte quanto de definição de horário de saída para acesso terrestre a aeroportos (Alves e Strambi, 2010; Koster, Kroes e Verhoef, 2011; Tam, Lam e Lo, 2010).

As características principais do caso em estudo são descritas no item 1.2. a seguir.

1.2 MOTIVAÇÃO

A Região Metropolitana de São Paulo, com cerca de 20 milhões de habitantes, é uma região servida por três aeroportos principais: i) o Aeroporto André Franco Montoro, em Guarulhos, localizado na região metropolitana e distante cerca de 25km do centro da cidade, ii) o Aeroporto de Congonhas, localizado na cidade de São Paulo e iii) o Aeroporto de Viracopos, em Campinas, a cerca de 90km do centro da cidade de São Paulo. Conjuntamente, estes três aeroportos representaram em 2010 cerca de 25% da demanda aeroportuária do país, configurando-se como o principal *hub* (McKinsey & Company, 2010). No ano de 2011, os três aeroportos transportaram 55 milhões de passageiros/ano, comparados a um volume de 49 milhões de passageiros transportados no ano de 2009, confirmando previsões de crescimento acelerado.

O acesso a estes aeroportos se configura como um dos principais gargalos a ser superado para o bom atendimento dessa demanda crescente, ainda mais se considerado que o aeroporto com o maior potencial de crescimento é o de Viracopos, um aeroporto distante do maior centro urbano e grande polo de atração que é a cidade de São Paulo. Diversos projetos têm sido estudados para se melhorar o acesso a estes três aeroportos, entre eles projetos ferroviários

que fariam ligações expressas entre o centro da cidade de São Paulo, os aeroportos de Guarulhos e Congonhas e a cidade de Campinas. Estes projetos ferroviários, se implantados, introduzirão um modo de transportes que possui uma característica de maior confiabilidade do tempo de viagem. Essa característica de confiabilidade é comumente encontrada em bons sistemas ferroviários, lembrando-se que a confiabilidade do acesso como um todo só é possível se a confiabilidade de acesso aos terminais também for assegurada.

Atualmente, apenas modos rodoviários estão disponíveis para o acesso a esses aeroportos. Alguns serviços ferroviários atingem pontos relativamente próximos aos aeroportos (por exemplo, no caso de Guarulhos, a Linha F da Companhia de Trens Metropolitanos). Porém, essas ligações ferroviárias oferecem baixo nível de serviço, com poucas opções de conexões até o terminal do aeroporto, sendo raramente utilizadas. Dentre os modos rodoviários, além de táxi e automóvel particular, existe um serviço público de ônibus operado por empresa concessionária, ligando alguns pontos da cidade (incluindo o aeroporto de Congonhas) ao aeroporto de Guarulhos. As principais companhias aéreas também disponibilizam acesso por ônibus ao aeroporto de Viracopos, em especial as denominadas “aéreas de baixo custo”. O serviço de acesso a este aeroporto é “gratuito”, ou seja, o custo de acesso é parcialmente incorporado pelas companhias aéreas que operam neste terminal, já que o indivíduo não desembolsa nada além do que já foi pago pela passagem aérea e contribui “apenas” com o seu tempo.

O aumento da demanda por viagens aéreas e a falta de alternativas aos modos rodoviários vêm gerando um crescimento dos serviços de estacionamento no entorno dos aeroportos. Estes estabelecimentos oferecem em geral preços mais baixos do que os praticados nas instalações aeroportuárias, atendendo uma demanda reprimida já que a oferta de estacionamento nos aeroportos é também bastante restritiva (há poucas vagas a preços considerados altos).

Embora até este momento não se possua dados históricos objetivos sobre os tempos de viagem de acesso aos aeroportos, estes são considerados imprevisíveis, assim como as condições de tráfego da cidade. Não é incomum acontecerem situações extremas; por exemplo, os tempos de viagem de certa região de São Paulo até o aeroporto de Guarulhos podem variar de cerca de 30 minutos a 4 horas (!), dependendo de situações de acidentes, alagamentos, ou mesmo excesso de veículos, como ocorre em vésperas de feriados.

Esse contexto de extrema variabilidade resulta em considerável dificuldade para que um indivíduo faça previsões de tempos de acesso, o que se reflete em um comportamento de reação à (não) confiabilidade eventualmente diferente do que ocorre em viagens em ambientes mais previsíveis. A dificuldade da resolução do problema do acesso terrestre é agravada pelo fato de que a perda de um voo traz, em geral, inconvenientes maiores do que a perda de um compromisso de outra natureza. Como observado por Bonsall (2004), a incerteza quanto aos tempos de viagem pode ser mais importante quando as consequências de um atraso inesperado são mais sérias, como no caso de acesso terrestre a aeroportos.

Os possíveis resultados deste estudo não se limitam ao caso aqui estudado. É provável que o nível de variabilidade de tempos de viagem existente em uma cidade como São Paulo seja encontrado em um número razoável e crescente de cidades ao redor do mundo. Com isso, o estudo de como indivíduos reagem a esta variabilidade no contexto de aeroportos pode abrir portas para o estudo de outros tipos de viagem programadas.

1.3 OBJETIVOS E ESTRUTURA

O objetivo da pesquisa é caracterizar os processos e mecanismos envolvidos nas decisões de acesso aos aeroportos, incorporando a confiabilidade do tempo de viagem. A confiabilidade do tempo de viagem é às vezes utilizada em modelos de escolha modal ou de escolha de rotas. Porém, diversos desafios metodológicos ainda não foram explorados, especialmente porque muitas vezes os pesquisadores primeiro escolhem o modelo econométrico a ser utilizado para posteriormente entender o contexto de escolha. Pretende-se em primeiro lugar obter uma compreensão ampla do fenômeno, ou seja, os mecanismos de decisão e os comportamentos dos indivíduos diante da variabilidade do tempo de viagem em um tipo de viagem para a qual o atraso pode trazer consequências graves (perda do voo). Em segundo lugar, com base no conhecimento obtido, pretende-se sugerir formas de modelagem do fenômeno, visando quantificar os impactos de alterações na confiabilidade do tempo de viagem no comportamento individual. Estes objetivos atendem a uma preocupação de natureza mais geral, de melhoria dos modelos de demanda por transportes.

Como objetivos secundários temos:

- Coletar as percepções do indivíduo quanto à variabilidade do tempo de viagem e compará-las com valores objetivos;
- Identificar os fatores mais importantes nos processos decisórios do acesso ao aeroporto;
- Propor modelos de escolha e estimar valores relativos da confiabilidade do tempo de viagem;
- Desenvolver análises multigrupo, segmentando a amostra segundo categorias.

A presente pesquisa tem um enfoque diferente dos estudos existentes sobre acesso a aeroportos, pois ao contrário destes, parte-se da confiabilidade do tempo de viagem como tema da pesquisa e utiliza-se o estudo de caso de acesso a aeroporto para melhor entender a confiabilidade e não vice-versa. Portanto, a preocupação central deste trabalho não é, como na maioria dos estudos de acesso a aeroportos, apenas obter índices do valor da confiabilidade para se resolver os (importantes) problemas de avaliação econômica de projetos relativos a acessos de aeroportos. Procura-se, alternativamente, atentar para detalhes metodológicos da modelagem para este tipo de viagem diante da baixa confiabilidade do tempo de viagem.

A hipótese principal deste estudo é a de que a confiabilidade é fator fundamental nas decisões de acesso ao aeroporto, e que a forma como a confiabilidade tem sido incorporada aos modelos não leva em conta as particularidades das viagens de acesso a aeroportos, não representando adequadamente o fenômeno.

O presente estudo está estruturado da seguinte maneira. No capítulo 2, serão revisadas as principais teorias por trás dos modelos de escolha em transportes, em especial aquelas utilizadas para situações de escolha sob incerteza. Em seguida, após a definição de conceitos de confiabilidade, e de confiabilidade objetiva e subjetiva, são também revistos os modelos específicos que consideram a confiabilidade do tempo de viagem, baseados em alguns dos modelos gerais de comportamento em transportes previamente apresentados. Por fim, estudos de acesso a aeroportos encontrados na literatura são apresentados e suas semelhanças e diferenças em relação ao estudo atual são discutidas. No capítulo 3, a metodologia para coleta de dados e para modelagem é proposta, identificando-se eventuais limitações das metodologias existentes. No capítulo 4, os resultados da coleta de dados são apresentados. No

capítulo 5, os modelos estimados são detalhadamente analisados e discutidos. O capítulo 6 apresenta a conclusão do estudo e as recomendações.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ESCOLHAS EM TRANSPORTES

2.1.1 Introdução

O estudo do comportamento de escolha tem tradição em uma série de disciplinas, tais como matemática e estatística, economia, ciência política, psicologia e sociologia; porém, nas ciências aplicadas, tais como marketing, planejamento urbano e transportes, o interesse é mais recente (Timmermans, 2010).

Em transportes, o estudo de escolhas tem adotado enfoque quantitativo através da aplicação de modelos matemáticos que podem ser classificados em: i) modelos normativos-prescritivos, que assumem o indivíduo como tomador de decisões que usa um formato de decisão racional e lógico, uma “norma” e ii) modelos descritivos-comportamentais, que pretendem representar o comportamento de escolha como ele ocorre na vida real (Kaa, 2008).

Os modelos matemáticos utilizados têm sido predominantemente os modelos de escolha discreta (Ben-Akiva e Lerman, 1985) que aderem ao paradigma da teoria de utilidade esperada consolidada por Neumann e Morgenstern (1944), estendida para decisões sob incerteza por Savage (1954) e incorporada à área de transportes por McFadden (1974). Embora extensamente utilizados, desde 1950, há uma crescente preocupação quanto à capacidade desses modelos de descrever o comportamento sob incerteza em situações reais de escolha (Kaa, 2008), em especial no que diz respeito às limitações à racionalidade nas escolhas (Simon, 1955; Tversky e Kahneman, 1974).

Na área de transportes, diversos autores criticam a falta de realismo na descrição do comportamento quando se utiliza a teoria da utilidade (Avineri e Prashker, 2004; Bonsall, 2004; Ortúzar, Hensher e Jara-Díaz, 1998). Os modelos de escolha discreta baseados na teoria de utilidade e suas derivações são modelos do tipo normativo-prescritivo, enquanto que modelos que se baseiam em teoria prospectiva (Tversky e Kahneman, 1974) e do arrependimento (Loomes e Sugden, 1982) seriam modelos descritivos do comportamento.

Cientes dessas limitações dos modelos atualmente empregados, os autores na área de transportes parecem propor esforços em duas direções principais. Alguns autores investem em sofisticações dos modelos de utilidade convencionais, propondo relaxamento de certas propriedades dos modelos, incluindo-se não linearidades e assimetrias (Liu e Polak, 2007) ou utilizando fatores latentes em formulações híbridas (Ben-Akiva *et al.*, 2002; Galdames, Tudela e Carrasco, 2011; Yáñez *et al.*, 2010). No entanto, esses modelos ainda deixam a desejar quando se pretende descrever comportamento de atores em diferentes contextos (Kaa, 2008). Em uma segunda direção, autores demonstram um crescente interesse em modelos alternativos para representar o comportamento sob incerteza em transportes (Chorus, Arentze e Timmermans, 2008; Hu, Sivakumar e Polak, 2013; Kaa, 2008; Zhu e Timmermans, 2010).

Gärling (1998) aponta a existência de um problema estrutural no estudo de teoria de escolha; segundo ele, não se distingue entre a teoria substancial que deveria guiar qualquer modelo de processos no mundo real e a teoria estatística que serve para estimar os parâmetros do modelo. O autor chega a suspeitar que talvez não se possa modelar comportamento de escolha com teorias quantitativas, já que as teorias de ciência comportamental são raramente quantitativas, ponto já explorado por Simon (1990).

Johnson e Busemeyer (2010) levantam o ponto importante que boa parte dos fundamentos para a pesquisa de comportamento de escolha usa a noção de como se fazer **decisões ótimas**. Mesmo os modelos descritivos retêm a forma do objetivo da maximização da utilidade, somente adicionando ajustes que fatores psicológicos incutem aos modelos de utilidade. Segundo os autores, os modelos com enfoque computacional, ao contrário dos modelos anteriormente citados, é que pretenderia entender de fato quais são os mecanismos (cognitivos, motivacionais e emocionais) a partir dos quais as escolhas surgem. Como exemplo dos modelos com enfoque computacional estão os modelos baseados em heurísticas, teoria de campo de decisão, enfoque conexionista e os baseados em memória. No entanto, não foram encontrados estudos que utilizassem o enfoque computacional em transportes, talvez porque em muitos casos eles ainda não estejam prontos para aplicações matemáticas.

2.1.2 Risco ou incerteza?

Uma distinção importante que se faz normalmente em modelagem de escolha é se a escolha é sob incerteza ou sob certeza. Escolhas sob incerteza ocorrem quando um ou mais atributos de escolha tem uma distribuição de valores (subjetivos ou objetivos) com certas probabilidades de ocorrência. Nas escolhas sem incerteza esses valores são determinados (ainda que subjetivamente).

Um caso especial das escolhas sob incerteza ocorre quando as curvas de probabilidades são conhecidas. Neste caso denomina-se como **escolha sob risco**. Quando as probabilidades são desconhecidas, denomina-se **escolha sob incerteza** (Palma *et al.*, 2008), distinção já proposta em 1920 por Knight. Embora essa classificação seja conhecida, na modelagem matemática de comportamento, o termo mais comum é o de **risco**, e expressões tais como “atitude ao risco” e “escolha sob risco” são utilizadas ao longo do texto para identificar tanto situações de risco quanto de incerteza.

A importância da diferenciação entre risco e incerteza é controversa. Alguns autores afirmam que ela é determinante, pois há consequências para o processo de escolha (Ellsberg, 1961; Rakow e Newell, 2009; Tversky e Kahneman, 1992); outros, porém, não a consideram relevante para se modelar escolhas (Batley, 2007). Essa discussão é pertinente, no entanto, quando se considera questões ligadas à coleta de dados para estimação de modelos, tais como experimentos de preferência declarada. Nos experimentos, em geral, os resultados e as respectivas probabilidades são conhecidas, diferentemente das situações reais de escolha, nas quais o indivíduo deve buscar informações sobre tempos de viagem (por exemplo em sua própria memória, *sites* na internet, conselhos de conhecidos). Há autores que argumentam que as escolhas feitas nestes experimentos (e portanto sob risco) podem diferir consideravelmente das realizadas em situações reais de escolha (sob incerteza).

2.1.3 Principais modelos de comportamento em transportes

2.1.3.1 Modelos de utilidade

Neste item serão apresentadas inicialmente as teorias de utilidade esperada (TUE) e de utilidade aleatória (TUA). A TUA é o embasamento teórico para os denominados modelos de escolha discreta (quando indivíduos têm que selecionar uma opção dentre um conjunto finito de alternativas). Os modelos de escolha discreta pertencem à classe dos modelos desagregados, nos quais é a escolha do indivíduo que é observada, em oposição à escolha de um grupo, ou de uma zona de transportes, para o caso dos modelos agregados (Ortúzar e Willumsen, 2011).

A TUA revolucionou a modelagem de transportes e foi incorporada desde a década de 1980 à prática acadêmica. Ela deriva dos conceitos da TUE, que é a teoria mais utilizada quando se estuda **escolha sob incerteza** em transportes. A fim de facilitar a compreensão da formulação matemática a ser apresentada, a descrição dos modelos utilizará a padronização de nomenclatura proposta por (Liu e Polak, 2007).

Cada indivíduo possui um conjunto C de prospectos (*prospects*) $C = \{s^n; 1 \leq n \leq N\}$. Cada s^n é um conjunto de resultados possíveis, ou “estados da natureza” $s^n = \{s_k^n; 1 \leq k \leq K\}$ com o k -ésimo resultado sendo definido por um vetor de atributos $s_k^n = \{a_{k1}^n, \dots, a_{kM}^n\}$, onde $A = \{a_m; 1 \leq m \leq M\}$ é o conjunto de atributos observáveis que influenciam o comportamento de escolha. Para cada s^n existe um conjunto de probabilidades $p^n = \{p_k^n; 1 \leq k \leq K\}$ associado tal que $\sum_{k=1}^K p_k^n = 1$, onde p_k^n é a probabilidade que o resultado s_k^n seja realizado em s^n .

O indivíduo, para escolher, deve integrar as informações sobre os atributos que caracterizam os resultados com as probabilidades de cada resultado. A forma como o indivíduo integra essas informações é o que caracteriza a escolha sob risco.

A escolha ocorre da seguinte maneira: imagine que $\beta_i = \{\beta_{ir}; 1 \leq r \leq R\}$ seja um conjunto de parâmetros associados com os atributos do conjunto A . O parâmetro pode variar entre indivíduos e por isso contém o subscrito i . Para cada resultado s_k^n , o indivíduo atribui um valor escalar $v_{ik}^n = f(s_k^n, \beta_i)$. Em condições de escolha sob risco, cada prospecto s^n consiste de diversos resultados, e a tarefa é combinar cada avaliação com sua respectiva probabilidade para produzir a avaliação do prospecto como um todo. Essa tarefa envolve modelos e hipóteses adicionais.

Imagine que a utilidade u_i^n seja uma avaliação escalar do prospecto s^n . Assuma que u_i^n dependa das avaliações $v_{ik}^n, 1 \leq k \leq K$, das probabilidades $p_k^n, 1 \leq k \leq K$ e de um conjunto adicional de parâmetros $\phi_i = \{\phi_{ir}; 1 \leq r \leq R\}$ que caracterizem a escolha sob risco. Pode-se então escrever que $u_i^n = g(s_1^n, \dots, s_K^n, p_1^n, \dots, p_K^n, \beta_i, \phi_i)$.

Vale notar que quando para cada prospecto s^n a probabilidade é igual a 1, $p_l^n = 1$ para um $l, 1 \leq l \leq K$ e a $p_{i \neq l}^n = 0$, o caso se reduz a apenas um s , e a escolha é sem risco. O indivíduo tem então que integrar apenas as informações sobre os atributos que caracterizam o resultado.

A TUE e a TUA derivam desta formulação e se diferenciam segundo as hipóteses feitas a respeito de f e g .

Teoria de Utilidade Esperada (TUE)

A teoria de utilidade esperada envolve escolhas sob risco. Ela foi originalmente proposta por Bernoulli em 1738, mas Neumann e Morgenstern (1944) consolidaram o seu uso propondo os axiomas de completude, transitividade e continuidade. A forma mais básica propõe que $u_i^n = \sum_{k=1}^K v_{ik}^n p_k^n$, sendo u_i^n a utilidade do prospecto s^n , p_k^n a probabilidade de ocorrência de s_k^n , e v_{ik}^n os valores atribuídos a cada s_k^n . O indivíduo seleciona s^n se e somente se $u_i^n \geq u_i^m, \forall s^m \in C, s^n \neq s^m$. Essa formulação leva em conta que apenas o valor médio do prospecto é importante, e não sua variância, o que significa que está se assumindo um indivíduo indiferente ao risco (neutro).

Uma das extensões dessa teoria assume um relaxamento desta neutralidade e portanto, cada s_k^n em s^n não é avaliado apenas por um valor v_{ik}^n , mas por uma transformação não-linear $g(v_{ik}^n, \phi_i)$. ϕ_i é o vetor de parâmetros que captura a atitude ao risco do indivíduo. Esta função g é também chamada na literatura de utilidade, porém, essa transformação não se refere à satisfação obtida por um determinado resultado, mas à atitude ao risco do indivíduo. Segue que $u_i^n = \sum_{k=1}^K g(v_{ik}^n, \phi_i) p_k^n$, e portanto, dada a hipótese de não-linearidade de g , a decisão feita sob a utilidade esperada pode gerar um resultado diferente da feita quando há neutralidade ao risco. A forma da função g é que determina se o indivíduo é avesso ou não ao risco.

Teoria de Utilidade Aleatória (TUA)

A teoria de utilidade aleatória (McFadden, 1974) trata de decisões sem risco, em que cada prospecto s^n consiste de apenas um resultado, digamos, s_k^n . Chamamos s_k^n então de alternativa e sua avaliação é feita através de uma função de valoração, $v_{ik}^n = f(s_k^n, \beta_i)$. Na TUA, esse valor é também chamado de utilidade e é diferente do vetor de parâmetros que captura a atitude ao risco do indivíduo da TUE. v_{ik}^n é uma variável aleatória, composta de uma parte observável $w_{ik}^n = f_{ik}^0(s_k^n, \beta_i)$, que é composta tanto de atributos da alternativa quanto das características do indivíduo, e uma parte não observável ε_{ik} , que pode representar tanto os erros de medida e de observação quanto idiosincrasias e particularidades de cada indivíduo. A regra de decisão é tal que a probabilidade de um indivíduo escolher uma alternativa s_k (o índice n foi retirado por se tratar apenas de uma opção) é dada por:

$$\begin{aligned} P_i(s_k \setminus C) &= P(v_{ik} > v_{ij} \forall s_j \in C, s_j \neq s_k) \\ &= P(w_{ik} + \varepsilon_{ik} > w_{ij} + \varepsilon_{ij} \forall s_j \in C, s_j \neq s_k) \end{aligned} \quad (1)$$

A natureza do modelo é definida pelas hipóteses atribuídas ao componente aleatório ε_{ik} . A forma mais simples é denominada modelo logit multinomial e é encontrada quando a distribuição é assumida como IID Valor Extremo Tipo I. Quando se atribui outras formas para a distribuição de ε_{ik} obtém-se modelos do tipo aninhados, probit e finalmente, modelos do tipo logit mistos, que requerem simulação para serem estimados (Train, 2003). Os modelos logit mistos são considerados por alguns autores como os modelos do novo milênio (Ortúzar e Willumsen, 2011).

Mesclando TUE e TUA

Os modelos baseados na TUE incorporam à regra de decisão as incertezas associadas às possíveis alternativas de escolha e, portanto, são indicados para modelar decisões sob risco. Os modelos baseados na TUA representam as incertezas do modelador quanto às preferências e comportamentos do tomador de decisão, porém, não incorporam a questão do risco nas decisões, tão frequente em decisões em transportes. Alguns autores têm então tentado obter as funcionalidades de cada um dos modelos combinando-os (Li, Tirachini e Hensher, 2012; Liu e Polak, 2007; Palma *et al.*, 2008; Polak, Hess e Liu, 2008).

Liu e Polak (2007) definem a equação de utilidade na forma combinada como $u_i^n = \sum_{k=1}^K g(v_{ik}^n, \phi_i) p_k^n + \varepsilon_i^n$ onde ε_i^n é um componente não observável associado com o prospecto n , para o indivíduo i , e $v_{ik}^n = w_{ik}^n + \eta_{ik}^n$ onde w_{ik}^n e η_{ik}^n são respectivamente as parcelas observável e não observável da função de valoração associada ao resultado k do prospecto n , para um indivíduo i , e w_{ik}^n é uma função dos atributos de cada resultado e dos gostos dos indivíduos que captura preferências em condições sem risco. Com essa formulação, a probabilidade de escolha fica:

$$P_i(s^n \setminus C) = P[\sum_{k=1}^K g(v_{ik}^n, \phi_i) p_k^n + \varepsilon_i^n > \sum_{k=1}^K g(v_{ik}^m, \phi_i) p_k^m + \varepsilon_i^m] \forall s^m \in C, m \neq n \quad (2)$$

Nas aplicações práticas, a complexidade da combinação dos dois modelos tem resultado modelos com hipóteses às vezes simplistas, deixando espaço para uma melhor investigação da atitude ao risco (Polak, Hess e Liu, 2008).

Diversos outros autores propuseram extensões aos modelos baseados em TUE, tais como a teoria da utilidade esperada subjetiva (Savage, 1954), a teoria da utilidade esperada dependente de rank (*rank-dependent utility theory*) (Quiggin, 1992), e a teoria da utilidade esperada extendida (Li, Hensher e Rose, 2009; Li, Tirachini e Hensher, 2012). Outros autores partem dos modelos de TUA e incorporam atitudes ao risco em um modelo misto logit com funções de utilidade não lineares nos parâmetros (Hensher, Greene e Li, 2011).

Os modelos de utilidade, por sua aplicabilidade, se tornaram o padrão para modelagem de escolha. Por essa razão, os esforços para criticar suas propriedades são igualmente populares. No item 2.1.3.2, serão apresentados os principais modelos alternativos aos de utilidade que vem sendo utilizados nos últimos 10 anos na área de comportamento em transportes. Antes disso, no próximo item, será apresentada uma categoria de modelos denominada “modelos híbridos”; estes modelos pretendem superar algumas das limitações dos modelos de utilidade até agora apresentados.

Modelos Híbridos (MH)

Os modelos híbridos também são modelos de utilidade e foram desenvolvidos a fim de se incorporar variáveis latentes aos modelos de escolha discreta que são baseados na TUA. Permite-se assim considerar variáveis “psicológicas” tais como atitudes e percepções (consideradas variáveis determinantes nos processos de escolha) na formulação convencional de escolha discreta. A metodologia que tem sido utilizada com mais frequência na pesquisa de comportamento em transportes é a proposta por (Ben-Akiva *et al.*, 2002) e é apresentada a seguir.

A ideia central dos MH é que as variáveis explanatórias da escolha (características do indivíduo e atributos das alternativas) são ligadas às atitudes e percepções dos indivíduos. Como atitudes e percepções não são diretamente observadas, elas são representadas por construtos latentes. Um construto é um termo conceitual abstrato usado para descrever um fenômeno de interesse. Na teoria de utilidade, nota-se que a *utilidade* também não pode ser observada, mas as escolhas são. As escolhas são, portanto, consideradas uma *manifestação* das utilidades subjacentes. Similarmente, as variáveis latentes de atitude e percepção também não são observáveis, mas as manifestações dessas variáveis latentes, denominadas indicadores, são. Os indicadores podem ser, por exemplo, respostas a questionários atitudinais ou de percepção. O modelo geral é apresentado na Figura 1 a seguir:

Figura 1– Modelo integrado de escolha e variáveis latentes

Fonte: Ben-Akiva *et al.* (2002)

O modelo é composto de duas partes, um modelo de escolha discreta e um modelo de variável latente. As elipses representam variáveis não observáveis e os retângulos representam variáveis observáveis. As linhas contínuas significam relações estruturais (de causa e efeito), as linhas tracejadas referem-se às equações de medição (indicadores e suas variáveis latentes) e as linhas pontilhadas referem-se aos erros. As variáveis observáveis, denominadas X , e as não observáveis, denominadas X^* , compõem um indicativo da escolha denominado utilidade U . Esta utilidade não é diretamente observada, é medida através de sua manifestação que é a escolha y . Como X^* também não pode ser observada, ela é medida através de sua manifestação denominada indicador I .

O modelo latente é apresentado abaixo:

$$X^* = h(X; \gamma) + \eta \text{ e } I = g(X, X^*; \alpha) + v \quad (3)$$

Onde $\eta \sim D(0, \Sigma_\eta)$ é um termo aleatório com uma distribuição genérica D e γ um vetor de parâmetros a ser estimado. $v \sim D(0, \Sigma_v)$ é um termo aleatório com uma distribuição

genérica D e α um vetor de parâmetros a ser estimado. Isso resulta em uma equação para cada indicador (ex. pergunta do questionário atitudinal).

O modelo de escolha discreta é apresentado abaixo:

$$U = V(X, X^*; \beta) + \varepsilon \text{ e } y_i = \begin{cases} 1, & \text{se } U_i = \max_j \{U_j\} \\ 0, & \text{cc} \end{cases} \quad (4)$$

Onde $\varepsilon \sim D(0, \Sigma_\varepsilon)$ é um termo aleatório com uma distribuição genérica D e β um vetor de parâmetros a ser estimado. Note que a utilidade é função tanto das variáveis observáveis X quanto das latentes X^* . y é o indicador de escolha da alternativa i , e a equação de escolha assume maximização da utilidade, embora outras regras de decisão possam ser consideradas.

Nota-se que na formulação acima, $h(\cdot)$, $g(\cdot)$, $V(\cdot)$ são funções até agora indeterminadas, mas tipicamente assumem formato linear nos parâmetros nas aplicações em transportes. Nota-se ainda que as distribuições dos erros também precisam ser definidas, e geralmente diversas simplificações são assumidas para se chegar a modelos computacionalmente tratáveis.

A partir das equações acima, deriva-se a fórmula geral da probabilidade conjunta das variáveis observáveis y e I , condicionais às variáveis exógenas X , assumindo componentes de erro η, v, ε independentes:

$$\begin{aligned} f_4(y, I \setminus X; \beta, \alpha, \gamma, \Sigma_\varepsilon, \Sigma_v, \Sigma_\eta) \\ = \int P(y \setminus X, X^*; \beta, \Sigma_\varepsilon) f_3(I \setminus X, X^*; \alpha, \Sigma_v) f_1(X^* \setminus X; \gamma, \Sigma_\eta) dX^* \end{aligned} \quad (5)$$

Diferentes hipóteses sobre as distribuições dos erros geram diferentes formas funcionais da equação de verossimilhança. Normalmente, assume-se um modelo convencional de escolha discreta e que o erro ε segue uma distribuição *iid Gumbel* (independentes e identicamente distribuídas), gerando modelos de utilidade do tipo *logit*. Para o modelo de variáveis latentes, assume-se que os erros seguem distribuição normal e que são independentes.

O modelo integrado apresentado propõe uma estimação simultânea dos dois modelos (variáveis latentes e observáveis), que difere da estimação sequencial (Ashok, Dillon e Yuan, 2002). Embora se argumente que a estimação simultânea apresenta vantagens, pois estima parâmetros consistentes e eficientes, não existe software disponível que faça a estimação simultânea e ainda considere um modelo de componentes de erro (*logit* misto); por essa razão alguns autores ainda utilizam a estimação sequencial (Yáñez *et al.*, 2010).

2.1.3.2 Modelos Alternativos aos de Utilidade

Existem mais de 20 modelos alternativos aos de utilidade esperada (Starmer, 2000), porém apenas alguns foram explorados no campo dos transportes e serão apresentados neste item.

Teoria Prospectiva (TP)

A teoria prospectiva (e a teoria prospectiva cumulativa) (Kahneman e Tversky, 1979; Tversky e Kahneman, 1992) tem se mostrado relativamente popular na pesquisa de comportamento em transportes e é considerada como uma proposta superior para se entender escolhas e atitudes (Li e Hensher, 2011). Elas foram concebidas como teorias descritivas, i.e., procuram descrever as escolhas como são feitas no mundo real ao invés de como elas deveriam ser feitas em um mundo que busca otimizar interesses objetivos (Kaa, 2008).

O trabalho de Kahneman e Tversky é baseado em princípios que violam o padrão da TUE, que foram comprovados experimentalmente e que, segundo os autores, são um conjunto mínimo de princípios que deveriam nortear qualquer teoria alternativa à TUE. Eles são:

- Efeitos da formulação (*framing effects*): quando as alternativas de escolha são apresentadas como perdas em relação a um referencial, as escolhas podem ser diferentes do que quando apresentadas em termos de ganhos, ainda que elas gerem valores esperados iguais.

- Preferências não-lineares: de acordo com a TUE, a utilidade de um prospecto é diretamente (e linearmente) proporcional às probabilidades dos resultados (como apresentado em item anterior, $u_i^n = \sum_{k=1}^K v_{ik}^n p_k^n$). Allais (1953) mostra que a diferença entre uma probabilidade de 0,99 para 1,00 tem maior impacto nas preferências do que uma diferença de 0,10 para 0,11.
- Dependência de fontes (*source dependence*): o comportamento de escolha diante de risco depende não somente do nível de incerteza mas também do tipo de aposta. Por exemplo, as pessoas preferem apostar em uma urna com 50% de chances de acerto do que em uma urna com probabilidades desconhecidas de acerto (Ellsberg, 1961).
- Gosto/Aversão ao risco: normalmente, em decisões em que há incerteza, assume-se que o indivíduo é avesso a risco. No entanto, o oposto (gosto pelo risco) ocorre em duas situações; quando há uma pequena probabilidade de um ganho grande ou quando as pessoas têm que escolher entre uma perda certa e uma probabilidade grande de uma perda maior.
- Aversão à perda: existe uma assimetria entre perdas e ganhos; perdas valem mais do que ganhos da mesma proporção.

A TP distingue o processo de escolha em duas fases: a fase de edição (*editing*) e de avaliação. Na fase de edição, o tomador de decisão elabora a representação cognitiva das ações, contingências e resultados relevantes à decisão. Na fase de avaliação, ele avalia o valor de cada prospecto e escolhe.

A formulação geral matemática segue a notação de Tversky e Kahneman (1992). Imagine S um conjunto finito de estados da natureza; subconjuntos de S são chamados de eventos. X é o conjunto dos chamados resultados ou consequências (por exemplo, ganhar uma certa quantidade de dinheiro ou ter uma viagem de duração de tantos minutos). Assume-se que X inclui uma alternativa neutra, denominada 0, e todos os outros elementos de X são interpretados como ganhos ou perdas.

Um prospecto incerto f é uma função de S para X que atribui para cada estado $s \in S$ uma consequência $f(s) = x$ em X . Para se definir a função cumulativa, ordenam-se os resultados de cada prospecto. Então um prospecto f é representado por uma sequência de

pares (x_i, A_i) que levam a x_i se A_i ocorre, onde $x_i \geq x_j$ se e somente se $i > j$ e A_i é uma partição de S . A parte positiva de f , denominada f^+ , é obtida quando $f(s) > 0$ e $f^+(s) = 0$ se $f(s) \leq 0$. A parte negativa f^- é definida analogamente. Para cada f , atribui-se um valor $V(f)$ tal que f é preferido ou indiferente a g se $V(f) \geq V(g)$.

Define-se também uma função de capacidade W que atribui para cada $A \supset S$ um número $W(A)$ que satisfaz $W(\emptyset) = 0, W(S) = 1$ e $W(A) \geq W(B)$, sempre que $A \supset B$. A teoria prospectiva cumulativa afirma que existe uma função de valor estritamente crescente $v: X \rightarrow \mathbb{R}$ que satisfaz $v(x_0) = v(0) = 0$ e as capacidades W^+ e W^- , tal que, para $f = (x_i, A_i), -m \leq i \leq n$:

$$\begin{aligned} V(f) &= V(f^+) + V(f^-) \\ V(f^+) &= \sum_{i=0}^n \pi_i^+ v(x_i) \text{ e } V(f^-) = \sum_{i=-m}^0 \pi_i^- v(x_i) \end{aligned} \quad (6)$$

Onde os pesos de decisão $\pi_i^+(f^+) = (\pi_0^+, \dots, \pi_n^+)$ e $\pi_i^-(f^-) = (\pi_{-m}^-, \dots, \pi_0^-)$ são definidos por:

$$\begin{aligned} \pi_n^+ &= W^+(A_n) \text{ e } \pi_{-m}^- = W^-(A_{-m}) \\ \pi_i^+ &= W^+(A_i \cup \dots \cup A_n) - W^+(A_{i+1} \cup \dots \cup A_n), 0 \leq i \leq n-1 \\ \pi_i^- &= W^-(A_{-m} \cup \dots \cup A_i) - W^-(A_{-m} \cup \dots \cup A_{i-1}), -m \leq i \leq 0 \end{aligned} \quad (7)$$

Se considerarmos $\pi_i = \pi_i^+$ se $i \geq 0$ e $\pi_i = \pi_i^-$ se $i < 0$, temos que:

$$V(f) = \sum_{i=-m}^n \pi_i v(x_i) \quad (8)$$

Os pesos de decisão π_i^+ e π_i^- são interpretados como a contribuição marginal do evento (uma contribuição positiva ou negativa), definidas em termo das capacidades. Se as capacidades forem aditivas, e portanto medidas de probabilidade, então π_i é a probabilidade de A_i .

Na TUE, a atitude ao risco é determinada pela função de utilidade, enquanto que na TP, ela é determinada conjuntamente pela função de valoração e pelas capacidades (neste

caso função cumulativa de pesos da decisão). Uma forma paramétrica determinada por Kahneman e Tversky (1979) para a função de valoração é:

$$v(x) = \begin{cases} x^\alpha & \text{se } x \geq 0 \\ -\lambda(-x)^\beta & \text{se } x < 0 \end{cases} \quad (9)$$

Onde α, β são os expoentes da função no ganho e na perda respectivamente e λ é o coeficiente de aversão ao risco que postula que uma perda é tratada mais seriamente do que um ganho de tamanho igual.

As formas paramétricas para as funções de capacidade foram propostas por Tversky e Kahneman (1992):

$$w^+(p) = \frac{p^\gamma}{[p^\gamma + (1-p)^\gamma]^{1/\gamma}} \text{ e } w^-(p) = \frac{p^\delta}{[p^\delta + (1-p)^\delta]^{1/\delta}} \quad (10)$$

Onde γ, δ são os parâmetros que medem o grau de curvatura da função de pesos.

A implicação mais importante da TP é que as atitudes ao risco se dividem em quatro: as pessoas são avessas ao risco para o caso de i) ganhos com probabilidades médias e grandes e ii) perdas de baixas probabilidades; e gostam do risco quando iii) as probabilidades de ganhos são baixas e iv) as probabilidades de perdas são grandes e médias.

Um ponto importante levantado por Tversky e Kahneman (1992) é relativo à diferenciação entre as escolhas sob risco e sob incerteza. A curvatura da função de pesos de decisão (ou capacidades) é o que explica o padrão de atitudes ao risco. Os autores lembram que os pesos de decisão associados às escolhas sob risco e incerteza variam de diversas formas, tanto no que diz respeito à conformidade de julgamentos subjetivos com teorias probabilísticas (nas escolhas sob incerteza) quanto ao fato das pessoas preferirem certas fontes de incerteza a outras, o que resulta em diferentes pesos de decisão de acordo com diferentes domínios de escolha.

O número de aplicações práticas em transportes que utilizam a TP como alternativa à TUE é considerável (Avineri e Prashker, 2005; Hu, Sivakumar e Polak, 2013; Schwanen e Ettema, 2009; Senbil e Kitamura, 2004). No entanto, nos estudos em transportes, alguns elementos cruciais da teoria são muitas vezes ignorados e aplicações integrais da teoria são raras (Li e Hensher, 2011). De maneira geral, os estudos não são conclusivos quanto à superioridade da TP para se modelar as escolhas.

Em uma análise crítica sobre a relevância da teoria prospectiva para transportes, Timmermans (2010) lembra que decisões em transporte são bastante diferentes de decisões em contexto de jogos e que a capacidade de descrever mecanismos e estruturas de comportamento desta teoria são muito simplistas quando comparadas com teorias bayesianas, de aprendizado e teorias de arrependimento. Avineri e Prashker (2005) argumentam que, pelo menos para escolhas nas quais o efeito de aprendizado é importante (como por exemplo para escolha de rota), a TP é inferior aos modelos *bayseanos* e modelos de reforço de aprendizado (Erev, Bereby-Meyer e Roth, 1999). Alguns autores argumentam ainda que a teoria não pode ser considerada uma teoria operacional para previsão de demanda (Kaa, 2008; Li e Hensher, 2011). Li e Hensher (2011) argumentam, por exemplo, que apesar da TP ser considerada uma teoria interessante para se entender atitudes individuais, o fato de não se poder calcular valores do tempo é um retrocesso, já que todas as avaliações econômicas de investimentos em infraestrutura usam esses valores.

Ainda assim, os autores defendem a necessidade de se utilizar alternativas à TUE para se modelar escolhas mediante incerteza já que os axiomas da TUE são constantemente violados. Kaa (2008) e Li e Hensher (2011) recomendam que TP continue a ser utilizada para se entender atitudes a risco, e que paralelamente se estude modelos híbridos para se incluir tanto preferências quanto atitudes, além de se investir em fusões de modelos de TP e TUA, conforme mencionado anteriormente.

Por fim, Tversky e Kahneman (1992) levantam um ponto crucial sobre a teoria prospectiva (ou teorias de escolha em geral). Eles afirmam que as teorias de escolha são, na melhor das hipóteses, aproximadas e incompletas, já que, diante de problemas complexos, as pessoas aplicam uma variedade de heurísticas para simplificar a representação e a avaliação dos prospectos. Os autores afirmam ainda que as heurísticas

de escolha não estão prontas para se analisar formalmente, já que sua aplicação depende da formulação do problema, do método de se acioná-las e do contexto de escolha.

Teoria do Arrependimento

A teoria do arrependimento (Loomes e Sugden, 1982) surgiu como uma alternativa às teorias de utilidade. Ela é baseada na ideia de que o indivíduo, quando escolhe, antecipa não somente o benefício que obterá se escolher determinada opção, mas também o arrependimento de não ter escolhido as opções preteridas. Segundo os autores, a TA é muito mais simples e intuitiva do que a TP e, assim como esta, também lida com as violações sistemáticas da teoria de utilidade, tais como o efeito da certeza, o efeito de consequências comuns (Allais, 1953) e o efeito de isolamento.

A formulação matemática é a que se segue. Suponha um prospecto X que ofereça “incrementos de riqueza” $x_1, \dots, x_n$ com probabilidades $p_1, \dots, p_n$, onde $p_1 + \dots + p_n = 1$. Considera-se um indivíduo que tenha n “estados do mundo”, cada estado com p_j probabilidade de ocorrer, todas positivas. Essas probabilidades podem ser tanto probabilidades objetivas quanto subjetivas. O indivíduo deve escolher entre ações A que têm n consequências, uma para cada estado do mundo. A consequência da ação específica i no caso do evento j ocorrer é denominada x_{ij} . Diferentes ações podem estar associadas a um mesmo prospecto X .

Define-se $C(x)$ como a utilidade que o indivíduo deriva da consequência x sem ter escolhido x , uma “utilidade-base”, que ocorre sem haver uma escolha. Suponha que ele tenha duas opções de ação, A_1 e A_2 . Suponha que ele escolha A_1 e ocorra o $j^{\text{ésimo}}$ estado do mundo. Ele obtém portanto x_{1j} , mas sabe que, se tivesse escolhido A_2 , teria obtido x_{2j} . Se x_{2j} for um melhor resultado que x_{1j} , ele sentirá arrependimento (*regret*). Se for pior, sentirá contentamento (*rejoice*), um prazer “extra” de ter escolhido a melhor decisão.

O conceito de arrependimento ou contentamento é incorporado à teoria por uma função de utilidade modificada, que tem a seguinte forma:

$$m_{ij}^k = M(c_{ij}, c_{kj}) \quad (11)$$

A função de $M(.)$ atribui um valor a cada par ordenado de utilidades “sem escolha”. A diferença entre m_{ij}^k e c_{ij} pode ser interpretada como o incremento ou decremento de utilidade correspondente à sensação de arrependimento ou contentamento. O indivíduo quer maximizar a utilidade modificada esperada E_i^k da ação A_i , avaliada em função da ação A_k :

$$E_i^k = \sum_{j=1}^n p_j m_{ij}^k \quad (12)$$

Ele escolhe então A_i se E_i^k for maior do que E_j^k e vice-versa. Se o indivíduo não sente arrependimento ou contentamento, trata-se de um caso especial no qual o que se está maximizando é a utilidade, ou seja, o modelo colapsa para um modelo de utilidade esperada.

Minimização de Arrependimento Aleatório (MAA)

Assim como se tem explorado tentativas de se mesclar teoria de utilidade esperada e de utilidade aleatória, o modelo de minimização do arrependimento aleatório (Chorus, Arentze e Timmermans, 2008) deriva de uma tentativa de se unir as virtudes dos modelos de utilidade aleatória e o modelo de arrependimento. Segundo o autor, o modelo MAA representa uma contribuição à literatura de demanda de transportes por diversas razões. Em primeiro lugar, ele captura a intuição de que decisões em geral tendem a ser mais ligadas a evitar emoções negativas do que obter uma maximização de benefícios, advindo da teoria do arrependimento. Em segundo lugar, incorpora a noção de modelos de escolha de transportes não compensatórios. (Modelos compensatórios pressupõem existe uma compensação entre os atributos de uma alternativa, fazendo que uma piora em um atributo possa ser compensada por uma melhora em outro, dado uma taxa de substituição). Em terceiro lugar, pode-se facilmente estendê-lo para escolhas sob risco. Por fim, o modelo incorpora a noção de que indivíduos podem escolher adiar a decisão de escolha em busca de mais informação.

O modelo MAA parte de algumas hipóteses simplificadoras em relação à TA. A primeira é a de *irrelevância das alternativas dominadas*. Esta hipótese diz que a escolha não será afetada se adicionamos ou retiramos uma alternativa que seja dominada para todos os estados do mundo. Com isso, o arrependimento associado com uma ação i , assumindo que ocorre o estado do mundo s , depende somente do resultado ocorrido $x_i(s)$ e o **melhor resultado possível** que poderia ter sido obtido no estado do mundo s . Isso implica que as alternativas que são melhores para somente alguns estados do mundo não afetam o arrependimento associado à escolha, somente a alternativa que seja a melhor entre todas. Outra simplificação é a que se remove a noção de contentamento, mantendo-se apenas o arrependimento. Essa segunda hipótese simplificadora é necessária para se obter um modelo operacional para o caso de múltiplos atributos. Ela prevê que a escolha é realizada baseada em uma comparação atributo a atributo.

A formulação é a que segue. Uma alternativa i será escolhida se e somente se:

$$\sum_{s \in S} [p(s)R_{ij}(s)] > 0 \quad (13)$$

Onde s representa um estado particular do mundo, S todos os possíveis estados do mundo, $p(s)$ a probabilidade de ocorrência de s , $R_{ij}(s)$ o arrependimento (número negativo caso j seja mais atrativo que i), dado o estado s .

Consideremos alternativas com dois atributos, x e y , uma binária z e um indivíduo que se depara com três alternativas, i, j, k , definidas por $i = (x_i, y_i, z_i), j = (x_j, y_j, z_j), k = (x_k, y_k, z_k)$. O arrependimento associado com uma determinada alternativa é igual ao arrependimento em relação à melhor das outras duas alternativas:

$$\begin{aligned} R_i &= \max(R_{ij}, R_{ik}) \\ R_j &= \max(R_{ji}, R_{jk}) \\ R_k &= \max(R_{ki}, R_{kj}) \end{aligned} \quad (14)$$

Cada um dos arrependimentos das fórmulas acima é uma soma dos arrependimentos associados à comparação atributo a atributo das alternativas, por exemplo:

$$R_{ij} = \varphi_x(x_i, x_j) + \varphi_y(y_i, y_j) + \varphi_z(z_i, z_j) \quad (15)$$

Onde $\varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$ são as funções arrependimento específicas, e são definidas por um formato linear, por exemplo, para x :

$$\varphi_x(x_i, x_j) = \max\{0, \beta_x(x_j - x_i)\} \quad (16)$$

φ_y, φ_z são definidos de maneira análoga e β é um parâmetro estimado com os dados observados. Como essa equação considera apenas o arrependimento, a consequência da hipótese simplificadora é que um arrependimento, mesmo que muito grande em um atributo, não será diretamente compensado por um contentamento em outro atributo.

Pode-se também estender a formulação para o comportamento de risco. Suponha que cada uma das três alternativas seja definida por dois atributos x e y . Suponha ainda que eles sejam independentes (para simplificar a formulação). Podemos dizer que as funções de probabilidade multidimensional são dadas por:

$$f(s) = f(x_i, x_j, x_k, y_i, y_j, y_k) = f(x_i)f(x_j)f(x_k)f(y_i)f(y_j)f(y_k) \quad (17)$$

Considere agora a ocorrência de um estado do mundo específico s . O indivíduo tem que escolher entre três alternativas $x^s = (x_i^s, y_i^s), j^s = (x_j^s, y_j^s), k^s = (x_k^s, y_k^s)$. Integra-se agora a escolha para todos os estados do mundo S . Segue que entre três alternativas i, j, k , o arrependimento esperado da alternativa i é dado por:

$$ER_i = \int_S R_i^s \cdot f(s) ds \quad (18)$$

O indivíduo escolhe a alternativa que tem o menor arrependimento associado, $\min(ER_i, ER_j, ER_k)$, sendo que ER_j e ER_k são calculados de maneira análoga. Para se adicionar a hipótese de adiamento da decisão, propõe-se um valor limite π , acima do qual

o arrependimento é percebido como muito grande para ocorrer a escolha. Caso $\min(ER_i, ER_j, ER_k) > \pi$ o indivíduo decide adiar a escolha para um momento em que ele tenha mais informação sobre as alternativas.

Teoria do Comportamento Planejado

A pesquisa em teoria do comportamento planejado (TCP) (Ajzen, 1991), derivada da teoria ação racional (Fishbein e Ajzen, 1975) foi retomada na área de comportamento em transportes por alguns autores no final da década de 90 (Aarts, Verplanken e Knippenberg, 1997; Gärling e Gillholm, 1998; Mokhtarian e Salomon, 1994), embora alguns estudos demonstrem que o interesse da área de transportes no assunto é anterior (Tardiff, 1977). Atualmente, a teoria está sendo bastante utilizada para se entender (e modelar) comportamento em transportes. Encontra-se na literatura diversos estudos sobre comportamento de risco em estradas (Castanier, Deroche e Woodman, 2013) e de pedestres (Moyano Díaz, 2002), mas também muitos em mudança de modo (Bamberg, Ajzen e Schmidt, 2003; Chen, Zhou e Lam, 2011; Fujii e Gärling, 2003; Gardner, 2009; Thøgersen, 2006; Wilton, Páez e Scott, 2011), teletrabalho (Wilton, Páez e Scott, 2011), e medidas brandas - *soft measures* (Bamberg *et al.*, 2011; Beale e Bonsall, 2007).

A ideia central da TCP é a de que o comportamento é guiado por uma intenção de desempenhar uma determinada ação. Esta intenção captura os fatores motivacionais de se executar um determinado comportamento e é uma indicação do quanto um indivíduo está disposto a tentar. O diagrama da Figura 2 representa as linhas gerais da TCP.

A atitude reflete a disposição do indivíduo de ter uma posição favorável ou desfavorável a determinado objeto (Eagly e Chaiken, 1993) e possui três componentes: afetivo, cognitivo e comportamental (Pratkanis, Breckler e Greenwald, 1989). A norma subjetiva refere-se no modelo de Ajzen à pressão social percebida quanto à execução ou não do comportamento. O controle percebido reflete a percepção do indivíduo quanto a sua capacidade de executar determinado comportamento, naquele determinado contexto, e afeta sua intenção de executar um comportamento. A TCP indica então que atitudes, normas sociais e controle comportamental formam uma intenção de comportamento. A intenção é um “compromisso” com a ação ou comportamento (Fujii e Gärling, 2003), e

quanto mais planejado este compromisso, maior é a probabilidade da intenção se refletir em ação (Ajzen, 1991). A intenção, portanto, resulta em um comportamento.

Figura 2 – Diagrama Conceitual da Teoria do Comportamento Planejado

Fonte: Ajzen (1991)

É importante notar que a intenção se reflete em comportamento desde que ele esteja, pelo menos em parte, sob controle volitivo do indivíduo. Isso ocorre quando fatores externos tais como limitações de recursos, habilidades pessoais, necessidade de cooperação dos outros, não impedem a execução do determinado comportamento. Esses fatores representam o **controle real** sobre o comportamento.

A importância do controle real em diversas situações é evidente mas o conceito de controle percebido é um aspecto importante para a área de psicologia (Ajzen, 1991). O autor afirma que o próprio controle percebido é muitas vezes um bom estimador de se o comportamento será realizado, mantida a atitude constante. Isso também ocorre porque muitas vezes ele serve como uma *proxy* do controle real. Por essa razão a figura acima possui a linha pontilhada ligando o controle percebido diretamente ao comportamento.

Em muitas decisões na área de transportes, o controle real é a questão primordial para a execução do comportamento. Por essa razão, Gärling e Gillholm (1998) sugerem que o controle real seja incorporado ao diagrama de Ajzen. Na figura acima, no entanto, optou-se por manter o diagrama original. Vale ainda mencionar que na figura, por simplicidade, foram omitidos possíveis efeitos de *feedback* do comportamento nos componentes anteriores. Finalmente, nota-se que se permite que os componentes de atitude, norma e controle covariem, significando que se permite que exista uma correlação entre os três.

A razão pela qual a TCP é de interesse para a área de comportamento em transportes é que ela define uma estrutura geral para descrever comportamento. A decisão em transportes seria enquadrada na categoria de um plano, com aquisição, representação e uso de informações (Gärling, 1998).

Essa estrutura serve para dar embasamento teórico aos métodos de preferência declarada (PD), que são a técnica mais utilizada para coleta de dados e estimação de modelos de demanda por transportes. As preferências declaradas podem ser interpretadas como intenções (Fujii e Gärling, 2003). Como as intenções são apenas um compromisso com a ação, baseando-se na TCP pode-se explicar o porquê dos desvios dos dados de PD em relação aos dados revelados. Estes desvios podem ser não apenas aleatórios, mas sistemáticos, o que indicaria que os métodos das teorias de utilidade são inadequados para se prever comportamento real (Fujii e Gärling, 2003).

Além disso, a TCP traz à tona a questão da contraposição entre as escolhas deliberadas, que envolvem um planejamento, e o comportamento habitual, não-deliberado (Gärling e Axhausen, 2003). A função do hábito e estabilidade de decisões em transportes têm sido bastante debatida recentemente (Bamberg, Ajzen e Schmidt, 2003; Chen e Chao, 2011; Cherchi e Manca, 2011; Eriksson, Garvill e Nordlund, 2008; Friedrichsmeier, Matthies e Klöckner, 2013; Gardner, 2009). Se um comportamento é realizado sem consciência, por ser habitual ou impulsivo, não pode ser construído a partir de uma intenção, e a TCP não pode ser aplicada (Aarts, Verplanken e Knippenberg, 1997).

As aplicações empíricas de TCP têm uma formulação matemática que utiliza desde ferramentas simples de cálculo de correlação até ferramentas mais sofisticadas de equações estruturais (Golob, 2003). Uma vez definidas as variáveis que medem atitudes,

normas sociais e controle percebido, pode-se estimar correlações entre estas e intenções, e entre intenções e comportamento.

2.2 CONFIABILIDADE DO TEMPO DE VIAGEM

2.2.1 Definição

Confiabilidade em transportes é um termo amplo que pode se referir a diversos aspectos dos sistemas de transportes, como por exemplo, a probabilidade de se obter um assento em um trem lotado, ou a confiabilidade que se tem que um ônibus chegará ao destino final sem parar. No presente trabalho, o conceito utilizado é o de **confiabilidade do tempo de viagem** (denominado por vezes simplesmente confiabilidade) e está associado à imprevisibilidade dos tempos de viagem. Uma baixa confiabilidade dos tempos de viagem tem pelo menos duas consequências: i) com certa frequência, toma-se mais tempo do que o que se espera/deseja para uma determinada viagem e ii) gera-se um estresse decorrente da incerteza sobre o tempo de viagem (Bates *et al.*, 2001).

É importante ressaltar que neste trabalho o foco é na confiabilidade associada à **demand**a por transportes, pois trata da confiabilidade atribuída **pelo indivíduo** a um sistema. Ainda que se esteja principalmente interessado no lado da demanda, nota-se que a confiabilidade atribuída pelo indivíduo a um sistema está associada ao fato de que existe variabilidade das condições de **oferta**, ou seja, os tempos de viagem entre um par origem-destino utilizando um modo de transportes em uma determinada hora do dia não são uniformes. Em geral, a variabilidade do tempo de viagem ocorre pelo desequilíbrio dinâmico da relação oferta-demanda, ocorrendo períodos com saturação e períodos de subutilização dos sistemas de transportes.

A confiabilidade é frequentemente associada ao conceito estatístico de variância, que são desvios em relação ao valor esperado (Bates *et al.*, 2001). Alguns autores (Asensio e Matas, 2008) distinguem variações previsíveis, i.e., o indivíduo consegue estimar quanto tempo a viagem irá durar com um certo grau de confiança (risco), de variações não previsíveis (incerteza), e usualmente referem-se à última como aquela que incorre em desutilidade. Para estes autores, variações na média ao longo do dia, efeitos sazonais, de dia de semana, de eventos e feriados são variações não aleatórias, portanto, não são associadas à confiabilidade. A ideia é que essas variações não aleatórias são conhecidas e

os indivíduos conseguem estabelecer mecanismos que o “protegem” de um possível atraso. Seguindo esta ideia, a provisão de informação sobre tempos de viagem reduziria os custos da incerteza, pois permitiria melhorar as estimativas sobre o tempo esperado de viagem (Ettema e Timmermans, 2006).

2.2.2 Confiabilidade Subjetiva X Objetiva

Uma distinção importante deve ser feita em relação ao conceito de confiabilidade: a confiabilidade objetiva, que está associada à distribuição dos tempos reais de viagem e a confiabilidade subjetiva, que está relacionada à distribuição dos tempos percebidos de viagem. Estas distribuições normalmente diferem entre si em função de **“erros” de percepção** (Carrion e Levinson, 2013).

Nos modelos de comportamento de demanda por transportes, é a distribuição subjetiva do tempo de viagem que importa para a escolha (Fosgerau *et al.*, 2008). Essa distribuição subjetiva é formada através da experiência adquirida pelo indivíduo face às distribuições objetivas de tempos de viagem, ou seja, reflete as percepções sobre tempos de viagem aos quais o indivíduo foi submetido. Essas percepções são influenciadas pelas “restrições” cognitivas e afetivas do indivíduo e podem ser diferentes para o tipo ou motivo de viagem.

Por exemplo, em viagens a lazer, indivíduos tendem a valorizar tanto fatores afetivos, tais como flexibilidade, relaxamento e sensação de liberdade, quanto fatores instrumentais, tais como tempos ou custos de viagem (Anable e Gatersleben, 2005). Viagens deste tipo podem ser vistas como uma atividade com utilidade positiva e não uma demanda derivada (Mokhtarian e Salomon, 2001; Ory e Mokhtarian, 2009). Mesmo para viagens por motivo trabalho, fatores afetivos parecem ter importância, sendo que o tempo de espera durante o período pré-viagem (antes de embarcar em um ônibus, por exemplo) parece ter um efeito mais importante sobre a satisfação do viajante do que uma espera durante a viagem (Friman, 2010).

Outro fator que afeta a percepção sobre as distribuições dos tempos reais de viagem é a frequência com que as viagens são realizadas. Em geral, a percepção é mais distorcida quando a viagem é realizada com menor frequência (Bates *et al.*, 2001), como no caso do

acesso ao aeroporto. Mesmo que um indivíduo realize viagens aéreas com frequência, é muito provável que essas viagens tenham frequência bem menor do que viagens a trabalho, por exemplo. A falta de experiência torna as características da viagem mais imprevisíveis, mesmo que haja previsibilidade do ponto de vista da oferta (Carrion e Levinson, 2012).

Alguns autores afirmam que não é prático incorporar a distribuição subjetiva nos modelos convencionais de escolha (Bates et al., 2001), além de se incorrer em questões de endogeneidade quando se incorpora medidas subjetivas. Além disso, argumenta-se que quando o engenheiro de transportes interfere no sistema a fim de aumentar sua atratividade, tradicionalmente, ele atua na melhoria da oferta. Portanto, seria mais prático simplesmente incluir nos modelos uma redução objetiva decorrente dessa melhoria objetiva do sistema. No entanto, as dificuldades observadas para a construção de medidas objetivas de confiabilidade, embora teoricamente contornáveis, também não são desprezíveis (Lint, Van, Zuylen, Van e Tu, 2008; Loustau, Morency e Trepanier, 2010). Por exemplo, um dos problemas encontrados refere-se à questão de como agregar os tempos de viagem para a construção das curvas de distribuição, tanto em tempo quanto em espaço. E muitas vezes não existem dados suficientes para se construir curvas com validade estatística para cada par origem destino, para cada horário de interesse.

Porém, o ponto principal é que essas curvas agregadas de tempos de viagem podem diferir sistematicamente ou aleatoriamente da distribuição objetiva que o indivíduo experiência. Adiciona-se a isso o fato de que o conhecimento do indivíduo sobre a distribuição de possíveis resultados dada uma sequência de eventos é bastante incompleto, e provavelmente não representativo da distribuição objetiva completa (Bonsall, 2004).

Embora se aceite que a percepção sobre as distribuições dos tempos de viagem seja mais importante do que a distribuição objetiva, estudos de valoração da confiabilidade utilizando distribuições subjetivas são raros (Carrion e Levinson, 2012), com apenas duas tentativas encontrada na literatura (Carrion e Levinson, 2013; Chen, Zhou e Lam, 2011). De fato, os tempos de viagem reais aos quais o indivíduo foi submetido em seu histórico de viagens, são informação extremamente difícil de obter. Porém, o crescente volume de

dados proporcionado por sistemas de monitoramento de veículos / indivíduos são uma fonte interessante de informações para pesquisas que levem em conta estes aspectos.

Além disso, recentemente, a questão de como percepções (e também atitudes) influenciam as escolhas têm sido um tópico bastante popular em transportes (Ory e Mokhtarian, 2009) e estuda-se, por exemplo, formas de se alterar percepções de tempos de espera para tornar a experiência de viagem menos custosa (Friman, 2010). Argumenta-se que mudando percepções sobre determinadas características do sistema de transportes, por exemplo, fornecendo painéis de informação ao usuário ou sistemas de *Wi-Fi* para que o indivíduo possa utilizar o tempo de viagem para trabalhar, pode-se mudar a demanda por um sistema (Ettema e Timmermans, 2006). Estas facilidades podem ter custos operacionais de implantação muitas vezes baixos comparados aos custos de ampliação de oferta, e influenciam diretamente a percepção que o indivíduo tem sobre um determinado sistema de transportes.

Finalmente, eventuais questões de endogeneidade em modelos de escolha que consideram percepções e atitudes parecem estar sendo acomodadas por formulações híbridas, conforme exposto no item 2.1.3.1.

2.2.3 Modelagem de confiabilidade do tempo de viagem

A modelagem da confiabilidade do tempo de viagem tem recebido atenção na pesquisa de comportamento em transportes nos últimos 10 anos, porém, o debate (ainda intenso) está concentrado predominantemente em como **quantificar** o valor da confiabilidade (Carrion e Levinson, 2012). Além disso, não há consenso sobre as medidas que melhor refletem esta variável de confiabilidade (Avineri e Prashker, 2004).

Parte da polêmica em relação à melhor forma de se modelar a variável de confiabilidade é a mesma que ocorre em torno da discussão geral de se modelar comportamento sob incerteza; alguns autores observam que a incerteza tem sido ainda tratada meramente como um problema estatístico ao invés de um problema complexo que exige análise minuciosa (Bonsall, 2004) e que os modelos são muitas vezes pouco **descritivos** do comportamento. Estudos que considerem os **mecanismos** de decisão frente à incerteza do

tempo de viagem e que permitam compreender o fenômeno não são frequentes, com algumas exceções (Avineri e Prashker, 2004; Schwanen, 2008; Senk e Kitamura, 2008).

A pesquisa na área concentra os esforços em modelos de utilidade, com dados de experimentos de preferência declarada, ou dados de escolhas reveladas utilizando distribuições objetivas de tempo de viagem (Carrion e Levinson, 2012). Foram encontradas poucas tentativas de se representar confiabilidade utilizando modelos alternativos aos de utilidade (Avineri e Prashker, 2005; Schwanen e Ettema, 2009) e apenas recentemente encontra-se a preocupação de incluir distribuições subjetivas de tempos de viagem (Carrion e Levinson, 2013; Chen, Zhou e Lam, 2011).

Os principais modelos utilizados para o cálculo do valor da confiabilidade são baseados em teoria de utilidade, tais como os modelos i) de média-variância, ii) de programação (“scheduling”) e iii) atraso médio (Li, Hensher e Rose, 2010) que serão apresentados a seguir.

2.2.3.1 Modelo de Média-Variância

O modelo de média-variância faz parte de uma classe mais geral de modelos de confiabilidade, a de “modelos de forma reduzida” (Börjesson, Eliasson e Franklin, 2012), nos quais alguma medida estatística é utilizada para medir confiabilidade e esta é diretamente introduzida na equação de utilidade. A ideia é a de que a variabilidade do tempo de viagem incorre diretamente em diminuição de utilidade, assim como o próprio tempo de viagem. A partir dos modelos iniciais de Jackson e Jucker (1982), Senna (1994) propõe um modelo que incorpora uma medida de variabilidade à teoria de utilidade esperada, com a seguinte formulação:

$$E(U) = \beta_T E(T) + \beta_V V(T) + \beta_C C \quad (19)$$

Onde $E(U)$ é a utilidade esperada de uma alternativa, $E(T)$ é o tempo de viagem esperado, $V(T)$ é a variância do tempo de viagem, C o custo da viagem e $\beta_T, \beta_V, \beta_C$ são parâmetros a serem estimados.

A maioria dos trabalhos práticos que envolvem a valoração de confiabilidade usam modelos de média-variância (Börjesson, Eliasson e Franklin, 2012; Hollander, 2006), por sua aplicação relativamente simples e por não exigirem a variável de hora preferida de chegada (Hollander, 2006), informação necessária aos modelos de programação descritos a seguir.

Porém, uma das consequências da (falta de) confiabilidade é que os viajantes têm que manter uma margem de segurança se eles desejam evitar chegar tarde com uma razoável certeza, o que aumenta a probabilidade de se chegar muito cedo e ter que esperar (Ettema e Timmermans, 2006). Além disso, é provável que chegadas mais cedo ou mais tarde do que o desejado incorram em desutilidades diferentes. Os modelos de média-variância concentram toda a desutilidade da variância em um único coeficiente, não permitindo essa diferenciação.

2.2.3.2 Modelo de Programação (*Scheduling*)

A ideia central do modelo de programação é a de que todos os custos da variabilidade do tempo de viagem estarão contabilizados se considerarmos as consequências da variabilidade (ou da falta de confiabilidade), que são as penalidades de se chegar mais cedo ou mais tarde do que o desejado em um determinado lugar. Essa ideia é baseada no pressuposto de que os indivíduos lidam com a confiabilidade movendo sua hora de saída para frente ou para trás (Hollander, 2006). Não existe, nesses modelos, uma representação da ideia de que a variabilidade *per se* é que causa desutilidade.

O modelo começa pela definição de uma variável denominada atraso-programado AP , em função da “hora preferida de chegada” HPC :

$$EAP = HPC - [t_h + T(t_h)] \quad (20)$$

onde t_h é a hora de partida e $T(t_h)$ é o tempo total de viagem, função do horário de partida. Definem-se então duas variáveis: o atraso programado tarde (APT) ocorre quando $[t_h + T(t_h)] - HPC > 0$ e o atraso programado cedo (APC) ocorre no caso contrário. A figura abaixo ilustra essas definições:

Figura 3 – O conceito de atraso programado

Fonte: Adaptado de (Tseng, 2008)

A utilidade da programação é dada pela seguinte formulação, inicialmente proposta por (Small, 1982) e estendida por (Noland e Small, 1995) para situações com incerteza:

$$E[U(t_h)] = \alpha E[T(t_h)] + \beta E[APC(t_h)] + \gamma E[APT(t_h)] + \theta P_A(t_h) \quad (21)$$

Onde $E[.]$ são os valores esperados, P_A é a probabilidade de atraso e $\alpha, \beta, \gamma, \theta$ são parâmetros a serem definidos. Vale ressaltar que a parcela $\theta P_A(t_h)$ é frequentemente descartada por adicionar uma descontinuidade difícil de ser tratada em modelos de otimização matemática o que acaba implicando um valor maior para a parcela de atraso programado tarde (Carrion e Levinson, 2012).

Embora os modelos de média-variância e de programação convirjam em circunstâncias específicas (Bates *et al.*, 2001; Fosgerau e Karlström, 2010) e os resultados em termos de aderência possam ser muitas vezes semelhantes, os valores calculados dos coeficientes de confiabilidade costumam ser diferentes.

Por exemplo, Beaud, Blayac e Stéphan (2012) e Hollander (2006) encontraram valores para a confiabilidade nos modelos de média-variância inferiores aos encontrados nos modelos de programação. Hollander (2006) argumenta que isso ocorre porque nestes incluem-se todas as variáveis do problema (ao invés de agregar tudo em apenas uma variável) e porque representam melhor uma das principais consequências da (não) confiabilidade, que é se chegar atrasado ou adiantado (Bates *et al.*, 2001). Börjesson, Eliasson e Franklin (2012), por outro lado, chegam a resultados opostos, ou seja, a valores da confiabilidade nos modelos de média-variância maiores do que os dos modelos de programação. Estes autores sugerem que isso ocorre por duas principais razões. Em primeiro lugar, os autores argumentam que os modelos de programação, exigindo a

definição de uma hora preferida de chegada de maneira exógena, ignoram que a maioria das atividades pode ser adiada quando se tem boas informações das distribuições dos tempos de viagem. Em segundo lugar, eles ignoram os efeitos intrínsecos à incerteza, na forma de ansiedade, custos de decisão e a necessidade de se pensar em planos de contingência. Tais efeitos, embora de difícil mensuração, tem impactos no comportamento.

Em função do exposto, ainda que o modelo de programação seja mais descritivo de uma das consequências da variabilidade - o fato de se ter que sair mais cedo - é intuitivo que uma parcela da desutilidade ainda decorra da incerteza *per se*, uma inconveniência exclusivamente decorrente da variabilidade, e não dos seus efeitos de restrição de tempo. Portanto, é provável que a discussão sobre a adequabilidade dos modelos de um ou outro tipo ainda ocorra por algum tempo. Infelizmente, tentativas de se incluir o fator da importância da variabilidade *per se* nos modelos de programação (ainda) se mostraram infrutíferas (Asensio e Matas, 2008; Hollander, 2006; Small, 1999).

2.2.3.3 Modelo de Atraso Médio

Os modelos de média-variância e de programação são as metodologias predominantes para cálculo do valor de confiabilidade (Batley e Ibáñez, 2009), porém, outras metodologias existem, tais como a de atraso médio, que é a base para a análise de confiabilidade em transporte ferroviário no Reino Unido, segundo Li et al. (2010). O modelo consiste de dois elementos: um tempo programado de viagem TP , que é a diferença entre a hora programada de chegada e a hora real de partida e o atraso médio no destino $\bar{A}^+$, que é a média do atraso.

$$E(U) = \lambda TP + \mu \bar{A}^+ \quad (22)$$

onde λ, μ são parâmetros a serem estimados. Note que somente são considerados os valores de atraso, ou seja, adiantamentos em relação ao programado não incorrem em utilidade à alternativa. Batley e Ibáñez (2009) propuseram uma extensão deste modelo adicionando também o atraso médio na estação de embarque, sendo que embarques mais

cedo também não incorrem em desutilidade. A Figura 4 a seguir apresenta os componentes de uma viagem ferroviária segundo o modelo de atraso médio.

Figura 4 – Componentes do tempo de uma viagem ferroviária

Fonte: Batley e Ibáñez (2009)

2.2.3.4 Valores da confiabilidade do tempo de viagem

A partir dos modelos acima descritos, pode-se calcular os “valores da confiabilidade”, um “índice” bastante útil para a avaliação de projetos em transportes. As duas medidas mais comumente utilizadas são a razão da confiabilidade e o valor da confiabilidade. A razão da confiabilidade (Black e Towriss, 1993) foi definida a partir dos modelos de média-variância e obedece à seguinte formulação:

$$RC = \frac{\beta_V}{\beta_T} \quad (23)$$

onde β_V e β_T são as contribuições marginais da confiabilidade e do tempo de viagem. Embora fosse desejável que a medida de RC fosse estável em diferentes situações, em uma revisão recente sobre valores de confiabilidade, Carrion e Levinson (2012) demonstram que os valores médios têm variado entre números tão baixos quanto 0,10 (Hollander, 2006) até 2,3 (Small et al., 1995). Os valores são diferentes em função de diversos fatores, a saber (Tseng, 2008):

- a medida utilizada para a variável de confiabilidade (variância, percentis);
- a fonte de dados utilizada (de preferência declarada ou revelada);
- o modelo especificado (média-variância ou de programação);
- o tipo de escolha a ser feita (modo, rota, etc.) e

- questões de heterogeneidade dos indivíduos (observada e não observada).

O valor da confiabilidade para o atraso programado cedo e tarde pode ser calculado analogamente ao valor do tempo, através das seguintes formulações:

$$VAPC = \frac{\frac{\partial U}{\partial APC}}{\frac{\partial U}{\partial C}} \text{ e } VAPT = \frac{\frac{\partial U}{\partial APT}}{\frac{\partial U}{\partial C}} \quad (24)$$

Um resumo de valores de $VAPC$ e $VAPT$ é apresentado na revisão de Li et al. (2010). De maneira geral, pode-se afirmar que os valores de $VAPT$ são de duas a cinco vezes maiores do $VAPC$. Porém, nota-se que os valores absolutos são bastante diferentes para os diferentes estudos, por exemplo, variando de £3,1 a £33,6 para casos ingleses (equivalentes a R\$12,12 a R\$131,38 convertidos em 05/03/2014). As razões para essas diferenças são apontadas como sendo as mesmas já mencionadas para as diferenças no cálculo de razão de confiabilidade.

2.2.3.5 Preferência Declarada ou Revelada

É importante notar que a maioria dos estudos de confiabilidade usa dados de preferência declarada (PD), e isso ocorre por diversas razões. Em primeiro lugar existem as vantagens intrínsecas de utilizar dados PD relativas à possibilidade de se introduzir novas alternativas, permitindo variar atributos de acordo com as necessidades para se estimar modelos estatisticamente válidos (Louviere, Hensher e Swait, 2000). Em segundo lugar, é bastante difícil encontrar situações reais nas quais existam alternativas de transporte com confiabilidades muito diferentes (Bates et al., 2001).

No entanto, questiona-se a viabilidade de cenários hipotéticos dos experimentos PD serem replicados nas escolhas do “mundo real” (Hensher, 2010). Além disso, os problemas de *representação* da variável de confiabilidade nos experimentos PD têm tomado boa parte da atenção sobre os estudos de importância de confiabilidade (Carrion e Levinson, 2012). E apesar de alguns estudos terem testado os diferentes formatos de maneira a verificar que os respondentes compreendem a variável (Tseng et al., 2009), o tema é ainda controverso, pois é extremamente difícil representar um fenômeno que

ocorre ao longo do tempo, a não ser utilizando curvas probabilísticas, complexas para a compreensão da maioria dos indivíduos.

Embora as razões acima sejam indicativas da necessidade de se utilizar dados revelados para a medição de confiabilidade, as aplicações empíricas ainda são escassas. As dificuldades se relacionam à medição dos dados revelados, uma dificuldade amplificada pelo fato de que a confiabilidade está associada à repetição, portanto a um histórico de dados. Mais do que isso, há os problemas relacionados à questão da confiabilidade objetiva ou subjetiva, conforme já discutido no item 2.2.2.

Uma alternativa aos dados de escolha revelada é a utilização de experimentos em laboratório que simulem o aprendizado diante da variabilidade (Avineri e Prashker, 2005, 2004; Senk e Kitamura, 2008), um tipo de aplicação mais comum em problemas de escolhas de rota.

2.2.4 Outros métodos para modelagem de confiabilidade

O item 2.2.3 apresentou as formas mais frequentemente encontradas de se modelar confiabilidade do tempo de viagem em transportes. A partir dos modelos acima apresentados, diversas sofisticacões estão sendo propostas; por exemplo, incorporando não linearidades e coeficientes que representem comportamento diante de risco (Li, Tirachini e Hensher, 2012; Liu e Polak, 2007; Polak, Hess e Liu, 2008) e propondo modelos que levem em conta o *feedback* da variabilidade na rede nos modelos de escolha discreta (Coulombel e Palma, de, [s.d.]).

Alguns autores propuseram a utilização de modelos baseados em teoria prospectiva (TP) para a análise da importância da incerteza (Avineri e Prashker, 2005; Michea e Polak, 2006; Schwanen e Ettema, 2009). Embora a TP supere uma série de deficiências das teorias de utilidade para a representação do comportamento observado, ela não se mostrou significativamente superior aos modelos de utilidade.

Uma razão para isso é apontada por Avineri e Prashker (2005), que defendem que modelos estáticos não são adequados para modelar processos em que o efeito de aprendizado é importante. Os autores propuseram a utilização de modelos de aprendizado, em especial os modelos bayesianos de aprendizado, encontrado também nos

trabalhos de Chorus, Arentze e Timmermans (2009). Os modelos de aprendizado consideram que a probabilidade de escolha de uma alternativa é baseada nos resultados das escolhas passadas quando essa alternativa foi realizada. Enquanto que o trabalho de Chorus *et al.* propõe a uma discussão teórica e conceitual, o trabalho de Avineri e Prashker estima modelos de aprendizado baseados nos dados gerados por experimentos laboratoriais de escolha de rotas. Os modelos de aprendizado demonstram extremo potencial para modelagem de escolha em transportes, mesmo com inúmeras críticas sobre o potencial descritivo deste modelo. Além de incluir o efeito de aprendizado na escolha, uma questão por vezes ignorada no estudo de comportamento em transportes, eles permitiriam incluir o efeito da informação, assunto bastante atual face às inúmeras possibilidades de sistemas para provisão de informação ao usuário.

Por fim, em um estudo bastante recente, a confiabilidade foi abordada utilizando-se a teoria do comportamento planejado (Thorhauge, Cherchi e Rich, 2014), através da utilização de modelos híbridos (2.1.3.1) e modelos do tipo *scheduling* (2.2.3.2).

2.2.5 Confiabilidade no acesso a aeroportos

Para analisar os efeitos da incerteza no comportamento de escolha, uma série de pontos críticos devem ser analisados, tais como, qual é o fator de incerteza, o quanto o tomador de decisão sabe a respeito das distribuições de probabilidade que descrevem essa incerteza, o tipo de decisão (estratégica ou pontual) e a magnitude de eventuais perdas (Palma *et al.*, 2008).

Na pesquisa sobre a importância da confiabilidade, o foco principal tem sido no contexto de viagens frequentes, tais como viagens a trabalho. Porém, a incerteza quanto aos tempos de viagem pode ser mais importante quando as consequências de um atraso inesperado são mais sérias, como observado acima.

De fato, a literatura sobre confiabilidade do tempo de viagem frequentemente ressalta que a flexibilidade quanto ao horário de chegada influencia os valores atribuídos à confiabilidade (Asensio e Matas, 2008; Schwanen e Ettema, 2009; Small, 1999). No acesso a aeroportos, ainda que exista alguma flexibilidade de se chegar atrasado, um

atraso além de certo ponto leva à perda do voo, resultando em uma penalidade por vezes bastante grande para o viajante, dados os custos de reagendamento ou cancelamento.

Outro aspecto importante sobre o acesso terrestre a aeroportos é que o tipo de viagem, mesmo para o caso de viajantes frequentes, é de baixa frequência quando comparado a viagens a trabalho. Portanto, é provável que os indivíduos tenham conhecimento limitado sobre os aspectos da viagem, tais como rotas alternativas e tempos de viagem.

Conforme já apresentado, uma questão debatida na pesquisa em confiabilidade é que variações previsíveis do tempo de viagem não devem ser incorporadas à variável de confiabilidade. Porém, no acesso a aeroportos, por sua característica de viagem de baixa frequência, é provável que as distribuições de tempos de viagem não sejam suficientemente conhecidas, ainda que elas apresentem um padrão característico para cada dia da semana ou mês do ano.

2.2.6 Outros estudos sobre acesso a aeroportos

Embora seja amplamente reconhecida a importância da confiabilidade do tempo de viagem nas escolhas em transportes, no acesso a aeroportos, o interesse na utilização de variáveis de confiabilidade em modelos de escolha é notado apenas em estudos recentes (Alves e Strambi, 2011; Koster, Kroes e Verhoef, 2011; Tam, Lam e Lo, 2010).

Em um compêndio sobre o tema de modelos de escolha modal para acesso terrestre a aeroportos, Gosling (2008) observa que estes modelos estão sendo desenvolvidos há mais de 30 anos, e que o estado da arte evoluiu da utilização de modelos multinomiais simples para a utilização de modelos mais complexos do tipo logit aninhado. Embora atualmente já se encontrem estudos que especificam modelos mais complexos, tais como o logit misto (Alves e Strambi, 2011), os modelos de programação (Koster, Kroes e Verhoef, 2011) e modelos híbridos (Tam, Lam e Lo, 2010), a modelagem deste tipo de viagem ainda ignora o fato de que existe uma discussão sobre a capacidade desses modelos normativos de descrever o comportamento de escolha mediante incerteza.

A pesquisa sobre esse tipo de viagem parece ser guiada por objetivos imediatos decorrentes da necessidade de avaliação econômica de projetos. Essas avaliações são

ainda mais importantes em situações em que o operador aeroportuário é um operador privado, por vezes concessionado. Muitas vezes, existe a necessidade de uma prestação de contas para agentes envolvidos (governo, concessionária, população), e utilizam-se índices para avaliação, que são facilmente extraídos dessa formulação econométrica consagrada. No entanto, a pesquisa na área deveria incluir a preocupação com as especificidades deste tipo de viagem, utilizando uma postura crítica ao invés da simples aplicação dos modelos.

Por exemplo, algumas circunstâncias das viagens aos aeroportos são bastante diferentes de outros tipos de viagens urbanas, tais como, as características de imprevisibilidade e inflexibilidade, abordadas no capítulo anterior. Essas características deveriam influenciar a forma como a confiabilidade é tratada nos modelos.

Outras particularidades são também observadas nos deslocamentos de acesso ao aeroporto: viagens acompanhadas ocorrem mais comumente, muitas vezes os viajantes têm malas, e podem ficar no destino alguns dias ou até semanas (afetando a viabilidade de utilizar o estacionamento, por exemplo). Além disso, o grupo de acompanhantes do acesso terrestre ao aeroporto pode não ser composto pelos mesmos indivíduos do grupo de viajantes aéreos. E ainda que o grupo de viajantes decida ir separadamente ao aeroporto, ele pode influenciar os planos de acesso (por exemplo, o grupo pode acordar uma hora de chegada comum).

Embora as questões de acompanhamento ao aeroporto e do grupo de viagem sejam um assunto pertinente ao estudo de acesso a aeroportos, pela riqueza de interações possíveis, o tema é praticamente ignorado nos estudos existentes. Segundo Gosling (2008), isso ocorre porque o tratamento destas questões adiciona complexidade considerável aos modelos. Adicionalmente, o tema de “decisão em grupo” ainda não está equacionado operacionalmente em nenhuma área na literatura de transportes (Timmermans, 2009).

Outra questão ainda não investigada na literatura é questão da informação limitada sobre alternativas disponíveis ou sobre os atributos das alternativas disponíveis (qual o tempo de viagem, o custo etc.). Essa limitação pode ser gerada ou ao menos amplificada pela baixa frequência deste tipo de viagem. Por exemplo, além de uma percepção errônea das distribuições de tempos de viagem, os viajantes podem ignorar a existência de certos

modos de transporte, ou possuir percepções distorcidas sobre os modos que nunca utilizou.

A questão do hábito no acesso a aeroportos é também ignorada. Embora hábito tenha relação com repetição, o que não ocorre necessariamente no acesso a aeroportos, o hábito pode influenciar na decisão de duas formas. Em primeiro lugar, hábitos sobre outros tipos de viagens (utilização de transporte público para ir ao trabalho, por exemplo) podem influenciar as decisões sobre os modos utilizados para este caso. Além disso, uma viagem prévia bem sucedida ao aeroporto pode ser o fator com maior importância na previsão do comportamento futuro, ainda que não se possa dizer que isto se configure como hábito. Isto é, o viajante, obtendo resultados relativamente satisfatórios do ponto de vista de conforto e pontualidade, pode escolher manter sua decisão, ainda que ela não traga resultados ótimos.

A premissa dos modelos utilizados na literatura é a de que o indivíduo escolhe a alternativa que maximiza a utilidade (Alves e Strambi, 2012; Koster, Kroes e Verhoef, 2011; Tam, Lam e Lo, 2008; Uesaka *et al.*, 2011), e não são encontrados estudos que considerem ao menos bandas de indiferença (Quandt, 1956), por exemplo. Mesmo quando o indivíduo realiza o acesso ao aeroporto pela primeira vez, ainda que não exista a experiência passada, a maximização de utilidade não é necessariamente a regra de decisão. Essa premissa é ainda menos defensável se considerarmos que as decisões são feitas em grupo e que grupos raramente tomam decisões ótimas (Kerr e Tindale, 2004).

Embora os trabalhos sobre confiabilidade no acesso a aeroportos apresentem um caráter de aplicação prática que simplifica demasiadamente o comportamento neste tipo de viagem, eles levantam pontos importantes. Por exemplo, Tam, Lam e Lo (2008) avaliam a magnitude das margens de segurança alocadas pelos indivíduos e concluem que viajantes a negócio possuem valor do tempo e valor da margem de segurança bastante superiores aos dos viajantes por outros motivos. Koster, Kroes e Verhoef (2011) utilizando um modelo de programação, estimam que os custos da variabilidade representem até 30% dos custos totais de acesso para os viajantes a negócio, e até 25% para viajantes por outros motivos, dependendo da hora do dia. Os autores afirmam que esses números são um pouco superiores aos encontrados para viajantes ao trabalho no estudo de Fosgerau e Karlström (2010). Tam et al. (2010) incorporam uma variável

latente de satisfação que inclui um indicador de percepção de confiabilidade. A especificação não altera consideravelmente as contribuições dos outros atributos (tais como custo ou tempo de viagem), nem a aderência do modelo, porém, a magnitude da variável latente proposta se mostra não desprezível frente a variáveis específicas do modo, por exemplo.

O estudo de Uesaka *et al.* (2011) levanta um ponto importante, de que cerca de 10% dos viajantes do aeroporto perdem o voo no acesso da cidade de Kure ao aeroporto de Hiroshima, Japão, demonstrando que uma parcela não desprezível dos viajantes não está disposta a arcar com todos os custos decorrentes da (não) confiabilidade de tempo de viagem, ou ao menos, embora desejem, não conseguem estimar com precisão as margens de segurança necessárias para se proteger da variabilidade.

Por fim, diversos estudos podem ser encontrados sobre a influência de tempo de acesso a aeroportos em modelos de escolha de aeroportos (Bliemer e Rose, 2010; Harvey, 1987; Hess e Polak, 2005; Pels, Nijkamp e Rietveld, 2003; Tsamboulas e Nikoleris, 2008)¹. Embora não incluam variáveis de confiabilidade, estes autores demonstram que as questões de acesso influenciam as decisões de escolha de aeroporto, e propõem categorias de viajantes que se comportam de maneira semelhante.

Dentre os estudos que incluem variáveis de confiabilidade, ressalta-se que a maioria demonstra preocupação com a decisão do horário de partida para acesso ao aeroporto. No entanto, é provável que os aspectos de confiabilidade tenham importância também no contexto de escolha de modos, conforme estudo de Alves e Strambi (2011) e Tam, Lam e Lo (2010).

Uma característica predominante nestes estudos é que eles se baseiam em dados de preferência declarada, com exceção dos estudos de Tam, Lam e Lo (2008, 2010), que utilizam dados revelados para a estimação dos modelos. No entanto, os autores indicam que os dados revelados advém de declarações dos próprios entrevistados e não de

¹ Para uma revisão mais geral dos estudos de escolha de modo no acesso a aeroportos consultar (Gosling, 2008).

observações diretas, o que pode resultar em uma série de distorções, já que os valores reportados estão também sujeitos a “erros” de percepção.

3 METODOLOGIA

3.1 INTRODUÇÃO

Embora a importância da confiabilidade do tempo de viagem seja inquestionável, conforme demonstrado nos capítulos anteriores, a forma como esta variável afeta o comportamento ainda não é completamente compreendida em nenhuma área nos transportes. Uma das causas para essa limitação foi apontada na sessão de encerramento da última conferência sobre Métodos de Coleta de Dados em Transportes, cujo tema era “Pesquisa de Comportamento em Transportes: Fundamentos Atuais e Perspectivas Futuras” (Zmud e Lee-Gosselin, 2013). Nesta conferência, o sumário das discussões apresentava a ideia de que os pesquisadores estão muitas vezes procurando respostas para questões viesadas ao invés de explorar **processos** de tomada decisão (Zmud e Lee-Gosselin, 2013). Como os processos de decisão são contextuais, é necessário “em primeiro lugar entender contextos para posteriormente expandir para regras mais gerais de modelos decisórios ou definir quando determinados processos são mais provavelmente empregados” (Payne, Bettman e Johnson, 1993). Infelizmente, este primeiro passo, de entendimento do contexto, embora algumas vezes feito, raramente gera publicações na pesquisa em transportes, talvez porque sua importância seja subestimada.

Adicionalmente, quando são propostos métodos convencionais de PD para investigar processos de escolha, propõe-se cenários nos quais os resultados e probabilidades respectivas destes resultados são especificadas (Rakow e Newell, 2009). Ressalta-se que as decisões de acesso ao aeroporto são na maioria das vezes “decisões por experiência”, seja do próprio viajante ou de um conhecido, por exemplo, um amigo que vai ao aeroporto frequentemente ou uma pessoa do grupo de viajantes. E para se compreender os processos de decisão por experiência, são necessárias investigações mais completas das diferenças entre os indivíduos e dos processos cognitivos envolvidos, o que não é obtido com os paradigmas padrões para escolha, como os métodos PD (Koritzky e Yechiam, 2009).

Os métodos de PD têm sido aplicados desde os anos 1980 - cada vez mais frequentemente - como um método de pesquisa para situações hipotéticas de escolha, em contraste com as pesquisas sobre os padrões “revelados” de viagem, denominadas de preferência revelada.

Lee-Gosselin (1996), em um esforço de organização da nomenclatura a respeito da vasta gama de métodos diferentes sob um mesmo título, propõe uma nomenclatura que considere a denominação “respostas declaradas” como uma denominação mais ampla que englobaria o método convencional de PD. No método de PD, as escolhas podem ser simplesmente a aceitação ou não de uma determinada alternativa, escolha entre várias alternativas ou o completo ranque das alternativas (Louviere, Hensher e Swait, 2000). Com a classificação proposta por Lee-Gosselin, os métodos de “respostas declaradas” variam segundo o grau de abertura tanto em relação aos atributos quanto em relação às alternativas de escolha. Pesquisas convencionais de PD seriam a classificação mais restritiva, nas quais tudo é definido, embora não se possa ignorar que o indivíduo considere outras questões não explícitas. Na outra ponta estariam as pesquisas do tipo “prospecto declarado”, nas quais as respostas seriam uma reflexão do entrevistado sobre as possíveis consequências de certas decisões, avaliando suas características, sem informar a ele nenhum dado que limite essa decisão.

A classificação dos métodos propriamente dita não é, no entanto, o ponto mais importante levantado pelo autor. A questão principal é que, ao fazer a classificação, o autor consolida métodos até então vistos como “não-convencionais” na mesma escala dos métodos de PD, muitas vezes considerado como o único método válido em uma coleta de dados em transportes alternativo aos dados revelados. Com isso, o autor abre espaço para se incluir técnicas de outras áreas de conhecimento na área de transportes, tais como a psicologia e a sociologia.

Entende-se que dentre as teorias de escolha apresentadas no item 2.1.3.2, a teoria do comportamento planejado (TCP) se mostra como a mais adequada para a exploração do processo decisório no acesso a aeroportos. Ela é uma teoria fundamental que permite a exploração dos fatores intervenientes na escolha, mas é genérica o suficiente para não limitar a representação do processo decisório a suposições rígidas dos critérios de escolha. Por esta razão, a teoria embasa tanto a coleta de dados quanto a modelagem da escolha, conforme estrutura apresentada no item 3.2.

3.2 COLETA DE DADOS

Lembremos que a ideia central da TCP é que o indivíduo forma uma intenção, que resulta em um comprometimento com a ação (Fujii e Gärling, 2003). Em viagens de acesso a aeroportos, assim como outros tipos de viagens programadas, há claramente duas fases, uma fase de planejamento, de formação portanto da intenção, e uma fase de implantação ou controle, quando existe a ação. Em função disso, todas as pesquisas de campo e a posterior modelagem do comportamento levam em conta essa premissa.

É importante notar, no entanto, que essas fases não são estáticas. O mais provável é que o planejamento ocorra ao longo de um período, de maneira oportunista, como demonstrado por Hayes-Roth e Hayes-Roth (1979) no exemplo de logística empregada por entrevistados para a execução de um conjunto de atividades em um determinado período de tempo. A ideia dos autores é a de que o processo de construção do plano não é uma atividade estática, na qual se reúne os dados relevantes para a resolução do problema e se analisa o problema como um todo, mas que existe um processo sequencial, no qual decisões preliminares vão sendo tomadas com informações preliminares, e depois reeditadas com informações posteriores, oportunisticamente. Isso significa que vários planos intermediários vão sendo formados ao longo do processo de escolha, que culmina na decisão final que pode ocorrer em qualquer momento entre o plano inicial e a execução do comportamento.

Por essa razão, ainda que as pesquisas estejam estruturadas para coletar dados do plano e da execução, serão identificados os fatores que influenciam o quanto este plano se refletirá no comportamento, pois pode ocorrer que a coleta de dados ocorra em data anterior à execução do plano final. Ou ainda, o plano final pode ocorrer de fato em uma etapa muito próxima do comportamento. O diagrama da Figura 5 apresenta as etapas da pesquisa, desde a coleta de dados até a estimação dos modelos para análise dos dados empíricos. Inicia-se com uma investigação qualitativa do comportamento, que será detalhada no item 3.4. Ela auxiliará na estruturação dos modelos a serem desenvolvidos e servirá de base para a coleta de dados quantitativos, cujo detalhamento será exposto em seguida (3.5). Para a elaboração dos modelos de representação do comportamento, que têm como base a TCP, serão utilizados modelos de equações estruturais apresentados no fim deste capítulo (3.6).

Figura 5 – Estrutura da Pesquisa

3.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE MÉTODOS MISTOS

As técnicas de pesquisa denominadas de “métodos mistos” estão sendo incorporadas de forma crescente à prática de pesquisa, tendo sido reconhecidas como um terceiro paradigma na área, assim como os paradigmas dos métodos qualitativos e quantitativos (Johnson, Onwuegbuzie e Turner, 2007; Teddlie e Tashakkori, 2008). Métodos mistos são um tipo de pesquisa que envolve coleta, análise e interpretação de dados qualitativos e quantitativos em um só estudo ou em uma série de estudos sobre o mesmo fenômeno (Leech e Onwuegbuzie, 2009).

Em uma revisão sobre a pesquisa qualitativa no setor de transportes, Grosvenor (2000) afirma que pesquisas qualitativas estão sendo aplicadas de maneira crescente e que técnicas qualitativas e quantitativas são fundamentalmente complementares, ao invés de substitutas. No entanto, Clifton e Handy, (2003) argumentam que ainda existe preconceito em relação à pesquisa qualitativa, dada a dominância das disciplinas das ciências exatas e da engenharia no campo dos transportes. De fato, a pesquisa qualitativa está até hoje, em geral, alocada nos congressos internacionais de transportes em sessões exclusivas para métodos qualitativos, mesmo que trate de um tema semelhante ao

investigado por métodos quantitativos. Além disso, é raro encontrar publicações nos principais periódicos de pesquisa em transportes sobre métodos qualitativos ou discussões teóricas que não envolvam quantificação. De toda forma, de maneira geral, há razões culturais, técnicas e filosóficas que estão começando a rejeitar o positivismo metodológico das ciências sociais, que confina a evidência científica a fatos quantificáveis (Kvale e Brinkmann, 2008) e, portanto, a aceitação de métodos qualitativos deve ocorrer de forma crescente nos próximos anos.

Alguns autores argumentam que a pesquisa qualitativa deveria ser utilizada principalmente (e ao menos) na fase de definição de atributos e níveis para a aplicação de métodos quantitativos, mas afirmam que isso nem sempre ocorre (Zhu e Timmermans, 2010). Essa perspectiva é diferente do enfoque denominado “integral” de métodos mistos, que prevê total integração entre os métodos para todos os componentes da pesquisa: a definição do objetivo, tipo de dados, tipo de análise e tipo de inferência (Leech e Onwuegbuzie, 2009). Com este enfoque, a pesquisa qualitativa pode ser utilizada em conjunto com métodos quantitativos para preencher seus vazios e para responder a pergunta dos “porquês”, já que a pesquisa quantitativa não é adequada para tal (Clifton e Handy, 2003).

A partir dessas ideias a pesquisa proposta neste estudo envolve duas etapas de coleta de dados, uma qualitativa (ou exploratória) e uma pesquisa quantitativa. Embora as pesquisas tenham sido realizadas sequencialmente, as análises dos dados da pesquisa quantitativa e qualitativa foram feitas conjuntamente. Nos itens 3.4 e 3.5 serão detalhadas as duas principais pesquisas de campo realizadas.

3.4 PESQUISA QUALITATIVA

O método qualitativo foi escolhido para entender a complexidade dos fatores emocionais, crenças e percepções que influenciam comportamento (Grosvenor, 2000). Questões de “como” e “por que”, processos comportamentais, definição de contexto, motivações, estratégias e atitudes e percepções são melhor entendidas por métodos qualitativos (Clifton, 2011).

Dentre as diversas técnicas de pesquisa qualitativa, foram consideradas inicialmente entrevistas em profundidade, grupos focais e observação (Clifton, 2011; Grosvenor, 2000). Métodos de observação foram descartados porque seria inviável a observação no momento de planejamento e decisão sobre o acesso a aeroportos, e depois na execução deste plano. Os grupos focais costumam ser utilizados quando se imagina que a interação entre os integrantes irá beneficiar a análise dos dados, porém dados detalhados tendem a não aparecer (Clifton, 2011; Grosvenor, 2000). No caso da presente pesquisa, o interesse é de se obter informações sobre processos individuais de escolha; compreender qual informação o indivíduo seleciona, como ele representa essa informação e por fim como escolhe de posse dessa informação. Portanto, se exige elaboração individual das ideias e não visões generalistas ou normativas, e inúmeras questões são propostas. Em função disso, o método considerado mais adequado foi o de entrevistas em profundidade (Grosvenor, 2000), que será detalhado no item 3.4.1.

As entrevistas foram propostas para coletar dados da fase de planejamento, conforme descrito no item 3.2. Os dados da fase de implantação foram obtidos através de auto-declarações, obtidas por e-mail ou telefone. A Figura 6 a seguir ilustra as fases da Pesquisa Qualitativa:

Figura 6 – As duas fases da Pesquisa Qualitativa

3.4.1 1ª Fase - Entrevistas em profundidade semi-estruturadas

O tipo de entrevista escolhido foi o de “entrevistas em profundidade semi-estruturadas”, um método fenomenológico que tenta entender um determinado fenômeno sob o ponto de vista dos entrevistados, com uma descrição de situações específicas e não opiniões gerais (Kvale e Brinkmann, 2008).

Um dos desafios da pesquisa qualitativa em geral é o pesquisador não impor o seu entendimento particular ao comportamento a ser investigado; ele deve deixar o comportamento emergir da própria pesquisa (Clifton e Handy, 2003). Na verdade, o conhecimento gerado a partir de entrevistas provém inevitavelmente da interação do entrevistador-entrevistado. Por isso, embora existam poucas regras ou convenções metodológicas consagradas, é importante que o entrevistador tenha, em primeiro lugar, interesse sobre o tema do trabalho, sendo capaz de encaminhar a entrevista para esclarecer pontos ambíguos e contraditórios, revelando se estes se configuram como inconsistências reais do processo de escolha ou apenas dificuldades na comunicação (Kvale e Brinkmann, 2008). Em segundo lugar, os autores sugerem que o entrevistador deve criar um palco onde o indivíduo esteja livre para falar, sem ser extremamente impessoal, “calibrando a distância social exata para garantir que o indivíduo não se sinta como um inseto em um microscópio”. Por esta razão, definiu-se que os entrevistadores seriam os próprios participantes do projeto, não sendo prevista uma terceirização desta etapa.

Para se obter dados mais espontâneos dos viajantes, a entrevista foi iniciada com um método denominado “pensar-alto” (Ericsson e Simon, 1993). Anteriormente ao início da entrevista, o entrevistador coletava alguns dados básicos sobre a viagem aérea e questionava o entrevistado se este já teria planejado o seu acesso ao aeroporto. Em seguida, ao invés de perguntar diretamente ao entrevistado questões específicas sobre o acesso ao aeroporto, o entrevistador simplesmente perguntava:

“Será que você pode tentar fazer uma espécie de “exercício”? De tentar descrever, pensando alto, como você decide sobre seu acesso ao aeroporto? Tente não deixar de mencionar nenhum passo do seu raciocínio. Você não precisa justificar nada para mim, faça como se você estivesse sozinho,

falando consigo mesmo, pensando sobre seu acesso... Não existe certo nem errado, fale o que vier à sua cabeça.”

A ideia do método é que o respondente não se preocupe em justificar o comportamento, simplesmente relate seu raciocínio como se estivesse falando consigo mesmo (Ericsson e Simon, 1993). A ideia não é tampouco que o entrevistado responda necessariamente com regras racionais, mas estimular que ele declare como de fato escolhe, eventualmente indicando um processo afetivo-intuitivo e não utilitário e compensatório (Kaa, 2008).

A partir dos dados deste método, o objetivo era construir mapas cognitivos de escolha, isto é, mapas que ilustrassem o processo pelo qual o indivíduo representa mentalmente o mundo real (Laszlo, 1993). Esse mapa poderia ajudar a analisar o processo de escolha (Axelrod, 1976).

Nesta parte da entrevista, o foco era na formação do plano e não nos determinantes da escolha. A ideia era observar quais escolhas estavam sendo feitas, se havia geração de alternativas, quais os critérios para decisão e as interdependências com outras atividades. Portanto, o método procurou descrever os **mecanismos** envolvidos nas escolhas de acesso a aeroportos.

Em seguida, uma entrevista geral com questões abertas, tipo “respostas prospectivas” foram aplicadas (Lee-Gosselin, 1996). Foram propostas questões como:

“Em quais situações você mudaria seu comportamento e porquê?”

“Você mudaria a maneira como você decide se (fosse desacompanhado/ estivesse viajando a lazer/ o congestionamento estivesse pior no dia)?”

“Em quais circunstâncias estar (des)acompanhado seria desejável?”

“O que você faria se o voo fosse em uma sexta-feira?”

Com um roteiro na mão, o entrevistador adaptava as questões às respostas anteriores do entrevistado, propondo cenários ligeiramente diferentes para “acionar” sua visão sobre um assunto determinado. Por exemplo, se o entrevistado mencionava que iria acompanhado no acesso, o entrevistador perguntava no quê o plano seria alterado caso não estivesse acompanhado e porquê isso seria pior para ele.

As entrevistas foram gravadas e embora não tenham sido utilizadas técnicas de codificação, partes da entrevista foram condensadas segundo seu significado, uma técnica normalmente útil para se encontrar significado em entrevistas extensas (Kvale e Brinkmann, 2008). Um roteiro típico da entrevista pode ser encontrado no Apêndice A deste estudo.

3.4.22ª Fase – Autodeclaração

Após a entrevista inicial, os dados da implantação do plano foram coletados. Argumenta-se que se o comportamento for cuidadosamente planejado, é mais provável que ele se reflita em ação, por um maior comprometimento dos indivíduos (Gärling e Gillholm, 1998). No entanto, restrições no dia da viagem, desde condições de tráfego até aspectos afetivos podem moldar a decisão final. Ainda que um planejamento cuidadoso tenha sido feito, os fatores que influenciaram a decisão na fase de planejamento podem ser diferentes dos que influenciam a decisão no dia da viagem, até pelo aspecto contínuo e oportunista do planejamento. Os entrevistados foram solicitados a responder (por e-mail ou telefone) o comportamento final no dia da viagem, apontando razões para o eventual não cumprimento do plano inicial. As declarações foram transcritas e adicionadas às entrevistas para a análise.

3.5 PESQUISA QUANTITATIVA

A pesquisa quantitativa foi proposta também seguindo as fases de viagem do item 3.2, de planejamento e implantação. A 1ª fase consistiu de um levantamento de dados do plano de acesso a aeroportos com uma ferramenta de pesquisa via internet denominada *Qualtrics*. A 2ª fase coletou dados através de dois aplicativos para *smartphones*. Para usuários de *Android* utilizou-se um aplicativo desenvolvido exclusivamente para este projeto, enquanto que para usuários de *iOS*, um aplicativo denominado “*Moves*”, disponível na *Apple Store*, foi utilizado. A Figura 7 ilustra os principais componentes dessa pesquisa:

Figura 7 – As duas fases da Pesquisa Quantitativa

3.5.11ª Fase – Dados do Plano

Os dados sobre o plano de acesso ao aeroporto foram coletados via internet através de questionários desenvolvidos a partir dos resultados da pesquisa qualitativa. Os questionários das pesquisas *online* são apresentados nos Apêndices B e C.

O processo ocorreu da seguinte maneira. O indivíduo recebia e-mail e acessava o 1º questionário *online*. Nele, consultava-se o respondente sobre a possível ocorrência de uma viagem aérea nos próximos três meses e solicitavam-se dados gerais da viagem como dia, hora, destino, aeroporto, bem como dados socioeconômicos. Ainda que o respondente não possuísse dados completos da viagem, mas somente dados aproximados, estes eram coletados. Nesta etapa eliminaram-se da amostra tanto não residentes da Região Metropolitana de São Paulo quanto indivíduos que não tivessem viagens aéreas programadas.

Caso o indivíduo não possuísse viagem programada para os próximos três meses a pesquisa era encerrada. Antes do término, porém, solicitava-se que ele repassasse a pesquisa para os contatos de sua rede social e por fim se perguntava se ele poderia ser contatado novamente sobre eventuais viagens futuras. Caso o indivíduo possuísse viagem nos três meses seguintes, cerca de uma semana antes da viagem ele/ela recebia um e-mail solicitando o preenchimento do 2º questionário de pesquisa. Este e-mail era reenviado de tempos em tempos enquanto o 2º questionário não fosse concluído.

O 2º questionário era o mais extenso e coletava informações detalhadas sobre o acesso, além de permitir que o indivíduo ajustasse os dados da viagem informados no 1º questionário. Após a conclusão desta fase, o indivíduo recebia mensagem para instalar aplicativo para *smartphone* que coletava os dados revelados de acesso a aeroportos. Caso ele não possuísse *smartphone*, a pesquisa era concluída. Caso ele possuísse *smartphone* do tipo iOS, um dia antes da viagem o indivíduo recebia um telefonema para verificar a instalação e dando instruções adicionais sobre o envio dos dados. Caso possuísse *smartphone* do tipo *Android*, dava-se prosseguimento ao processo apresentado no item 3.5.2.

Além de dados gerais do modo de acesso, origem, acompanhamento e programação horária, o 2º questionário possuía questões sobre percepções e atitudes. Essas variáveis qualitativas foram detectadas na Pesquisa Qualitativa como sendo importantes para a descrição do comportamento. Essas questões são detalhadas a seguir.

3.5.1.1 Percepção subjetiva da variabilidade do tempo de viagem

No capítulo de revisão de literatura, a importância de se considerar as percepções dos indivíduos frente aos fatores de escolha foi levantada. Por essa razão, no 2º formulário, pediu-se ao respondente que preenchesse uma tabela, segundo sua percepção, com os tempos mínimo, médio e máximo de acesso ao aeroporto para o horário de sua viagem, nos diferentes dias da semana. Embora essa pergunta demandasse esforço considerável por parte do entrevistado, a construção das curvas percebidas de tempo de viagem para cada dia de semana é uma informação importante, já que a confiabilidade subjetiva do tempo de viagem é o que influencia o comportamento, conforme discutido anteriormente.

3.5.1.2 Atitudes ao risco

Embora normalmente se assuma em transportes uma atitude conservadora face ao risco, é provável que diferentes indivíduos possuam diferentes características quanto ao nível de risco que aceitam correr no acesso ao aeroporto. Uma chegada mais tarde do que o horário desejado pode indicar tanto um perfil de “gosto pelo risco” quanto ser uma consequência da imprevisibilidade dos tempos de viagem, que torna o indivíduo

ignorante sobre os prospectos possíveis, lhe impedindo de fazer uma programação com a segurança desejada.

Nos modelos de utilidade esperada, admite-se que os indivíduos têm uma atitude a risco constante em relação a um prospecto, que independe dos valores possíveis que este prospecto pode assumir. A partir daí calculam-se coeficientes de aversão ao risco estimando os parâmetros da função de utilidade (Polak, Hess e Liu, 2008). No entanto, existem também formas qualitativas de se medir risco, através da utilização de variáveis latentes inferidas através de indicadores.

No presente trabalho, foi proposta uma escala qualitativa de atitude a risco, a partir de um conjunto de afirmações às quais o indivíduo indica seu grau de concordância em uma escala “Likert” (Likert, 1932). Esses indicadores não eram de resposta obrigatória no formulário, então o entrevistado podia deixar em branco questões que não desejasse ou não conseguisse responder. Estes indicadores permitiram construir um (ou mais) construtos de atitude ao risco, conforme será apresentado nos resultados.

Foi selecionada uma granularidade de 11 pontos (0 a 10, com média 5) para a escala apresentada aos respondentes. Embora haja muita discussão sobre a granularidade ideal para as escalas do tipo “Likert”, em geral, um nível maior de granularidade é mais interessante para o pesquisador para obter dados mais precisos, confiáveis e válidos (Pearse, 2011). O autor afirma também que diversos autores defendem que a escala de 0 a 10 é uma escala familiar em países onde o sistema é métrico, tornando sua utilização instintiva para o respondente.

3.5.1.3 Decisões em grupo e normas sociais

A influência do grupo nas escolhas em transporte tem sido abordada quando por exemplo se deseja medir a influência da norma social na formação de atitudes em relação a modos de transporte (Bamberg *et al.*, 2011; Galdames, Tudela e Carrasco, 2011; Schussler e Axhausen, 2011), ou quando se deseja verificar a influencia da rede social nas decisões (Kowald *et al.*, 2012). Em geral, os autores estão preocupados em estudar a influência do meio social na escolha, em alguns casos utilizando uma variável que engloba essa influência, denominada estilo de vida (Silva, Medrano e Taco, 2013).

Contudo, o estudo da dinâmica de interação entre os indivíduos no processo de tomada de decisão permanece em estágios iniciais, por sua complexidade. Essa dinâmica é uma das questões centrais para a compreensão dos processos decisórios nas viagens de acesso a aeroportos, já que essas viagens são frequentemente realizadas por viajantes e seus acompanhantes (os quais podem ser viajantes aéreos ou apenas acompanhantes no acesso terrestre). Isso traz implicações para a escolha de modo, a forma de programação da saída e para a possibilidade de se tomar decisões de maneira ótima.

A análise das complexas interações para a tomada de decisão não é objeto principal desta pesquisa, no entanto, decidiu-se coletar informações sobre o grau de influência que o entrevistado tem na decisão de acesso. Com isso, e entrevistando pessoas que também fariam a viagem de acesso ao aeroporto com este entrevistado, seria possível obter informações sobre conflitos entre indivíduos que são parte de um mesmo grupo de acesso ao aeroporto, comparando-se os planos individuais aos dados revelados do conjunto. Pediu-se então que o entrevistado indicasse sua percepção sobre seu grau de influência frente ao grupo na decisão, utilizando também uma escala “Likert” de 0 a 10. Essa variável foi utilizada para compor um construto de controle (construto da TCP). A ideia é que quanto menor seu poder de decisão, menor controle ele tem do processo.

Por fim, o efeito das normas sociais nas escolhas foi também avaliado. Segundo a TCP, as normas sociais são um dos fatores na formação da intenção de executar um comportamento. Foi então proposto um conjunto de afirmações indicadoras da força das normas sociais. O indivíduo selecionava seu grau de concordância em uma escala do tipo “Likert” também de 11 níveis. Mais uma vez, esses indicadores não eram de resposta obrigatória no formulário, então o entrevistado podia deixar em branco questões que não desejasse ou não conseguisse responder. Estes indicadores permitiram construir um (ou mais) construtos de norma social, conforme será apresentado nos resultados.

3.5.1.4 Outras questões intervenientes

Outras questões abordadas no questionário merecem destaque. A experiência do viajante quanto ao acesso ao aeroporto foi medida através de sua frequência de viagens, nacionais e internacionais. Outra informação coletada foi sobre a importância da viagem aérea.

Embora a viagem aérea seja em geral um tipo de viagem com altos custos de reprogramação, as percepções sobre as consequências de perda de voo podem variar, inclusive porque as penalidades podem ser mais ou menos severas dependendo de se o indivíduo é quem paga pela viagem, se ele tem compromissos na chegada que pressionam sua saída no horário, se o voo é facilmente adiado, entre outros.

3.5.2^a Fase – Dados Revelados - Execução

3.5.2.1 Usuários de Android

Nesta fase, para usuários do tipo *Android*, os dados foram coletados por aplicativo desenvolvido exclusivamente para esta pesquisa. O aplicativo é apresentado no Apêndice D. A Figura 8 mostra os principais componentes do sistema.

Figura 8 – Componentes do sistema para *smartphones* do tipo *Android*

O sistema foi estruturado em 5 módulos, sendo 3 satélites e 2 do servidor: 1) módulo satélite de entrada ativa de dados, 2) módulo satélite de coleta passiva de dados, 3) módulo satélite de comunicação, 4) módulo servidor receptor de dados pela Internet, 5) módulo de comunicação com usuários. Os módulos 1 e 2 combinados consistem do aplicativo de coleta de dados, a ser instalado em *smartphone*. A descrição das principais funcionalidades dos módulos é feita a seguir.

Módulo 1: Módulo Satélite de Entrada Ativa de Dados

Este módulo coleta as informações da origem e chegada ao aeroporto, através de interface operada pelo entrevistado em seu *smartphone* (ver Apêndice D). Quando o indivíduo seleciona por exemplo o botão “partida para o aeroporto”, uma janela adicional abre uma tela de detalhamento da hora de saída. O mesmo procedimento ocorre para os outros botões da tela principal.

Cerca de 1 hora antes do horário do voo internacional, ou 30 minutos caso o voo seja nacional, o módulo 5 envia notificação para novo acesso ao aplicativo. Abre-se então a tela na qual o entrevistado pode informar eventuais reprogramações em relação ao plano originalmente reportado e as razões para tal. Caso tenha ocorrido a reprogramação, abre-se tela solicitando indicar o quê mudou (pode-se selecionar mais de um aspecto, como por exemplo mudança de hora de saída, de modo de transportes). Há ainda um campo para que o respondente detalhe as razões da mudança.

Módulo 2: Módulo Satélite de Coleta Passiva de Dados

Este módulo é também parte do aplicativo instalado no *smartphone* e opera sem interferência do usuário. Ele registra informações de posição geográfica e hora por um período com início cerca de 2 horas antes do horário informado de saída da origem até cerca de 30 minutos antes do voo. As posições geográficas são obtidas predominantemente por GPS (caso disponível). As informações são enviadas a cada um minuto para o módulo 4.

Módulo 3: Módulo Satélite de Comunicação

Este módulo nada mais é do que o próprio *smartphone* que recebe mensagens SMS do Módulo 5.

Módulo 4: Módulo Receptor de Dados pela Internet

Este módulo receberá os dados enviados pelos módulos-satélite de entrada ativa de dados (1) e de coleta passiva de dados (2). A chave de identificação dos dados será o e-mail do entrevistado, eventualmente associado a um i.p. do celular no qual o aplicativo de coleta de dados for instalado. Os dados recebidos foram descritos nos módulos satélites.

Módulo 5: Módulo de Comunicação com Usuário

Este módulo é responsável por enviar mensagens ao entrevistado. A partir de uma lista de dados cadastrais, ele envia uma primeira mensagem por e-mail solicitando a instalação. Caso o entrevistado instale o aplicativo e o abra, o módulo 4 receberá uma mensagem informando que o aplicativo foi aberto; caso contrário, há duas possibilidades: ou o entrevistado não instalou o programa ou não o abriu. O módulo 5 consulta o módulo 4, e caso não tenha ocorrido a instalação ou abertura do programa, envia uma nova mensagem por e-mail, solicitando abertura e/ou instalação. Mais uma vez, se no dia da viagem o programa não foi instalado (ou aberto), manda-se uma mensagem SMS solicitando a instalação. Se a instalação foi realizada, mas o programa não foi aberto, outra mensagem por SMS é enviada.

3.5.2.2 Usuários de iOS

Embora o aplicativo acima tenha sido desenvolvido também para o usuário do sistema *iOS*, ele não pôde ser publicado na *Apple Store*, pois segundo os consultores da *Apple* responsáveis pela aprovação, ele não tinha valor de mercado, não sendo portanto de interesse da empresa. Dessa forma, buscou-se alternativas para a obtenção dos dados dos usuários de *iOS* e em Julho/2013 foi lançado um aplicativo que atendia os requisitos de rastrear adequadamente o acesso do indivíduo ao aeroporto e permitir a exportação dos dados com baixo gasto de bateria. O aplicativo é denominado *Moves* (<http://www.moves-app.com>) e tem como propósito principal coletar informações sobre exercício físico e estimar quantidade de calorias gastas. Ele provê um diário sobre a sua movimentação, incluindo o quanto e onde você se move, e identifica se o modo é caminhada, bicicleta ou transporte motorizado.

Embora o aplicativo seja voltado mais para questões relativas à saúde e emagrecimento, ele tem sido utilizado na comunidade de transportes pois possui uma boa precisão na identificação de modos e locais, além de ser facilmente integrável a outros aplicativos (Welsh *et al.*, 2014). Após a conclusão da 1ª fase, dois dias antes da viagem aérea, um *email* com instruções para instalação do aplicativo era enviado ao entrevistado. No dia seguinte, a pesquisadora entrava em contato com o respondente por telefone para esclarecer se ele tinha conseguido instalar o aplicativo. Neste momento, eram fornecidas

instruções adicionais sobre a instalação (caso necessário) e sobre o processo de envio por *email* do sumário dos deslocamentos do dia da viagem.

É importante mencionar que embora os dados de GPS tenham sido coletados, a informação de localização geográfica só será utilizada para se verificar a saída da origem e a chegada no aeroporto (e a pontos intermediários), não se analisando a rota escolhida. Embora o estudo de escolha de rota tenha sua importância em outras aplicações, em uma cidade saturada como a de São Paulo é uma questão de menor interesse, uma vez que todas as alternativas parecem também estar saturadas, inclusive as que utilizam vias internas de bairros. Além disso, para acessar os aeroportos (especialmente Guarulhos) há poucas opções, e os viajantes tem que inevitavelmente utilizar uma das vias expressas em um certo ponto da viagem, não havendo rotas alternativas.

A 1ª fase da pesquisa quantitativa incluiu a realização da pesquisa via Internet. Portanto, antes de apresentar os detalhes da coleta quantitativa de dados alguns pontos gerais sobre pesquisas via internet são levantados no item 3.5.3.

3.5.3 Considerações sobre a pesquisa via internet (*online survey*)

A 1ª fase de pesquisa quantitativa desenvolvida utiliza ferramentas de pesquisa via *internet* e algumas precauções foram tomadas para garantir que a coleta gerasse dados válidos e confiáveis. Apresenta-se então neste item alguns dos pontos principais.

A pesquisa via internet se expandiu enormemente nos últimos anos, porém, apesar de seu enorme potencial de coleta de dados, a fase atual é de turbulência (Dillman, Smyth e Christian, 2008). Os autores argumentam que isso ocorre porque em 75 anos de coleta de dados alguns fatores mudaram sensivelmente. Atualmente, o nível de interação entrevistado-entrevistador é quase nulo, a confiança atribuída aos instrumentos de pesquisa também se reduziu consideravelmente, o tempo e atenção que o pesquisador gasta com o respondente é mínimo e o controle que o respondente tem sobre o acesso à pesquisa e a possibilidade de não responder é muito grande. Todos esses fatores exigem do pesquisador um esforço adicional para motivar os respondentes a participar. Alguns cuidados sugeridos pelos autores são apresentados a seguir.

Prover informações sobre o tema da pesquisa

As informações sobre a pesquisa devem ser enviadas ao entrevistado, caso ele deseje. No entanto, enviar informações prévias sobre o conteúdo da pesquisa pode influenciar o conteúdo das respostas, o que é indesejável. Portanto, montou-se um banco de dados de entrevistados que desejam saber dos resultados da pesquisa, e ao final da coleta e análise de dados, sumários executivos serão enviados para estes respondentes.

Distribuição via redes sociais

A probabilidade de que certo grupo responda a pesquisas é maior se pessoas de sua rede social responderam às mesmas pesquisas. Portanto, o recrutamento via rede social foi uma das alternativas para geração de amostra. Algumas das consequências deste tipo de recrutamento são desconhecidas e, na análise de dados, a generalização dos resultados foi realizada com parcimônia.

Diminuição dos custos percebidos de participação

A pesquisa foi executada atentando-se para diversos cuidados para diminuição dos custos de preenchimento; foram tomados cuidados quanto à escolha de palavras, o sequenciamento das questões, a facilidade de preenchimento, a possibilidade de interromper e retornar em momento posterior, a indicação de avanço no preenchimento da pesquisa, entre outros.

Importância do tema e confiança no pesquisador/pesquisa

A importância do tema é bastante clara para qualquer residente da cidade de São Paulo que se locomova pela cidade e enfrente os custos de congestionamento. Além disso, foram entrevistados apenas indivíduos que fariam viagem aérea nos meses subsequentes, portanto, o tema era de interesse imediato para estes, mesmo que não realizassem viagens aéreas com frequência. Acredita-se também que a utilização de um remetente da Escola Politécnica da USP atribua maior credibilidade à pesquisa. A confidencialidade de dados foi também claramente expressa (e observada) no formulário *online* e nas comunicações via *e-mail*.

3.5.4 Seleção da amostra

Foram utilizados os seguintes métodos de divulgação:

- Rede social da pesquisadora - além de contatos de endereços eletrônicos (cerca de 1500 endereços), a pesquisa foi postada no *Facebook*;
- Rede social virtual de contatos da pesquisadora – a pesquisa foi postada também no *Facebook* e *Twitter* da pesquisadora;
- Página da Escola Politécnica – seção de Notícias;
- Endereços eletrônicos no serviço de comunicação social da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- Divulgação para clientes da Empresa Hélice Tours e
- Divulgação para clientes da Empresa China Turismo.

Além disso, foram tomadas as seguintes medidas para se conseguir aumentar e “fidelizar” a amostra:

- Solicitou-se que os entrevistados divulgassem a pesquisa encaminhando os *links* para suas redes sociais;
- No 1º questionário *online* (da 1ª Fase), solicitou-se que o viajante indicasse pessoas que supostamente fariam viagens aéreas em até cerca de 3 meses;
- No 2º questionário *online* (da 1ª Fase), solicitou-se que o viajante indicasse pessoas que fariam a viagem aérea com ele;
- Lembretes eletrônicos eram enviados dias após o não preenchimento de alguma das fases;
- Uma ligação telefônica era realizada para usuários de *iOS* um dia antes da viagem para resolução de dúvidas sobre a 2ª Fase, após o envio de mensagem eletrônica com instruções (2 dias antes da viagem aérea);
- Mensagens de texto (SMS) eram enviadas aos usuários de *Android* no dia da viagem lembrando de instalar e abrir o aplicativo.

O formato de divulgação utilizado é denominado “bola-de-neve”, nome utilizado quando existe uma ligação entre a amostra inicial e outros na amostra coletada, já que cada membro da amostra inicial faz recomendações de entrevistados dentro do seu círculo de conhecidos, e todos compõem a amostra final coletada (Berg, 1998).

Embora generalizações para a população não sejam possíveis com este método, diversos autores indicam que a amostragem do tipo bola-de-neve é um método adequado para

encontrar respondentes em pesquisas nas quais exige-se um certo nível de confiança e para as quais é difícil encontrar respondentes (ex. Atkinson e Flint, 2001). Estes autores também argumentam que os vieses decorrentes podem ser minimizados quando se obtém uma amostra grande, e ressaltam que quando se deseja coletar mais informações e as pesquisas são longas, o vínculo inicial com a pesquisadora pode resultar em um maior comprometimento com a pesquisa.

A discussão sobre se o comprometimento leva a maior validade é no entanto ainda especulativa. Além disso, esse método de coleta pode gerar maior taxas de respostas de indivíduos que se sentem obrigados a responder mas não necessariamente o fazem com atenção, além de existir um viés “invisível” que eliminaria a representatividade da amostra (Bonsall, 2013).

Ainda assim, embora outras formas de obtenção tenham sido consideradas, esta foi avaliada como a mais adequada dentro das limitações de recursos disponíveis para o projeto. A fim de tentar minimizar os potenciais problemas, no presente estudo foram utilizadas diversas “sementes” (modo de divulgação), e cada semente gerava seu próprio grupo de respostas, o que tende a ampliar a representatividade da amostra. De toda forma, devido à possível falta de representatividade da amostra e existência de vieses desconhecidos, deve-se reconhecer que a amostra coletada neste estudo atende um estudo de caráter exploratório.

3.6 MODELOS DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

3.6.1 Introdução

As técnicas de modelagem de equações estruturais (*structural equation modelling*) são técnicas de estatística multivariada que permitem estimar uma série de modelos de regressão simultaneamente (Hair et al., 2007). Modelos de análise de caminhos (*path analysis*) e modelos de análise fatorial (*factor analysis*) são tipos de modelos de equações estruturais (MEE). A combinação destes dois modelos gera modelos mais gerais

denominados de diversas formas, entre elas: MEE completos, modelos híbridos, de regressão estrutural ou modelos LISREL, em referência a um dos primeiros softwares para estimação (Kline, 2011). Os modelos híbridos apresentados no item 2.1.3.2 são modelos do tipo MEE. A fim de simplificar a nomenclatura, os modelos MEE completos serão aqui denominados genericamente como modelos de equações estruturais (MEE).

As vantagens dos MEE é que eles permitem incorporar em uma mesma formulação tanto variáveis observáveis quanto não diretamente observáveis (latentes). Em geral, nestes modelos, representa-se os construtos (variáveis latentes) por elipses, indicadores (variáveis observáveis) por retângulos ou quadrados e erros por círculos. Construtos são fatores não tangíveis; eles representam um fenômeno ou um conceito que se deseja explicitar.

Os MEE são subdivididos em dois modelos: um modelo estrutural e um modelo de mensuração, como mostra a Figura 9. O modelo estrutural é um modelo de relações causais entre variáveis, assim como os modelos de análise de caminhos. O modelo de mensuração é um modelo que relaciona variáveis latentes a indicadores mensuráveis, como os modelos de análise fatorial. As setas ligando os indicadores e seus construtos no modelo de mensuração são denominadas carregamentos externos (*loadings*) enquanto que as setas do modelo estrutural são denominadas coeficientes (*path coefficients*). No modelo simplificado da figura, o construto C1 é medido por I1, I2 e I3 e o construto C2 é medido por I4 e I5. Note que as ligações tem sentido do construto para o indicador, e portanto denominamos este tipo de indicadores como reflexivos, ou seja, representam um reflexo do construto.

Os construtos que possuem ligações apenas com indicadores são denominados construtos exógenos (independentes). Os construtos que são explicados por outros construtos exógenos são denominados endógenos (dependentes), mesmo que também sirvam como construtos explicativos de um outro construto endógeno. Cada indicador possui um “erro de medição” e cada construto endógeno possui um resíduo que se refere também a um erro na predição desse construto. Na prática, ambos os erros incorporam também possíveis variáveis não observadas (Byrne, 2010). Note que por construção, os construtos exógenos não apresentam componente de erro.

Vale lembrar que o modelo da figura é um modelo simplificado. Em modelos mais complexos, pode-se formar construtos de segunda ordem (quando construtos são subdivididos em outros construtos), bem como se pode admitir construtos exógenos que covariem (Kline, 2011).

Figura 9 – Exemplo de Modelo Simples de Equações Estruturais

Fonte: Elaborado a partir de Byrne (2010)

Algumas vezes, a relação entre variáveis latentes não é linear como apresentado na Figura 9, mas existem variáveis moderadoras ou mediadoras que intermediam a relação entre 2 construtos, como na Figura 10.

Figura 10– Exemplo de Efeitos de Mediação e Moderação

Fonte: Hair *et al.*, (2014)

Cria-se um efeito de mediação (Figura 10-a) quando um terceiro construto intervém entre 2 outros construtos relacionados. Por exemplo, no modelo médico apresentado por (Kline, 2011), uma disfunção neurológica (C1) aumenta a precariedade dos

relacionamentos (C2). Essa disfunção neurológica também diminui o moral do indivíduo (C3), que deve lidar com essa condição, portanto há uma ligação de C1 para C3. O moral baixo, por sua vez, também pode gerar a precariedade nos relacionamentos, portanto C3 também apresenta uma ligação com C2. Nota-se que o efeito total de C1 em C2 é dado $p_{12} + p_{13} \times p_{32}$.

O efeito de moderação (Figura 10-b) também afeta a relação entre 2 construtos (C1 e C2), mas de maneira que C3 afeta a força ou mesmo a direção entre C1 e C2. Por exemplo, a relação entre a satisfação com um produto (C1) e a lealdade a este produto (C2) é afetada pela renda (C3), já que essa relação é mais fraca quando o indivíduo possui alta renda. Diferentemente do efeito de mediação, no efeito de moderação, C3 não depende de C1. Colocado de outra maneira, a variável moderadora introduz uma descontinuidade na relação linear entre C1 e C2. Muitas vezes, ocorre que não existe uma relação linear entre C1 e C2, e portanto o coeficiente estimado dessa relação seria próximo de zero. Quando se introduz a variável moderadora adequada, o efeito de C1 em C2 é revelado.

Os MEE vem sendo utilizados na área de escolhas em transportes, particularmente quando se deseja incluir variáveis latentes nos modelos de escolha (Ben-Akiva *et al.*, 2002; Galdames, Tudela e Carrasco, 2011; Johansson, Heldt e Johansson, 2006; Silva, Medrano e Taco, 2013; Yáñez, Raveau e Ortúzar, 2010), mas também quando se deseja entender relações de causalidade entre atitudes, percepções e intenções e o comportamento (Golob, 2003; Sharmeen, Arentze e Timmermans, 2013; Vera e Waisman, 2004). Duas aplicações recentes de MEE na área de transportes no Brasil tratam das relações entre características urbanas espaciais e geração de viagens utilizando um modelo do tipo MEE baseado em covariância (Medrano e Taco, 2013) e das relações entre ambiente construído, atitudes e padrões de deslocamento à pé utilizando um caso especial de MEE denominado MIMIC – *multiple indicators and multiple causes* (Larrañaga *et al.*, [s.d.]).

3.6.2 Modelos baseados em covariância e baseados em variância

Segundo Hair *et al.* (2014), se considerada a forma de estimação dos MEE, pode-se dizer que há dois tipos de modelos: os modelos MEE baseados em covariância (BC-MEE) e os

modelos MEE baseados em variância (BV-MEE), também denominados como análise de caminhos de mínimos quadrados parciais (PLS - *Partial least Squares*).

Os BC-MEE são os modelos mais comumente utilizados para confirmar teorias já pré-estabelecidas e tentam minimizar a diferença entre a matriz de covariância teórica (do modelo) e a matriz de covariância dos dados (Davcik, [s.d.]; Hair *et al.*, 2014). Já os modelos PLS, são mais utilizados para construir teorias e para se explorar fundamentos teóricos, e usam dados para estimar relações tentando minimizar o erro das variáveis endógenas, ou seja, maximizando os R^2 das variáveis endógenas (Davcik, [s.d.]; Hair *et al.*, 2014). Ainda segundo os mesmos autores, o uso de PLS é útil em diversas situações, especialmente para o caso do presente estudo em que: i) o modelo estrutural é complexo (muitos construtos ou indicadores), ii) a amostra é pequena e/ou não normalmente distribuída, e/ou quando iii) se pretende identificar construtos principais, que se destacam em relação a outros construtos.

Finalmente, os modelos PLS não são úteis quando se deseja modelar relações circulares entre variáveis latentes ou bidirecionais, pois no PLS elas não são permitidas (Hair *et al.*, 2014). Dessa forma, se a preocupação central da análise fosse sobre o sentido das relações de causalidade entre construtos representativos do comportamento, os modelos BC-MEE seriam mais indicados.

A partir deste ponto do texto os modelos BV-MEE serão denominados como PLS, já que se trata de uma nomenclatura mais frequentemente utilizada nas aplicações em geral.

Pelo exposto acima, o modelo PLS será o utilizado para a análise dos dados da presente pesquisa. A principal referência bibliográfica utilizada nos próximos itens do presente capítulo é a de (Hair *et al.*, 2014), uma publicação bastante recente que provavelmente se tornará a principal referência da modelagem PLS. Os autores apresentam o método apoiando-se no *software* SmartPLS (<http://www.smartpls.de>) que será também o *software* utilizado neste trabalho. A metodologia apresentada nos próximos itens advém majoritariamente desta publicação, e portanto a referência não será seguidamente repetida. Quando as análises de outros autores forem referenciadas ao longo do texto, estes serão devidamente citados.

3.6.3 Construtos reflexivos e formativos

Como indicado na Figura 9, o modelo de mensuração dos MEE é o modelo que estima a relação entre uma série de indicadores (medidas) e um construto. Os modelos de mensuração podem possuir indicadores reflexivos (como na Figura 9) ou formativos. Indicadores reflexivos são tipicamente utilizados em análise fatorial e são vistos como variáveis observáveis subjacentes a um construto não observável, como por exemplo personalidade ou atitude. Por essa razão, os indicadores reflexivos são por vezes denominados “manifestos”. Alternativamente, quando os construtos são concebidos como combinação de indicadores, os indicadores são denominados formativos (Fornell e Bookstein, 1982). Neste caso, o sentido das setas na Figura 9 iria do indicador para o construto e não vice-versa.

Embora exista uma clara diferença entre construtos reflexivos e formativos, na prática, nem sempre é fácil determinar qual o sentido mais adequado para a relação com os construtos (Coltman *et al.*, 2008). Alguns autores da área de administração discutem questões do âmbito da psicologia e da sociologia e sugerem princípios para se determinar a direção e estrutura da relação entre construtos e indicadores (Edwards e Bagozzi, 2000).

As ligações dos indicadores do tipo reflexivo e seus construtos são denominadas carregamentos, enquanto que as ligações do tipo formativo são denominadas pesos.

Como os indicadores reflexivos são considerados um “reflexo” do construto, espera-se que eles sejam altamente correlacionados; portanto, se um indicador muda, os outros por sua vez devem mudar. Para os indicadores formativos, por outro lado, não há uma expectativa *a priori* de correlação e a multicolinearidade pode na prática causar problemas, já que os pesos dos links podem se tornar instáveis e não significativos.

Os indicadores dos modelos desenvolvidos neste estudo foram concebidos inicialmente para serem indicadores do tipo reflexivo. Porém, no decorrer da análise pode-se sugerir composições formativas.

3.6.4 Dados para PLS

Como apontado anteriormente, a modelagem PLS apresenta vantagens em relação à modelagem de BC-MEE pois permite situações menos restritivas em termos de tamanho da amostra e normalidade das variáveis.

Em primeiro lugar, a complexidade geral do modelo PLS tem pouca influência nos limites mínimos de tamanho de amostra, porque o algoritmo não estima simultaneamente todas as relações no modelo estrutural, mas calcula coeficientes parciais da regressão. Comparado aos modelos BC-MEE, o PLS exige um número mínimo pequeno de observações e ainda apresenta um poder estatístico maior em situações de modelos complexos e pequenas amostras. Hair *et al.* (2014) sugerem valores mínimos de amostra dependendo do nível de significância desejado, do número máximo de setas apontando para um determinado construto e do R^2 a ser detectado. Para ilustrar, caso se deseje um nível de significância de 10% e o número máximo de setas apontando para um construto do modelo seja 8, necessita-se de 143 observações para se detectar um R^2 de 0,10 e apenas 37 observações para se detectar um R^2 de 0,75.

O modelo PLS produz estimativas robustas com dados que sigam uma distribuição normal e também com dados que apresentem altos níveis de curtose e assimetria; porém, a presença de *outliers* e colinearidade entre construtos ou indicadores formativos enviesam os resultados do modelo e devem ser analisados cuidadosamente. Os dados utilizados no modelo devem ser métricos, mas escalas ordinais com pontos equidistantes podem também ser utilizadas. Variáveis binárias podem ser utilizadas, mas com certas limitações.

A coleta e análise preliminar dos dados são uma etapa extremamente importante e os procedimentos que devem ser conduzidos antes de se iniciar a estimação dos modelos são a verificação de dados faltantes, padrões de respostas suspeitos, *outliers* e características distribucionais dos dados.

Dados faltantes ocorrem quando o respondente deixa em branco respostas de um questionário. Se boa parte das respostas de um determinado indivíduo estiver faltando, o indivíduo deve ser retirado integralmente da amostra. Caso ele deixe em branco apenas algumas questões, os valores podem ser substituídos por valores médios ou inferidos por alguma técnica estatística disponível. É importante analisar a característica dos indivíduos

que deixaram em branco as respostas, uma vez que pode existir algum viés neste grupo, afetando questões de representatividade da amostra.

Alguns padrões de respostas podem ser considerados suspeitos em um conjunto de dados. Por exemplo, quando um indivíduo seleciona a mesma alternativa para todas as perguntas de um grupo de perguntas correlacionadas, pode-se imaginar que exista uma falta de engajamento no exercício de preenchimento do questionário. Outra questão a ser verificada é a inconsistência das respostas. Para isso, pode-se, por exemplo, propor questões com pequenas variações e com escalas invertidas, para verificar se o indivíduo responde consistentemente às perguntas. Caso isso não ocorra, deve-se analisar cuidadosamente a resposta para verificar se existe a possibilidade desta ser “genuína”; caso contrário, o indivíduo ou sua resposta a essa pergunta devem ser removidos da amostra.

A presença de *outliers* – uma resposta extrema a alguma questão – pode afetar os parâmetros do modelo e o pesquisador deve avaliar se deve manter essas observações na amostra. Se existe alguma informação prévia de que os valores são irreais, pode-se optar por retirá-los da amostra. Muitas vezes, no entanto, essa informação não está disponível.

Por fim, o método PLS é não paramétrico e não requer que os dados sejam normalmente distribuídos. No entanto, dados extremamente não-normais se mostram problemáticos na avaliação da significância dos coeficientes do modelo. Portanto, simetria e curtose devem ser analisadas para se verificar a não-normalidade e eventualmente variáveis que apresentem altos indícios de não-normalidade podem ser retiradas da amostra.

Um esforço considerável deve ser gasto na análise preliminar dos dados que alimentarão os modelos, já que as análises não farão sentido caso os dados apresentem problemas.

3.6.5 O algoritmo de estimação do modelo PLS

O algoritmo básico de estimação do PLS inclui 3 estágios: i) estimação iterativa dos *scores* (valores) das variáveis latentes, ii) estimação dos carregamentos externos e coeficientes do modelo estrutural e iii) estimação de parâmetros locais (Henseler, Ringle e Sinkovics, 2009).

O 1º estágio segue os seguintes passos (Tenenhaus *et al.*, 2005):

- **Aproximação externa dos scores das variáveis latentes:** *proxies* padronizadas das variáveis latentes são calculadas como uma combinação linear dos respectivos indicadores. Como carregamentos são utilizados os obtidos na última iteração; na primeira iteração, utiliza-se valores arbitrários.
- **Estimação dos coeficientes (do modelo estrutural):** os coeficientes são estimados de acordo com um de três esquemas: centroide, fatoração ou caminhos (Henseler, Ringle e Sinkovics, 2009).
- **Aproximação interna dos scores das variáveis latentes:** *proxies* internas são calculadas como combinações lineares das *proxies* externas, usando os coeficientes acima calculados.
- **Cálculo dos carregamentos externos (modelo de mensuração):** os carregamentos são calculados como covariâncias entre as *proxies* internas e os indicadores (indicadores reflexivos) ou como coeficientes da regressão das *proxies* internas nos indicadores (indicadores formativos).

Estes quatro passos são repetidos até que ocorra a estabilização, ou seja, que as mudanças nos carregamentos externos entre duas iterações seja menor do que um limite determinado. O algoritmo é concluído no 1º passo do 1º estágio. Em seguida, procede-se à estimação dos carregamentos externos e os coeficientes do modelo estrutural são obtidos por regressão múltipla (2º estágio). O passo final (3º estágio), é o relaxamento da padronização dos parâmetros (no PLS há uma padronização dos coeficientes para valores entre -1 e 1).

3.6.6 Critérios para avaliação do modelo PLS

No modelo PLS, ao contrário dos modelos BC-MEE, não se otimiza uma função escalar global que permita gerar de um critério único de qualidade do modelo, como por exemplo um indicador de máxima verossimilhança. Nos modelos BC-MEE, o ajuste do modelo é obtido medindo-se a discrepância entre a matriz de covariância do modelo teórico e a matriz de covariância empírica. Já em PLS, o ajuste é medido pela discrepância entre

valores observados (das variáveis indicadoras) ou aproximadas (no caso das latentes) e os valores projetados pelo modelo estimado. Como não existe um valor único global de qualidade no PLS, utilizam-se técnicas não paramétricas de *bootstrapping* e *blindfolding* para avaliar a qualidade do modelo; essas técnicas serão apresentadas posteriormente neste capítulo.

Vale lembrar que nos modelos de mensuração PLS, diferentemente do BC-MEE, assume-se que toda a variância dos indicadores é útil e deve ser incluída na estimação dos *scores* dos construtos. Portanto, o erro, que é naturalmente embutido nos indicadores, é “carregado” para os construtos, induzindo um viés nas estimativas do modelo, denominado “viés PLS”. Como consequência, é comum no PLS que os valores dos coeficientes do modelo estrutural sejam subestimados enquanto os indicadores do modelo de mensuração sejam superestimados.

Embora o viés só desapareça quando o número de indicadores e o número de observações tende a infinito, na prática, a diferença entre as estimativas de BC-MEE e PLS não são substanciais (Rigdon, 2012). Além disso, ainda que as estimativas produzidas pelo PLS sejam enviesadas, na média elas exibem um nível superior de poder estatístico do que as do BC-MEE. (Poder estatístico refere-se à probabilidade de não cometer erro tipo-I, ou seja, de rejeitar a hipótese nula quando ela é de fato verdadeira.) Consequentemente, o PLS é melhor na identificação de relações na população e para a pesquisa exploratória, característica reforçada pelas imposições menos restritivas sobre os dados e do modelo já apontadas anteriormente.

O primeiro passo para a avaliação do modelo PLS é a avaliação dos modelo de mensuração. Para o caso de modelo reflexivo, mede-se consistência interna (confiabilidade), validade convergente e validade discriminante. Para o caso do modelo formativo, avalia-se validade de conteúdo, a colinearidade entre os indicadores e a significância e relevância dos pesos. Caso o modelo de mensuração atenda aos requisitos estabelecidos, passa-se então para a avaliação do modelo estrutural, através da avaliação do R^2 e da significância dos coeficientes.

3.6.6.1 Avaliação do modelo de mensuração reflexivo

Lembremos que o princípio do modelo de mensuração é o de que a utilização de diversas medidas de um mesmo construto permite representar os diferentes aspectos do conceito por ele representado. Quando se utiliza indicadores reflexivos, os indicadores são um reflexo do construto, portanto eles devem ser correlacionados. Se forem pouco correlacionados, é provável que estejam representando conceitos diversos. Se forem, por outro lado, excessivamente correlacionados, representam exatamente a mesma ideia e um (alguns) dos indicadores pode(m) ser descartado(s).

Em função do exposto, a primeira medida a ser avaliada é a consistência interna dos construtos reflexivos, medida através da confiabilidade composta (ρ_c), dada pela equação a seguir:

$$\rho_c = \frac{(\sum_i l_i)^2}{(\sum_i l_i)^2 + \sum_i var(e_i)} \quad (25)$$

Onde l_i são os carregamentos do indicador i e $var(e_i)$ é a variância do erro associado ao indicador i , definida por $1 - l_i^2$. Valores de 0,6 a 0,7 para ρ_c são aceitáveis em pesquisa exploratória e valores entre 0,7 e 0,9 são requeridos em estágios mais avançados da pesquisa, quando a teoria é mais robusta. Não se deseja valores superiores a 0,9, no entanto, pois neste caso se estaria utilizando indicadores excessivamente correlacionados.

A segunda medida a ser avaliada é a de validade convergente, que mede quanto um indicador está correlacionado com outras medidas alternativas do mesmo construto. No modelo reflexivo, os indicadores devem convergir ou compartilhar uma proporção alta da variância do construto. Carregamentos altos indicam que os indicadores têm bastante em comum. Uma regra de bolso é a de que ao menos 50% da variância de um indicador deve ser explicada pelo construto. A raiz quadrada de 0,5 é 0,708, que a princípio deveria ser o valor mínimo para os carregamentos externos. No entanto, nas ciências sociais é comum se observar valores bem menores, especialmente em pesquisa exploratória. Hair *et al.* (2014) sugerem que valores entre 0,4 e 0,7 sejam aceitos somente quando a remoção do indicador implique um aumento na confiabilidade composta e que indicadores com carregamentos externos menores do que 0,4 sejam sempre removidos dos modelos.

Uma medida comum para se avaliar a validade convergente de um construto é a AVE – *average variance explained* (variância média explicada). Ela é definida como a média global dos carregamentos ao quadrado dos indicadores associados a um construto e é equivalente à comunalidade de um construto. Um AVE superior a 0,5 indica que, na média, mais da metade variância dos indicadores está sendo explicada pelo construto.

A última medida a ser avaliada é a de validade discriminante, que indica empiricamente o quanto um construto é diferente de outros construtos. Se for estabelecido que há validade discriminante, pode-se afirmar que cada construto representa um fenômeno único que não é representado por outros construtos do modelo. O critério de “Fornell-Larcker” (Fornell e Larcker, 1981) é uma maneira conservadora de verificar validade discriminante. Ele compara AVE com as correlações entre as variáveis latentes (construtos). Especificamente, a raiz quadrada da AVE deve ser superior à mais alta das correlações entre os construtos, indicando que um construto compartilha mais variância com seus indicadores do que com os outros construtos do modelo. Uma alternativa mais liberal de se avaliar validade discriminante é a de se olhar os carregamentos cruzados, que são um indicador de quanto os indicadores de um construto se correlacionam com outro construto. A validade discriminante é garantida quando o carregamento do indicador no próprio construto é superior ao dos carregamentos nos outros construtos.

A fim de se atender aos critérios de confiabilidade e validade discriminante e convergente, podem-se remover indicadores e reestruturar os construtos de maneira a criar construtos de segunda ordem. É necessário observar, no entanto, que a retirada de indicadores pode enfraquecer a validade de conteúdo de um determinado construto, ou seja, pode-se estar fazendo uma descrição limitada da variável latente que se deseja representar e os conceitos por trás deste construto podem não estar suficientemente cobertos. Concluída a etapa de avaliação do modelo de mensuração reflexivo, procede-se então a avaliação do modelo de mensuração formativo e do modelo estrutural, segundo os critérios apresentados abaixo.

3.6.6.2 Avaliação do modelo de mensuração formativo

Os critérios para avaliação do modelo reflexivo não servem para a avaliação do modelo formativo, uma vez que os indicadores representam causas independentes do construto e

são, a princípio, não correlacionados. Além disso, assume-se que os indicadores não contêm erro e portanto o conceito de confiabilidade interna não faz sentido.

Para avaliar um modelo de mensuração formativo é necessário assegurar a validade de conteúdo, o que significa se certificar de que todas (ou ao menos a maioria) das facetas do construto tenham sido consideradas nos indicadores.

O primeiro passo é então avaliar a validade de convergência, também denominada análise de redundância. Para tal, deve-se comparar o construto construído de maneira formativa ao mesmo construto construído de maneira reflexiva. Se a correlação entre os dois for alta, temos que os indicadores formativos representam bem o conceito estabelecido pelo construto. Na prática, no entanto, muitas vezes não se tem indicadores reflexivos para se proceder a esta análise.

O segundo passo da avaliação é verificar a existência de colinearidade e multicolinearidade (quando duas ou mais variáveis independentes são excessivamente correlacionadas linearmente). A presença de colinearidade ou multicolinearidade pode aumentar os erros padrão enviesando os pesos do modelo, tornando-os não significativos e por vezes com sentido contrário do real. Para se estimar colinearidade, deve-se computar a tolerância ou o VIF (*variance inflated fator* – fator de variância inflada), que é o inverso da tolerância. Para tal, seleciona-se um dos indicadores formativos do construto e estima-se os coeficientes da regressão considerando os outros indicadores como variáveis independentes e ele como variável dependente. Repete-se o procedimento para todos os indicadores. Caso os VIF sejam maiores do que 5, verifica-se uma alta colinearidade entre estes indicadores e um deles deve ser retirado do modelo, tomando-se cuidado para assegurar que sua retirada não prejudique a validade de conteúdo do construto. O processo de verificação da colinearidade será detalhado no item 3.6.6.3.

O terceiro passo é verificar a significância e relevância do indicador. Para avaliar a significância do indicador é necessário recorrer ao *bootstrapping*, computando-se o valor *t* empírico, dado pela razão entre o peso em questão e o erro padrão. No *bootstrapping*, sub-amostras são selecionadas aleatoriamente (com reposição), estimando-se o modelo para cada sub-amostra. O processo é repetido diversas vezes (em geral acima de 3000 vezes). As diferentes estimativas dos coeficientes, computadas a cada rodada, são então

utilizadas para se calcular os erros e consequentemente os valores t . Valores de t maiores do que 1,65 indicam significância com probabilidade de erro de 10% e tem sido o valor limite utilizado na pesquisa exploratória.

Nota-se que caso os indicadores não sejam correlacionados, quanto maior o número de indicadores, menor será a influencia relativa deles, já que eles devem somar 1. Portanto, se forem usados muitos indicadores, é provável que seus pesos sejam baixos e não significativos. Ressalta-se também que a não significância não deve ser interpretada como um sinal de um modelo de mensuração ruim. Deve-se também considerar a sua importância absoluta, que é dada pelo peso desse indicador no modelo. Quando um indicador tem valor alto para o peso mas baixa significância, diz-se que ele tem importância absoluta mas não relativa e ele deve ser mantido no modelo. Quando um indicador tem importância absoluta menor do que 0,5 e apresenta significância, deve-se avaliar se ele deve sair do modelo analisando-se sua sobreposição com outros indicadores, bem como sua importância teórica. Caso exista uma razão teórica forte da sua importância, ele deve ser mantido no modelo. Quando um indicador apresenta baixo peso e significância, ele deve ser retirado do modelo.

3.6.6.3 Avaliação do modelo estrutural

A avaliação do modelo estrutural consiste em determinar a capacidade preditiva do modelo e as relações entre os construtos. Como não existem medidas de aderência globais, o modelo é avaliado calculando em primeiro lugar a significância dos coeficientes do modelo, o nível do ajuste R^2 , o tamanho do efeito f^2 , a capacidade preditiva Q^2 e os tamanhos de efeito q^2 , que serão explicados a seguir.

O primeiro passo da avaliação é verificar a existência de (multi)colinearidade. Para se estimar colinearidade, como no item 3.6.6.2, deve-se computar a tolerância ou o VIF (*variance inflated fator* – fator de variância inflada), que é o inverso da tolerância. Para isso, utiliza-se os valores computados para as variáveis latentes e faz-se o teste de colinearidade da forma descrita a seguir. Considere o modelo da Figura 11:

Figura 11 – Colinearidade no modelo estrutural

Fonte: Elaborado a partir de Hair *et al.* (2014)

Nota-se que C1 e C2 explicam conjuntamente C3, assim como C2 e C3 explicam C4. Calcula-se então o R^2 para um modelo que tenha como endógena C1 e como exógena C3. Computa-se o valor da tolerância e VIF segundo as seguintes equações:

$$TOL_{C1} = 1 - R_{C1}^2$$

$$VIF_{C1} = 1/TOL_{C1} \quad (26)$$

Repete-se então procedimento usando C2 e C3. A raiz quadrada de VIF representa o quanto o erro padrão aumentou devido à presença de colinearidade. Valores de $VIF > 5$ indicam potencial de colinearidade. Caso exista o potencial de colinearidade, os construtos problemáticos devem ser excluídos, mesclados ou modificados para construtos de segunda ordem.

Se a (multi)colinearidade for descartada, procede-se então à avaliação dos coeficientes do modelo, que representam as relações hipotéticas entre os construtos. Os coeficientes variam de -1 a +1, sendo que valores próximos de +1 representam relação positiva forte (e vice versa para valores negativos). Quanto mais perto de 0, mais fracas as relações e possivelmente mais baixa a significância do coeficiente.

A forma de avaliar a significância do coeficiente é estimar o erro padrão também através de *bootstrapping*, conforme descrito no item 3.6.6.2. Em seguida, deve-se analisar a relevância das relações, já que, segundo Hair *et al.* (2014), mesmo quando os coeficientes são significativos, eles podem ser tão baixos que não mereceriam atenção. Porém, para o presente estudo não se eliminará a princípio todos os construtos com baixa relevância, já

que, pelo caráter exploratório desta pesquisa, mesmo pequenas contribuições podem revelar aspectos importantes dos mecanismos de escolha.

Depois de se avaliar a significância dos coeficientes, pode-se ainda calcular a importância relativa de cada construto, calculando-se taxas de substituição (*trade-offs*), assim como nos modelos de regressão. Além de se avaliar efeitos diretos de certos construtos em outros, deve-se também avaliar o efeito total, que é a soma de coeficientes de relação direta e indireta, via variáveis mediadoras, conforme apresentado no item 3.6.1.

Em seguida, analisa-se o coeficiente de determinação (R^2), que é a medida mais utilizada para avaliar o modelo estrutural. O R^2 é a correlação ao quadrado entre os valores reais do construto endógeno e os projetados pelo modelo. O R^2 representa os efeitos combinados das variáveis latentes (construtos) exógenas na variável latente endógena, referindo-se ao quanto de variância na variável endógena que é explicada pelas variáveis exógenas. Na literatura, há uma certa variação no que é considerado um R^2 adequado. Nas áreas de comportamento do consumidor, muitas vezes valores de 0,20 são considerados altos, enquanto que em estudos de satisfação ou lealdade a um produto espera-se valores de 0,75 e maiores.

Quando se deseja comparar valores de R^2 é necessário atentar para o fato de que quando se adiciona ao modelo construtos não significativos mas ligeiramente correlacionados com o construto endógeno, o R^2 aumenta, um impacto que se sente principalmente quando o número de construtos endógenos se aproxima do número de observações. Portanto, para se garantir a parcimônia dos modelos, calcula-se o R^2_{ajust} , dado pela seguinte equação:

$$R^2_{ajust} = 1 - (1 - R^2) \cdot \frac{n - 1}{n - k - 1} \quad (27)$$

Onde n é o tamanho da amostra e k é o número de construtos exógenos do modelo. Os valores de R^2_{ajust} são utilizados para se comparar modelos e não devem ser interpretados como o R^2 .

Adicionalmente à avaliação de R^2 pode-se avaliar se um determinado construto tem um efeito considerável na estimação do modelo calculando-se o modelo com e sem esse construto e calculando-se o índice de tamanho do efeito f^2 segundo a seguinte equação:

$$f^2 = \frac{R_{incluido}^2 - R_{excluido}^2}{1 - R_{incluido}^2} \quad (28)$$

Valores de f^2 de 0,02, 0,15 e 0,35 são considerados respectivamente baixo, médio e alto.

A última medida para avaliação do modelo estrutural refere-se ao valor Stone-Geisser Q^2 , que é uma medida da relevância preditiva do modelo e é obtido usando o processo de *blindfolding*. Esta técnica omite uma observação da amostra a cada D observações, onde D é definido pelo usuário. Esses pontos omitidos são tratados como dados faltantes que são substituídos por valores médios. O modelo é então estimado e com os resultados desta rodada são utilizados para se estimar os valores que foram omitidos. A diferença entre os valores estimados e reais (omitidos) é computada na medida de Q^2 . Esse processo é repetido até que todas as observações tenham sido omitidas e re-estimadas. Para que o processo não entre em *loop*, a distância D deve ser estipulada como um divisor não exato do total de observações da amostra. Valores de Q^2 maiores do que zero indicam que o modelo tem relevância preditiva para um certo construto endógeno.

Similarmente ao efeito de tamanho f^2 , o impacto relativo de relevância preditiva pode ser comparado através da seguinte equação:

$$q^2 = \frac{Q_{incluido}^2 - Q_{excluido}^2}{1 - Q_{incluido}^2} \quad (29)$$

Valores de q^2 de 0,02, 0,15 e 0,35 são considerados baixa, média e alta relevância preditiva.

3.6.6.4 Heterogeneidade no Modelo Estrutural

Há dois tipos de heterogeneidade em modelos, a heterogeneidade observada, decorrente de alguma diferença de comportamento entre dois segmentos da amostra (por exemplo, viajantes a negócio e viajantes a lazer), e a heterogeneidade não observada, quando não se conhece a fonte de heterogeneidade.

Quando se deseja entender o efeito de uma variável categórica (como a do tipo de viagem) no modelo estrutural, pode-se proceder a uma análise multigrupo. Na análise multigrupo, a variável categórica entra no modelo como uma variável moderadora. Na prática, calcula-se o modelo para duas sub-amostras, uma composta dos elementos da primeira categoria e outra com os elementos complementares. Vale dizer que se pode fazer essa análise para mais do que dois grupos, lembrando que se deve garantir as condições mínimas amostrais sugeridas anteriormente. Calcula-se então o modelo PLS para as duas amostras, roda-se o *bootstrapping* para se obter os valores de erro e procede-se ao cálculo do valor t para a diferença entre os coeficientes das duas amostras. Este cálculo tem fórmula diferente para amostras com variâncias iguais ou diferentes. Caso o valor de t seja maior do que um limite pré-definido de acordo com o nível de significância desejado, pode-se rejeitar a hipótese nula de igualdade de parâmetros e a moderação ocorre.

Vale lembrar que diferentes sub-amostras podem resultar em diferentes modelos de mensuração, o que afetaria os resultados dessa análise. No entanto, Rigdon (2012) argumenta que como normalmente se usa PLS para situações nas quais a teoria não está consolidada, não se pode descartar eventuais diferenças entre os modelos caso os modelos de mensuração não sejam exatamente iguais, e sugere que se reporte os resultados da análise multigrupo com cautela.

Em muitos casos, no entanto, a variável moderadora da relação entre dois construtos é contínua e não categórica. A forma de se tratar uma variável moderadora contínua é representada na Figura 12. Insere-se uma variável fictícia $C1 \times M$ e a variável moderadora M . Obtém-se então o efeito simples de $C1$ em $C2$, de M em $C2$, e o efeito da interação $C1 \times M$ em $C2$. Este último coeficiente indica como o efeito simples de $C1$ em $C2$ muda quando M aumenta ou diminui um desvio padrão. Este exemplo trata de uma moderação entre duas variáveis, mas a moderação pode ser entre três ou mais variáveis.

Figura 12– Termo de interação na moderação contínua

Fonte: Elaborado a partir de Hair *et al.* (2014)

A modelagem com variáveis moderadoras contínuas é uma função disponível no *software* SmartPLS. A interpretação dos resultados se dá da seguinte maneira. Para um nível médio da variável moderadora (nível de renda médio, por exemplo), a relação entre C1 e C2 é dada pelo efeito simples de C1 em C2. Caso este efeito seja positivo e o termo de interação tenha um sinal negativo e maior em valor absoluto do que o efeito simples (e seja significativo), o sentido da relação entre C1 e C2 fica negativo quando a moderadora assume o maior nível (nível de renda alto).

A introdução de moderadoras no modelo é uma forma de se verificar não linearidades nas relações entre construtos e será desenvolvida na aplicação do presente estudo.

4 ANÁLISE DE DADOS

4.1 RESULTADOS DA PESQUISA QUALITATIVA

4.1.1 Descrição Geral

A amostra consistiu de 10 entrevistas, com duração de 45 minutos a duas horas, com 12 residentes na Região Metropolitana de São Paulo. As entrevistas ocorreram na residência ou escritório dos entrevistados. Em duas delas, os indivíduos foram entrevistados conjuntamente com seu esposo/esposa, e ambos interagiam com o entrevistador, embora apenas os dados socioeconômicos do primeiro entrevistado tenham sido coletados. A Tabela 1 a seguir apresenta a composição da amostra:

Tabela 1 – Características da Amostra Qualitativa

Característica	Classe	Quantidade
Sexo	Mulher	5
	Homem	5
Motivo de Viagem	Lazer	5
	Trabalho	5
Destino	Internacional	6
	Doméstico	4
Aeroporto	Guarulhos	5
	Viracopos	2
	Congonhas	3
Frequência de viagens aéreas	Primeira/segunda vez	3
	< 1 vez/mês	4
	≥ 1 vez/mês	3
Grupo aéreo	Sozinho	2
	Em grupo	8
Acompanhamento	Desacompanhado	6
	Acompanhado	4

Os viajantes possuíam entre 23 e 70 anos e apresentaram diferentes níveis de renda. Também diferiam quanto a sua situação familiar e posse de automóveis, embora não apresentado na tabela. Embora os indivíduos fossem entrevistados predominantemente sozinhos, a maioria viajou em grupo de dois ou mais indivíduos, e seis desses grupos ou

indivíduos acessaram o aeroporto desacompanhados. A fim de se padronizar a nomenclatura, um grupo de pessoas viajando juntas será denominado grupo ou grupo aéreo e acompanhamento no acesso terrestre será denominado simplesmente acompanhamento ou carona.

4.1.2 Análise das entrevistas

4.1.2.1 Formação do Plano e Decisões

Quando os indivíduos formam seu plano de acesso ao aeroporto, eles escolhem: i) um modo de transporte, ii) ir ou não acompanhado ao aeroporto (por seu grupo aéreo ou acompanhantes terrestres), iii) de onde partir (escritório, casa) e iv) a que horas sair de sua origem. (A escolha da rota é tema não abordado neste trabalho.)

Na descrição de como ir ao aeroporto (etapa do pensar-alto), a maioria dos respondentes “pulam” para a decisão do horário de saída, deixando a decisão de modo de transporte, acompanhamento e origem sem explicação, necessitando-se uma investigação adicional em um ponto posterior da pesquisa. Em quase todos os casos, o processo de planejamento pode ser ilustrado pelo mapa cognitivo apresentado na Figura 13. Aparentemente, existem dois processos diferentes ocorrendo: o trio de decisão acompanhamento, modo de transporte e origem (AMO) e a decisão de hora de saída. As decisões AMO podem ser representadas por uma engrenagem, sem sequência definida, um processo no qual é difícil definir o que vem antes ou o quê define o quê. O respondente faz uma tentativa de responder uma das três decisões, ajusta as outras duas e reajusta a inicial de maneira interativa e oportunista. A transcrição a seguir ilustra esse caso:

“Acho que vou pegar o ônibus até a Faria Lima (estação)... mas Carlos (meu amigo) provavelmente vai querer ir comigo... neste caso, acho que vou de táxi da casa dele. Ele pode me pegar na minha casa ou eu o pegaria. Não, seria melhor sair do escritório, eu vou dizer para estar lá a uma certa hora e saímos juntos de lá.”

As decisões de horário de saída são aparentemente realizadas sequencialmente, mas alguma interação pode ocorrer. Por exemplo, faz-se uma tentativa inicial de determinação de hora preferida de chegada (HPC); com uma estimativa de tempo de viagem, a hora de

partida é definida. Esse horário pode ser considerado inadequado, seja porque interfere com atividades precedentes do indivíduo ou porque o tempo total alocado excede os limites do indivíduo em termos de quanto ele deseja alocar para uma viagem deste tipo. O processo é então ajustado globalmente, com um desconto geral, ou localmente, com o indivíduo re-estimando o tempo de viagem ou redefinindo a HPC. A Figura 13 ilustra o processo de tomada decisão.

Figura 13 – Mapa cognitivo do planejamento do acesso ao aeroporto

Após estabelecer valores aceitáveis para cada uma das etapas ilustradas na Figura 13, o plano é formado. Algumas destas etapas se transformam em decisões, tais como acompanhamento, o modo de transportes, origem e horário de saída. Outras, tais como HPC e tempo de viagem estimado, são subsídios definidos pelo respondente que auxiliam na ação. Embora esse mapa cognitivo aparecesse para todo respondente, o ajuste de cada fator variava segundo suas características e restrições.

Quando o plano era construído, os respondentes pareciam empregar dois “sistemas de pensamento” (“*thinking systems*”): um que é intuitivo e automático, denominado o

sistema automático, e outro que é reflexivo e racional, denominado sistema reflexivo (Thaler e Sunstein, 2008). As decisões AMO usam frequentemente o sistema automático e apenas algumas vezes o reflexivo. As decisões de programação, por outro lado, usam prioritariamente o sistema reflexivo e serão detalhadas mais a frente. A automaticidade das decisões AMO era percebida pelas respostas rápidas e lacônicas. Muitas vezes, o indivíduo apresentava alguma heurística tal como “eu sempre pego táxi, é muito mais conveniente” ou “ônibus é ruim, táxi é caro, eu vou de carona”. Os sistemas automáticos e reflexivo são análogos, na área de psicologia, aos sistemas 1 e 2 de pensamento (Stanovich e West, 2000) ou aos sistemas rápido e devagar (Kahneman, 2011). Segundo Stanovich e West, as decisões usando o sistema 1 são altamente contextualizadas, personalizadas e dependentes de norma social.

Embora o uso de heurísticas e a automaticidade nas respostas possam indicar sistema 1 (automático, não-deliberado), também podem ser resultado de uma estratégia previamente construída usando sistema 2 (reflexivo, deliberado). É de interesse para os pesquisadores definir se o comportamento é deliberado porque comportamentos não-deliberados não podem ser adequadamente projetados a partir de intenções, ou a partir de modelos com dados de preferência declarada (Fujii e Gärling, 2003).

Além disso, embora exista essa automaticidade nas respostas, é difícil argumentar que isso reflita um comportamento não-deliberado, seja ele impulsivo ou habitual. Isso porque não existem novas alternativas apresentadas ao respondente, e os fatores determinantes permanecem inalterados, mantendo um contexto de viagem estável. Essa estabilidade leva ao mesmo comportamento desempenhado no passado, não necessariamente indicando que o hábito existe (Bamberg, Ajzen e Schmidt, 2003). No entanto, hábito não é o único fator de não-deliberação; outros fatores podem levar a essa automaticidade, como normas pessoais, arrependimento antecipado ou afeto (Conner e Armitage, 1998). Esses fatores podem levar à impulsividade de comportamento, embora a existência de uma fase clara de planejamento seja indicativa de que o comportamento não é impulsivo.

Embora não se possa concluir que exista um hábito formado, observa-se que mesmo que o acesso ao aeroporto tenha ocorrido apenas poucas vezes anteriormente, o sucesso das experiências prévias servia de confirmação para se manter o comportamento de acesso. Isso indica um efeito de aprendizado, embora diferente do efeito estudado por Avineri e

Prashker (2004, 2005) e Senk e Kitamura, (2008), já que o comportamento é pouco frequente.

Um ponto importante é que a maioria dos entrevistados não gera espontaneamente suas alternativas quando escolhe sobre o acesso ao aeroporto, o que no entanto pode ser um resultado da própria metodologia de pesquisa. Isto é, se alguns processos são realizados principalmente utilizando sistema 1, portanto de maneira oculta, como se pode esperar que seja explicitamente declarado nas entrevistas, mesmo utilizando o método de “pensar-alto”? Quando, depois do método de “pensar-alto”, se tentava obter características adicionais sobre o processo de escolha, alguns respondentes declaravam que consideravam em seu plano uma ou mais alternativas, relacionadas a AMO. No entanto, eles não consideram todas as alternativas existentes, seja por causa de informação incompleta, seja porque algumas das alternativas não satisfaziam limites de conforto, custo ou tempo de viagem. É necessário lembrar também que as informações obtidas nessa investigação complementar podem apenas refletir uma racionalização posterior da escolha que já foi realizada inconscientemente (Kaa, 2008).

Os entrevistados responderam ter planejado o acesso ao aeroporto com cerca de uma semana de antecipação, em média. Viajantes frequentes planejam com menor antecipação do que viajantes iniciantes. Viajantes a lazer e também para destinos internacionais tendem a planejar antes. O planejamento realmente parece acontecer ao longo de um período ao invés de ocorrer em um momento específico; os indivíduos fazem um planejamento tentativo que é revisitado pelo menos uma ou duas vezes antes da viagem.

Por exemplo, Gisela, 23 anos, viajando com os futuros sogros, faz um plano tentativo usando a informação de viagem de 08:00h. Dias mais tarde, ela efetivamente consulta a passagem e descobre que o voo é às 08:45h e adapta a hora partida para o aeroporto, fazendo arranjos finais (reserva o táxi). Suzana e Luis, um casal de 70 anos viajando para uma estada de quatro dias em Buenos Aires, primeiro determinam uma hora de saída bastante conservadora, alocando o dobro de tempo de viagem esperado e uma margem de 3 horas em relação ao voo. Mais tarde, eles revisam o seu plano, refletindo que foram muito conservadores, e ajustam o comportamento, saindo uma hora mais tarde do que o planejado anteriormente.

4.1.2.2 Do plano à implantação

Indivíduos formam um primeiro plano que pode ser revisto várias vezes antes do voo, inclusive na “última hora”. Em geral, um primeiro planejamento já havia ocorrido quando as entrevistas foram conduzidas, e a fase de auto-declaração sobre os dados de execução do acesso permite analisar mudanças desde o primeiro plano até a implantação.

Devido ao caráter interativo do processo de planejamento, o nível de comprometimento em relação ao plano variou. Na entrevista, foram coletadas informações a respeito de em quais circunstâncias indivíduos mudariam seu comportamento. Fatores como mudanças do acompanhamento e nos níveis de congestionamento foram testadas. Todos os respondentes declararam que mudariam seus planos apenas em condições extremas, tais como alguma doença na família ou um congestionamento que bloqueasse a cidade. No entanto, quando o acesso de fato foi reportado, metade dos respondentes declarou ter alterado seu plano inicial, tanto em termos de horário de saída quanto em relação às decisões AMO.

Nenhum padrão foi encontrado nos entrevistados que seguiram o plano inicial; havia tanto viajantes experientes quanto inexperientes, alta e baixa renda, viajando para destinos nacionais e internacionais, viajando em grupo ou não. A mesma variedade foi encontrada no grupo que alterou seu plano inicial. Também não foi encontrada correlação entre o momento em que a entrevista foi realizada e a mudança de comportamento. Deve-se lembrar, no entanto, que a falta de um padrão seja uma consequência de uma amostra de apenas 10 respondentes.

Quando se compara a estimativa dos entrevistados em relação ao tempo de acesso (obtida através das entrevistas) com o tempo percebido (declarado pelo próprio entrevistado nos dados após o acesso), apenas pequenos desvios foram encontrados, indicando que mesmo que ambos os dados estivessem viesados, ao menos os tempos previstos ocorreram de acordo com o esperado.

Diferentes razões foram declaradas para a mudança de planos. Gisela, por exemplo, mudou seu plano inicial porque não possuía a informação correta do horário de seu voo. Isto não significa que ela não tivesse essa informação, mas no seu planejamento inicial não estava preocupada em consultar o horário exato. Patricia, contrariamente ao seu plano

inicial, decidiu compartilhar um táxi com sua colega do grupo de viajantes. Elas decidiram conjuntamente sair 45 minutos mais tarde do que Patrícia tinha planejado anteriormente quando ia sozinha (Patrícia estava bastante ansiosa com a viagem e declarou ser bastante avessa ao risco). Elas acabaram deixando a casa de Patrícia uma hora após a hora de saída do plano revisado por causa de um atraso inesperado da babá (e 1 hora e 45 minutos mais tarde do que o plano inicial de Patrícia). O fato de Patrícia estar acompanhada atenuou sua postura avessa ao risco. O caso de Patrícia indica que fatores afetivos influenciam as escolhas de modo e hora de saída, podendo mudar as percepções ou atitudes ao risco para o acesso ao aeroporto, um tipo de comportamento também observado por Anable e Gatersleben (2005).

Ulisses e Karen atrasaram seu horário de partida em uma hora, por causa de atividades prévias intervenientes (no dia de viagem). A decisão do casal de mudança para Grenoble foi recente; todos os preparativos para a mudança exigiram que eles usassem também o dia da viagem para finalizá-los. Neste caso, havia um planejamento bastante detalhado dos horários (porque o casal de gatos os acompanhou!), e mesmo assim o casal (não o de gatos) não o cumpriu o planejamento inicial. No entanto, talvez por uma complexidade maior em sua situação, o comportamento do casal diferiu do resto da amostra, uma vez que em geral um planejamento mais detalhado resultava em maior comprometimento com a execução deste plano.

Suzana e Luis ajustaram seu plano inicial, pois julgaram estar sendo muito conservadores no seu plano inicial. Por fim, Clecio ajustou sua saída para 30 minutos antes do plano inicial porque julgou estar sendo muito arriscado (ou talvez ele tenha sido influenciado pela entrevistadora que reagiu negativamente quando ele apresentou seu plano inicial bastante arriscado).

4.1.2.3 Uso da informação

Nos estudos de escolha de rota, quando existe máxima incerteza (não há informação) e máximo custo de chegada atrasada, as pessoas escolhem a rota mais longa, porém mais confiável, ou seja, com menor desvio padrão para os tempos de viagem (Bogers, Lint,

Van e Zuylen, Van, 2008). Esse comportamento também é esperado na definição da hora de saída para o acesso a aeroportos, porque a informação existente é escassa.

Para definir uma hora preferida de chegada (HPC), os indivíduos contam com a recomendação de margem de segurança sugerida pelas companhias aéreas, mas para estimar tempos de viagem a informação existente é limitada. Além do índice de congestionamento da CET-SP (Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo), uma medida composta para toda a cidade, e mais recentemente o índice **maplink** (<http://www.maplink.com.br/>) e similares, a avaliação dos tempos de viagem é em geral realizada pelo indivíduo de acordo com sua experiência (ou com a experiência de outros de sua rede social). No entanto, nenhum respondente declarou ter o hábito de utilizar essas ferramentas para estimar tempos de viagem, embora alguns respondentes tenham declarado que costumavam “sentir” o trânsito por internet e rádio, para verificar se algum evento grave tinha ocorrido naquele dia. Essa busca ocorreria especialmente se estivessem viajando em uma sexta-feira, quando os congestionamentos são em geral piores na região, como declarou por exemplo Gisela.

Nas auto-declarações (dados revelados), Ulisses e Karen declararam ter consultado sites de informação sobre as condições de trânsito, no dia da viagem, para verificar se algum bloqueio grave havia ocorrido na cidade. A informação de que as condições estavam “normais”, os ajudou a definir que poderiam atrasar a saída para acomodar atividades prévias que não foram solucionadas nos dias anteriores à viagem. Nenhum outro entrevistado declarou ter consultado esse tipo de informação para o dia de sua viagem.

Com a disponibilidade limitada de informação e o baixo uso dessas ferramentas, as decisões são realizadas com base na experiência do viajante. A informação principal utilizada pelo indivíduo no seu processo de escolha é a sua experiência e esta possui dois componentes. O primeiro é relativo à percepção de alta variabilidade dos tempos de viagem na cidade de São Paulo, que parece criar ansiedade, relacionado a um efeito “puro” decorrente da incerteza (além do efeito de se ter que adiantar a saída). O segundo componente refere-se a experiências de acessos anteriores ao aeroporto. Os entrevistados parecem confiar nas suas estimativas em função de sua experiência anterior, mesmo que

antiga ou infrequente. Portanto, se uma viagem bem sucedida foi realizada no passado, mesmo que apenas uma vez, o comportamento se reforça.

4.1.2.4 Mecanismo de reação à variabilidade

Pôde-se perceber pelas entrevistas que uma resposta à (falta de) confiabilidade é relacionada ao desejo de se aumentar o controle do processo, uma questão também levantada por Anable e Gatersleben (2005). Com uma baixa aceitação a atrasos, e frente à alta variabilidade do tempo de viagem, muitos entrevistados declararam bloquear ao menos um período do dia para evitar sair atrasado, reduzindo incerteza pelo menos na partida, ganhando controle sobre essa parte da viagem. Essa precaução adicional pode ser um indicativo de que um efeito de confiabilidade *per se* existe, além de um efeito de programação. Ele reflete um incômodo puramente decorrente de não se poder planejar as atividades com precisão (Noland *et al.*, 1998), ou uma desutilidade na forma de ansiedade, custos de decisão ou custos de se ter planos de contingência (Börjesson, Eliasson e Franklin, 2012). Esse mecanismo de bloquear um período pode permitir que o indivíduo saia mais cedo, caso ele sinta necessidade, porém afeta a possibilidade de realizar outras atividades desejáveis no período bloqueado.

Talvez por causa desse mecanismo, efeitos de interdependência com outras atividades foram raramente observados na amostra, com exceção do caso de Ulisses e Karen. Embora tivessem diversas tarefas para executar na manhã do voo, e mesmo tendo que passar por procedimentos complicados para despachar seus gatos, saíram uma hora mais tarde do que planejado.

Após aumentar o controle do processo bloqueando um período e reduzindo a incerteza da hora de saída da origem, o indivíduo tem que responder à incerteza que não consegue controlar, e faz isso agendando uma hora de saída que permita certa redução na possibilidade de se chegar tarde.

4.1.2.5 Confiabilidade na decisão de programação

Os indivíduos da amostra declaram decidir sobre o horário de saída utilizando três variáveis: hora preferida de chegada (HPC), tempo estimado de viagem e hora de saída da origem, como apresentado na Figura 9. A maioria dos indivíduos usa um processo típico do sistema 2 (reflexivo). Baseados na hora do voo, na margem recomendada pelas companhias aéreas e percepções quanto a esta recomendação, eles determinam a HPC. E com o tempo estimado de viagem escolhem a hora de saída. Somente um dos respondentes declara definir a hora de saída com uma heurística: “Eu sempre saio 2,5 horas antes do meu voo (nacional)”. Geralmente, eles alocam um tempo de viagem para acesso ao aeroporto que inclua tanto o tempo de viagem esperado quanto a variabilidade deste tempo de acesso. Este tempo alocado em geral varia com as expectativas individuais de congestionamento (e atitude ao risco), então muda dia-a-dia e hora-a-hora.

Embora a variável de confiabilidade utilizada pelos respondentes não seja sempre explícita, muitos respondentes declaram que usam o “pior cenário” para determinar tempos de acesso, conforme proposta de Bogers et al. (2008) para modelagem de acesso a aeroportos. No entanto, eles “temperam” esse “pior cenário” informando “para dias normais para a cidade de São Paulo”, ou seja, o congestionamento esperado para um determinado dia e hora em uma cidade congestionada como São Paulo, tocando no ponto de variabilidade esperada versus incerteza, discutido anteriormente. Embora os respondentes indiquem que planejam para o pior cenário, eles muitas vezes ajustam seu plano no final de maneira que acabam não escolhendo uma solução que seja tão segura quanto a declarada no início da elaboração do plano.

Mesmo os tomadores de decisão mais “sofisticados”, que constroem planos mais complexos, em geral declaram utilizar uma distribuição simples de tempos de viagem. Eles declaram lidar com a informação de “dia de semana normal”, “fim de semana” e “sexta-feira ou véspera de feriado”.

Quando maiores tempos médios de viagem são previstos, maiores margens são alocadas pelos indivíduos. Isso ocorre também, aparentemente, quando uma maior variabilidade é esperada, indicando que os indivíduos têm alguma compreensão dos conceitos de probabilidade. A entrevista continha perguntas sobre a questão da sexta-feira. Sextas-

feiras em São Paulo são consideradas dias de congestionamentos ainda piores, com tempos médios de viagem mais altos, mas também variabilidades maiores (tempos percebidos). Em primeiro lugar, é interessante notar que muitos viajantes evitam viajar nas sextas-feiras, mesmo que isso signifique um período mais curto de férias, por exemplo. Em segundo lugar, embora não houvesse razão aparente para se alterar a HPC nas sextas-feiras (apenas as estimativas dos tempos de acesso deveriam ser ajustadas), alguns decidem mover seu HPC para antes do pico de trânsito, mesmo que isso signifique chegar ao aeroporto mais de 4 horas antes do voo, para “sair da zona de perigo”.

Alguns respondentes incluem no tempo alocado de viagem outras margens; por exemplo, um respondente indicou adiantar 15 minutos seu horário de saída porque se conhecia e sabia que sempre saía atrasado; colocar essa margem o deixaria mais tranquilo. Outros não se preocupam com a variabilidade porque alocam margens bastante generosas para procedimentos aeroportuários, o que os permitiria acomodar também atrasos inesperados no acesso. Isso demonstra um efeito de confundimento entre as margens (de acesso e de procedimentos aeroportuários), o que não é representado em modelos de programação convencionais.

Esse efeito de confundimento leva à ideia de que a HPC não é fixada exogenamente, ponto também levantado por Börjesson, Eliasson e Franklin (2012). Os autores argumentam que a HPC pode ser de fato um intervalo extenso, no qual horas de chegada diferentes são igualmente preferidas, desde que o indivíduo consiga, a um determinado momento, identificar a que horas vai chegar e possa, por exemplo, reorganizar os planos para as atividades subsequentes, diminuindo a penalidade por ter chegado atrasado. Eles concluem que a hora preferida de chegada acaba sendo uma função da hora esperada de chegada, porque se o indivíduo souber que chegará tarde ou cedo, consegue se reorganizar e diminuir os custos de chegada fora do horário inicialmente planejado.

4.1.2.6 O fator de conveniência na escolha modal

Diferentemente do observado na escolha de hora de saída, na escolha de modo, a confiabilidade do tempo de viagem não foi frequentemente abordada pelos respondentes como sendo fator importante na decisão. Uma razão possível para isso é que os modos existentes diferem pouco em termos de variabilidade de tempo de viagem por serem todos

modos rodoviários que enfrentam o mesmo sistema viário saturado. O modo de transporte era geralmente dado como certo, e as decisões de hora de saída eram aprofundadas. Quando incitados a falar mais sobre o assunto, indivíduos diziam que o modo escolhido era conveniente.

Marco, um empresário de 58 anos, viajando à França a lazer declarou: “o congestionamento de São Paulo é uma punição, não vou fazer ninguém me levar ao aeroporto, vou pegar um táxi, é muito mais conveniente”. Ele menciona o ônibus expresso mas o descarta imediatamente, por não ser conveniente. Isso ocorre na maioria das entrevistas; o ônibus não é visto como uma opção pois a programação não é confiável (além de uma percepção de baixa qualidade de serviços de ônibus em São Paulo). Os custos de transferências (adicionado à transferência com malas) foram também mencionados como parte deste fator de inconveniência.

Embora os respondentes não mencionem explicitamente questões de confiabilidade na escolha de modo, a conveniência associada ao táxi parecia ir além das questões típicas que estariam por trás da conveniência tais como conforto e acessibilidade. Alguns mencionavam que os táxis podem usar vias exclusivas para ônibus em certas partes da cidade, o que reduziria a variabilidade em pelo menos parte da viagem, indicando uma possível influência da confiabilidade.

4.1.2.7 Viajando em grupos e acompanhado

Na presente amostra, decisões de acesso ao aeroporto são frequentemente tomadas por um grupo de pessoas. Mesmo quando elas fazem a viagem aérea sozinhas, a presença de acompanhantes pode interferir na escolha. Portanto, os fatores que influenciam as escolhas são os que emergem do funcionamento do grupo. O processo de decisão em grupo pode modificar o mapa cognitivo do indivíduo e o movimento das decisões individuais para o grupo não é trivial (Axelrod, 1976).

No estudo do comportamento em transportes, as decisões em grupo têm sido estudadas principalmente no contexto de decisões domiciliares em modelos baseados em atividade.

Apesar da importância do estudo das decisões em grupo ser reconhecida há bastante tempo, modelos que incorporem as interdependências de decisões domiciliares ainda não são operacionais (Timmermans, 2009). A literatura de acesso a aeroportos não é diferente e geralmente ignora o efeito de grupos de viagem e acompanhamentos. Para ilustrar a complexidade das decisões em grupo no acesso a aeroportos, serão descritos alguns exemplos.

Gisela vai compartilhar um táxi com os sogros, uma decisão que foi tomada baseada em fatores objetivos (minimizar custos) e fatores afetivos (juntar o grupo que vai viajar). Ela acha exagerada a recomendação da antecipação de 3 horas para voos internacionais. No entanto, a dinâmica do grupo a faz aceitar essa recomendação, porque convencer seus sogros avessos a risco do contrário seria um risco maior do que aceitar essa regra simples. Eu seu caso, a norma social influencia sua decisão.

Além disso, a única informação que o grupo de Gisela possui em comum é a da recomendação de antecipação, já que as experiências sobre o acesso podem ser diferentes (ainda mais porque os sogros são de uma outra cidade). Em grupo, a combinação de cognições para a resolução de problemas foca quase que exclusivamente nas informações compartilhadas (Kerr e Tindale, 2004). Os autores descobriram que a informação compartilhada é mais provavelmente utilizada porque em grupos existe um interesse de se chegar rapidamente a um consenso, evitando conflitos, como no caso de Gisela.

Por fim, o exemplo de Gisela ilustra mais um aspecto de decisão em grupo. Como ela se encontrava em outra parte da cidade, se considerados apenas os fatores de desembolso e tempo gasto, compartilhar o táxi talvez não fosse a decisão ótima, ao menos para alguns do grupo. No entanto, “dividir o táxi” traz a eles uma sensação de estar economizando, mesmo se isso não for a decisão ótima para o pagador da tarifa do táxi, que terá (neste caso) uma viagem mais longa e mais cara.

Camila, 24 anos, fazendo sua primeira viagem aérea, foi para a Inglaterra estudar inglês e é também um bom exemplo de dinâmica de grupo. Ela vive a cerca de 100km do Aeroporto de Viracopos (em Campinas) e um ônibus a levaria ao aeroporto sem custo adicional, partindo de um certa origem mais perto de sua casa. Como é sua primeira vez, no momento da entrevista, ela estava considerando aceitar que toda a sua família a

acompanhasse, embora isso pudesse não ser a decisão correta do ponto de vista de minimização dos custos, especialmente considerando que a família é grande e que serão necessários dois carros para levá-los. O plano de hora de saída de Camila foi baseado no conhecimento do seu irmão, que já foi nas imediações do aeroporto algumas vezes.

A escolha de modo e acompanhamento no caso de Camila é feita quase que exclusivamente por fatores afetivos porque, por ser uma viajante inexperiente, ela se sente mais segura ao ser acompanhada (ou sua família se sente mais segura). Como foi visto também para o caso de Gisela, os grupos raramente combinam preferências individuais de maneira ótima (Kerr e Tindale, 2004). Uma tentativa de combinar decisões do grupo simplesmente somando-se utilidades provavelmente perderia essas nuances. O fato de Camila estar viajando a lazer não deve ser descartado. Em viagens a lazer, fatores afetivos tornam-se mais importantes do que em viagens a trabalho (Anable e Gatersleben, 2005). Portanto, há três fatores determinando o plano de Camila: ela está viajando a lazer, é sua primeira viagem e ela ficará no seu destino durante um longo período. Com isso, o acesso ao aeroporto, no seu caso, pode ser visto como uma atividade com valor positivo (utilidade) ao invés de uma demanda derivada (Mokhtarian e Salomon, 2001).

Pode-se argumentar que a situação de Camila é incomum, que à medida que o mercado por viagens aéreas no Brasil amadureça haverá menos viajantes de primeira viagem e que esses comportamentos serão mais raros. Mas o ponto principal está no fato de que a dinâmica de grupo afeta a formação (e a implantação) do plano, e que tanto fatores afetivos quanto instrumentais (aspectos práticos da viagem) influenciam essa dinâmica. Ressalta-se também que mesmo viajantes experientes podem desejar ser levados ao aeroporto. Em geral, as pessoas que viajavam para destinos internacionais ou para viagens de longa duração preferiam pegar uma carona caso tivessem alguém disponível para tal (Leonardo e Suzana fizeram esta declaração).

4.1.3 Pontos para a pesquisa quantitativa

A pesquisa qualitativa apresenta uma riqueza e amplitude de dados e análises (como se demonstrou no item 4.1.2) que não podem ser integralmente considerados na pesquisa quantitativa, pois a tornariam muito extensa e complexa. No entanto, alguns fatores que

interferem no processo de escolha levantados na pesquisa qualitativa foram levados em consideração na pesquisa quantitativa.

Em primeiro lugar, verificou-se que o questionário deveria conter questões sobre o acompanhamento no acesso ao aeroporto e o grupo de viagem aérea. Embora não tenham sido analisados neste trabalho, a pesquisa procurou entrevistar pessoas de um mesmo grupo aéreo para verificar se havia diferenças de plano e de percepção de cada membro do grupo.

Em segundo lugar, notou-se que os fatores que compunham a ideia de controle do processo deveriam ser detalhadamente investigados. Portanto, a pesquisa quantitativa buscou dados sobre a experiência do indivíduo, a confiança que ele possuía nas suas estimativas, o controle que ele tinha sobre as decisões no seu grupo, sobre sua percepção de confiabilidade do tempo de viagem e a existência de interdependência com outras atividades. Essas informações foram posteriormente utilizadas para a estrutura dos modelos de escolha desenvolvidos no capítulo 5.

Finalmente, informações detalhadas sobre o plano de acesso do indivíduo foram solicitadas ao entrevistado. Informações básicas tais como a hora preferida de chegada, a hora prevista de saída e o tempo de viagem estimado foram coletados, mas também a informação de um intervalo para o qual o indivíduo estaria igualmente satisfeito com sua decisão e a informação da hora do voo para verificar o efeito de confundimento das margens de segurança aérea e terrestre.

4.2 RESULTADOS DA PESQUISA QUANTITATIVA – ETAPA PILOTO

A pesquisa quantitativa foi testada com um grupo pequeno (5 pessoas) antes de ser lançada a etapa piloto, quando diversas inconsistências do formulário foram avaliadas e corrigidas, bem como questões de linguagem e fraseamento. Posteriormente, na fase piloto, cerca de 215 e-mails foram enviados à rede social da pesquisadora, solicitando o preenchimento do questionário, e apenas 19 respostas válidas foram obtidas até (inclusive) o 2º questionário da pesquisa. A fase de coleta de dados revelados, com uso do aplicativo para *smartphone*, foi concluída para apenas 2 indivíduos. A fase piloto ocorreu nos meses de dezembro de 2012 e janeiro de 2013.

Este nível de atrito (saída de participantes de uma amostra ao longo das etapas de pesquisa) ocorreu não só pela complexidade e extensão dos formulários, mas também por questões técnicas. Estas foram ajustadas, dentro das possibilidades de recursos disponíveis para o projeto. No entanto, percebeu-se pelos resultados da etapa piloto que os esforços de coleta de dados, por se tratar de uma pesquisa do tipo painel, deveriam ser intensivos para se obter uma amostra razoável. Essas dificuldades enfrentadas para se obter uma amostra na etapa piloto guiaram a decisão de se utilizar o método bola de neve para obtenção da amostra. Embora controverso, entendia-se que o método geraria o maior nível de resposta frente ao esforço de coleta possível dentro das restrições de tempo e financeiras da pesquisa.

4.3 RESULTADOS DA PESQUISA QUANTITATIVA – ETAPA FINAL

4.3.1 Taxas de respostas

A fase final da coleta de dados foi iniciada em de agosto e concluída em dezembro de 2013. A pesquisa ficou disponível por tempo prolongado pois tinha um caráter longitudinal, em que solicitava-se interação com o usuário desde a fase pré-viagem (até 3 meses antes) até o dia da viagem propriamente dito. Lembremos que a pesquisa coletava somente dados de viajantes com viagens futuras (nos próximos meses) para que estes respondessem questões sobre o planejamento de seu acesso ao aeroporto. Portanto, dentre os potenciais respondentes, apenas uma parcela pequena possuía viagens aéreas nos próximos meses e um sub-conjunto destes teve interesse em participar da pesquisa.

Conforme apresentado na figura abaixo, 906 indivíduos acessaram a pesquisa, sendo que 75 declararam ser moradores de municípios fora da região metropolitana de São Paulo (RMSP) e portanto foram descartados. Dos 821 moradores da RMSP, 189 não indicaram ter viagens aéreas previstas para os 3 meses seguintes e portanto foram também descartados. Dos 632 viajantes, 371 concluíram o preenchimento do 1º questionário, 234 concluíram o 2º questionário (e portanto concluíram a 1ª fase – de dados declarados) e apenas 54 concluíram o 3º questionário (2ª fase – dados revelados).

Figura 14 – Composição das entrevistas e atrito ao longo das fases

O nível de atrito calculado para a 1ª fase da pesquisa é de 37% ($[371-234]/371$) e para a 2ª fase é de 77% ($[234-54]/234$), ou seja, 63% dos entrevistados concluíram a 1ª e apenas 23% dos respondentes concluíram a 2ª fase. Estes números, no entanto, incluem viajantes com viagens canceladas. Esses indivíduos deveriam ser excluídos da conta para o cálculo de atrito pois saem da população de interesse; porém, a exclusão desses indivíduos não foi possível pois as razões para a saída não foram averiguadas.

Nota-se que o atrito entre os questionários da 1ª fase pode ser considerado baixo se comparado a diversas pesquisas em transportes (Ruiz, 2004). O autor apresenta uma revisão de taxas de atrito em pesquisas de transportes do tipo painel e indica números de aproximadamente 42% na *Dutch National Mobility Panel*, 39% na *London Travel Diary Panel Survey* e 40% na *Commuter Route Choice Behavior in Los Angeles, California*. Para pesquisas realizadas em países em desenvolvimento, Alderman *et al.* (1999) encontraram taxas de atrito de 35% para estudos na Bolívia e no Quênia, e 22% na África do Sul. Para estes estudos, as taxas de atrito para a onda subsequente (no nosso caso 2ª fase) são em geral mais baixas do que as encontradas na 2ª onda e consideravelmente mais baixas do que a taxa de atrito de 77% encontrada neste estudo.

No entanto, é necessário ressaltar que existem diferenças entre as pesquisas-painel típicas em transportes e a pesquisa aqui apresentada. Nas pesquisas-painel, as ondas de coleta de dados são normalmente espaçadas em períodos maiores, de 6 meses a 2 anos, contra um período de 1 a 80 dias na pesquisa atual. Além disso, nestas pesquisas, muitas vezes o mesmo conjunto de perguntas (ou um conjunto muito parecido) é realizado nas diversas ondas e o método de coleta também se repete, o que permite comparar as taxas de resposta das ondas diretamente. Isto não ocorre no presente caso, no qual as taxas de resposta podem estar ligadas aos diferentes conteúdos e forma de coleta em cada fase. Dessa forma, o alto atrito da 2ª fase desta pesquisa é possivelmente resultado do elevado investimento de tempo requerido, adicionalmente ao empregado na 1ª fase, uma vez que os usuários de iOS deveriam instalar em seu *smartphone* um aplicativo e depois enviar os resultados via *email*, e os usuários de *Android* deveriam instalar e utilizar o aplicativo.

Os indivíduos que não responderam à 2ª fase foram consultados para se verificar a razão do não preenchimento, e a principal razão reportada foi esquecimento. No entanto, nota-se que as taxas de atrito para os usuários de *Android* foram bastante superiores às dos usuários de iOS, ainda que para os primeiros tenham sido enviadas mensagens de SMS que serviram como lembretes adicionais, portanto tornando o esquecimento improvável. Para estes usuários, o processo de instalação e utilização do aplicativo também era a princípio mais fácil, uma vez que, entre outras diferenças, não era necessária uma ação do indivíduo para o envio de dados (o próprio aplicativo fazia isso).

No entanto, verificou-se que diversos problemas ocorreram na operação do aplicativo *Android*, conforme relatado pelos usuários do aplicativo. Investigando-se as causas dos problemas encontrados, verificou-se alguns problemas de incompatibilidade do aplicativo com as diferentes marcas de celulares do tipo *Android*, mas também constantes quedas de energia e de acesso à internet dos servidores afetaram o funcionamento dos módulos 4 e 5 descritos em 3.5.2.2 e por consequência a comunicação servidor-*smartphone*.

Questões de privacidade podem em alguns casos ter sido um entrave na obtenção dos dados da 2ª etapa. Alguns (poucos) entrevistados manifestaram, através de *e-mails* e do preenchimento das questões abertas da pesquisa, que se feria questões de privacidade importantes pois solicitava número de telefone e *email*, além de dados socioeconômicos detalhados. Dado o número de empresas no Brasil que utilizam essas informações para

marketing promocional invasivo, é esperado que este tipo de reação ocorra. Algumas pessoas informaram também que só responderiam porque conheciam pessoalmente a pesquisadora e queriam ajudar, ou porque o vínculo com a pessoa que indicou a pesquisa era forte. Essas razões ratificam a decisão controversa de se ter escolhido o método bola-de-neve para obtenção da amostra, com todas os possíveis vieses que este tipo de amostragem pode gerar.

4.3.2 Características socioeconômicas

Algumas características socioeconômicas dos entrevistados são apresentadas na Tabela 2 abaixo. Os dados da primeira coluna referem-se à amostra de 371 indivíduos que concluíram o 1º questionário. Na segunda coluna, os dados referem-se a apenas 195 dos 234 indivíduos que concluíram a 1ª fase e que foram considerados válidos, segundo procedimento que será detalhado posteriormente. Na terceira coluna os dados referem-se às 47 respostas consideradas válidas do conjunto de 54 indivíduos que concluíram a 2ª fase.

Tabela 2 – Características socioeconômicas dos indivíduos da Amostra

Classe		1ª Fase (1º Quest.) (2º Quest.)		2ª Fase
Sexo	Mulher	51%	54%	55%
	Homem	49%	46%	45%
Idade	Até 24 anos	14%	17%	22%
	De 25 a 30 anos	29%	35%	24%
	De 31 a 40 anos	28%	31%	35%
	De 41 a 50 anos	11%	8%	11%
	De 51 a 59 anos	8%	9%	9%
	60 anos ou mais	9%	9%	9%
Motivo de Viagem ⁽¹⁾	Lazer	48%	51%	57%
	Trabalho/Negócios	28%	25%	21%
	Estudo/Conferência/Congresso	16%	19%	13%
	Resolver questões pessoais	18%	15%	23%
	Outros	-	1%	2%
Destino	Doméstico	52%	53%	53%

	Internacional	48%	47%	47%
Moradores do domicílio	1	17%	15%	11%
	2	32%	32%	38%
	3	22%	22%	17%
	4 ou mais	29%	31%	34%
Automóveis no domicílio	0	14%	14%	2%
	1	36%	33%	38%
	2	32%	31%	30%
	3 ou mais	18%	22%	30%
Renda domiciliar mensal	Até R\$7.000	25%	28%	17%
	Entre R\$ 7.000 e R\$10.500	17%	16%	13%
	Entre R\$ 10.500 e R\$14.000	14%	12%	17%
	Mais do R\$14.000	43%	44%	53%
Grau de Instrução	Ensino médio completo	2%	0%	0%
	Ensino superior mesmo que incompleto	36%	40%	38%
	Pós-graduação mesmo que incompleta	62%	60%	62%
Posse e tipo de <i>Smartphone</i>	Não possui <i>smartphone</i>	12%	11%	-
	Possui <i>smartphone</i> tipo iOS	52%	53%	85%
	Possui <i>smartphone</i> tipo Android	30%	28%	15%
	Possui <i>smartphone</i> outro tipo	7%	8%	6%

⁽¹⁾Podiam ser selecionados mais de um motivo de viagem, portanto a soma dos motivos é superior a 100%.

Nota-se que a redução de amostra decorrente do atrito entre os questionários 1 e 2 da 1ª Fase não modificou estatisticamente as características socioeconômicas da amostra. O atrito entre a 1ª e 2ª fases no entanto mostrou uma mudança em quatro características. Na 2ª fase, os respondentes possuíam i) renda maior, ii) a porcentagem de domicílios com 3 ou mais carros aumentou, iii) o número de moradores do domicílio aumentou ligeiramente e iv) o número de usuários de sistema operacional iOS é cerca de 5,6 vezes maior do que usuários de *Android*, enquanto que na 1ª fase esse valor era de apenas 1,9. Percebe-se que estas quatro características estão positivamente correlacionadas, porque se espera que domicílios mais numerosos tenham mais renda e automóveis e possivelmente possuam mais o aparelho *iPhone* que, no Brasil, tem um preço de compra em geral bastante superior à média dos aparelhos do tipo *Android*. Nota-se que para os indicadores que serão de fato utilizados nos modelos, as diferenças entre as amostras da 1ª e 2ª de maneira geral não foram significativas, com algumas exceções (item 5.9).

Embora se note alguma diferença entre as amostras da 1ª e 2ª fases, não é possível afirmar que esses fatores sejam a razão para o maior engajamento. Isso porque diversos usuários de *Android*, que chegaram à 2ª fase, não concluíram a pesquisa por problemas

técnicos, o que enviesou ainda mais a amostra. Além disso, notou-se que a amostra da 2ª fase continha mais indivíduos que tinham vínculo direto ou indireto com os pesquisadores e não foram selecionados pelos meios de comunicação social da USP ou por divulgação advinda de empresa de turismo. Com isso, o vínculo com os pesquisadores pode ter sido um dos determinantes do engajamento.

Quando se analisa os dados de renda, nota-se que a pesquisa mais recente sobre viajantes aéreos, realizada em 2009 e desenvolvida pela FIPE (McKinsey & Company, 2010), indicava que cerca de 49% dos viajantes residentes da RMSP possuíam renda familiar de até cerca de R\$7.000 (contra 28% da presente amostra na 1ª fase) e apenas 23% possuíam renda familiar mensal de R\$13.950 ou mais (contra 44% da presente amostra na 1ª fase). Esses dados não são diretamente comparáveis pois tratam de anos-horizonte diferentes, porém, nota-se na amostra desta pesquisa uma maior presença das classes de renda mais altas.

A amostra da FIPE continha 36% de mulheres contra 54% da presente amostra e cerca de 17 pontos percentuais a menos entrevistados na faixa de idade até 31 anos (35% contra 52% da presente amostra). Infelizmente, a pesquisa da FIPE não incluiu informações sobre escolaridade. No entanto, nota-se que o nível de escolaridade da amostra coletada contém 100% com ensino superior e 60% com pós-graduação completa ou incompleta, o que provavelmente não é representativo da população de viajantes aéreos.

A amostra atual conta portanto com maior presença feminina, idade média menor, maior renda e provavelmente maior escolaridade do que a amostra da FIPE. A amostra da FIPE é considerada aleatória e representativa da população de viajantes aéreos residentes das RMSP, embora desatualizada (de 2009). A amostra atual decorre de um método bola-de-neve com poucas sementes (rede social da pesquisadora, cadastro USP e empresas de turismo). A amostra é, portanto, não representativa da população em termos de características socioeconômicas. Em função disso, seria possível sugerir a utilização de fatores de expansão, para compatibilizar as características socioeconômicas às da população. No entanto, decidiu-se que isto não seria necessário, uma vez que os vieses decorrentes a amostra do tipo bola-de-neve se manteriam e as eventuais generalizações deveriam ainda ser feitas com cautela. Além disso, a amostra da FIPE, embora mais

representativa da população pode estar desatualizada se considerarmos as grandes e recentes mudanças da aviação aérea dos últimos anos.

4.3.3 Características das viagens e dos viajantes

As características relevantes dos viajantes e suas viagens são apresentadas na Tabela 3 e se referem aos dados dos indivíduos que completaram a 1ª fase (195) e 2ª fase (47). Os dados da pesquisa FIPE foram compilados e apresentados na mesma tabela para efeito de comparação. Algumas vezes as categorias da FIPE não eram as mesmas da presente pesquisa; quando isso ocorreu, a forma de agregação dos dados foi detalhada.

Comparando os dados da FIPE com o dados da amostra da 1ª etapa, nota-se que os motivos de viagem a lazer da FIPE somam 42% contra 51% da atual amostra. Nota-se que os motivo estudo/conferência/congresso da presente amostra (19%) é maior do que a amostra da FIPE (2%), o que confirma que ela é bastante carregada com professores/alunos da USP. No entanto, vale ressaltar que na amostra da FIPE, a categoria trabalho incluía “eventos profissionais”, portanto talvez viajantes a conferências e congressos estejam incluídos nesta categoria, não sendo possível separá-las. A presente amostra possui um número bastante superior de indivíduos com viagens internacionais (47% contra 30%). Quanto aos modos utilizados, nota-se uma utilização de modo táxi um pouco menor para a presente amostra.

A pesquisa da FIPE não continha dados de grupo aéreo ou acompanhamento. Nota-se que para a amostra obtida da 1ª etapa, cerca de 53% indivíduos viajavam em grupo e 63% foram ao aeroporto acompanhados. Estes dados indicam a importância de se entender questões de acompanhamento e de decisão em grupo para o estudo do acesso a aeroportos. Na presente pesquisa coletou-se ainda informações que reforçam essa importância:

- 59% dos viajantes já haviam discutido com os caronas (ao menos parcialmente) sobre o acesso, indicando que a decisão é feita conjuntamente;
- 56% indicam que combinaram com os viajantes aéreos do mesmo grupo de chegar no mesmo horário ao aeroporto, indicando uma interdependência entre programações;

- indivíduos indicam que não decidem sozinho a ida ao aeroporto; de zero a dez, a nota média que eles atribuem ao seu poder de decisão é 5,65;
- 34% indicam que o plano de acesso seria alterado caso viajassem sozinhos.

A forma de solicitação dos dados de frequência desta amostra diferia da Pesquisa da FIPE, já que esta solicitava número de trechos viajados (tanto domésticos quanto internacionais) nos últimos 12 meses enquanto que esta solicitava viagens nos últimos 6 meses, separando-se viagens domésticas e internacionais. Por esta razão, é difícil comparar diretamente os dados, porém, adaptando-se os dados para torná-los comparáveis (dividindo os dados da FIPE por 4) e somando-se as frequências da presente amostra, nota-se que a frequência de viagens desta amostra é um pouco menor. Parte dessa diferença pode ser devida ao fato de que os viajantes a negócios representavam menor parcela na presente amostra (e viajantes a negócios tendem a aumentar a frequência média de viagens), porém, não se exclui a possibilidade relativa a questões de sub ou sobre-relato de viagens diversas nos horizontes diferentes de cada pesquisa.

Tabela 3 – Características dos Viajantes e das Viagens

	Classe	1ª Fase	2ª Fase	FIPE
Motivo de Viagem ⁽¹⁾	Lazer ⁽²⁾	51%	57%	42%
	Trabalho/Negócios	25%	21%	55%
	Estudo/Conferência/Congresso	19%	13%	2%
	Resolver questões pessoais	15%	23%	-
	Outros Motivos	1%	2%	1%
Destino	Doméstico	53%	53%	70%
	Internacional	47%	47%	30%
Último Modo	Auto	48%	43%	47%
	Táxi	40%	49%	45%
	Ônibus/Van	8%	4%	5%
	Outros	4%	4%	3%
Grupo Aéreo	Sozinho	47%	45%	---
	Com mais uma pessoa	29%	28%	---
	Com 2 pessoas ou mais	9%	9%	---

	3 ou mais	14%	19%	---
Carona	Sozinho	37%	32%	---
	Com pessoas do grupo aéreo	32%	43%	---
	Com pessoas que não viajarão ⁽³⁾	19%	17%	---
	Como ambos	12%	9%	---
Frequência de viagens nacionais (últimos 6 meses)	0 viagens	21%	23%	---
	Uma viagem	11%	6%	---
	2 ou 3 viagens	27%	34%	---
	4 ou mais viagens	41%	34%	---
Frequência de viagens internacionais (últimos 6 meses)	0 viagens	47%	49%	---
	Uma viagem	36%	34%	---
	2 ou 3 viagens	13%	13%	---
	4 ou mais viagens	4%	4%	---
Frequência total de viagens (últimos 6 meses) ⁽⁴⁾	0 viagens	16%	11%	11%
	Uma viagem	20%	19%	27%
	2 ou 3 viagens	45%	53%	18%
	4 ou mais viagens	19%	17%	44%

⁽¹⁾Para os dados da pesquisa, podiam ser selecionados mais de um motivo de viagem, portanto a soma dos motivos é superior a 100%.

⁽²⁾Nos dados da FIPE, este total inclui “Visitar Amigos ou Parentes” e “Eventos sociais, culturais ou esportivos”

⁽³⁾Na média, 1,6 pessoas acompanharam os viajantes na 1ª etapa.

⁽⁴⁾ A pesquisa da FIPE utilizava trechos viajados nos últimos 12 meses. A viagem comum tem 2 trechos. Portanto, os dados da FIPE foram divididos por 4 para se chegar a frequência de viagens dos últimos 6 meses.

Alguns resultados não apresentados na tabela acima merecem ainda ser destacados. Com uma antecedência na média 6,3 dias em relação à viagem, cerca de 98% já haviam planejado a ida ao aeroporto, sendo que 10% deste valor havia planejado apenas parcialmente. Os indivíduos, quando planejam, escolhem 45% das vezes a hora de saída como primeiro fator a ser considerado, mas muitos escolhem o modo de acesso primeiro (43%). A casa dos indivíduos é a origem mais frequente, 46% saem de casa, 43% saem da casa de amigos e/ou familiares, seguido de 12% saindo do local de trabalho. E, ainda, 79% dos indivíduos da presente amostra que chegaram até o aeroporto de carro utilizaram o estacionamento, seja apenas durante o *check-in* ou durante a viagem toda, contra 41% da amostra da FIPE.

4.3.4 Localização da amostra

A amostra dos indivíduos que completaram a 2ª etapa (195) é apresentada no mapa a seguir (Figura 15). Como se pode notar, a grande maioria dos pesquisados encontra-se na

região oeste, sudoeste e sul da cidade de São Paulo. Nota-se que algumas observações foram obtidas para outros municípios da região metropolitana de São Paulo. A cobertura espacial limitada da amostra pode trazer vieses para a análise e deve-se mais uma vez ressaltar que a pesquisa tem caráter exploratório. Os pontos azuis representam na figura indivíduos com viagem marcada partindo de Guarulhos, os vermelhos Congonhas e os verdes Viracopos. Quando se compara as amostras de Guarulhos e Congonhas não se nota uma distribuição espacial distinta. A amostra de Viracopos tem tamanho muito reduzido e não é possível falar em “distribuição” espacial.

Figura 15 – Mapa de localização da amostra

4.3.5 Resultados dos indicadores atitudinais

Na tentativa de qualificar o construto “atitude ao risco”, conforme mencionado no item 3.5.1.2, foram apresentadas 15 afirmações (indicadores) no 2º questionário da 1ª fase da pesquisa. O indivíduo selecionava o seu grau de concordância segundo uma escala *likert* com 11 níveis, variando de “discordo totalmente” até “concordo plenamente”. Para a etapa piloto, 16 indicadores haviam sido apresentados, porém uma das questões – “Gosto de dar carona, mesmo para pessoas que não conheço muito bem.” - foi excluída por ter concentrado quase que 100% das respostas em um único ponto da escala. Embora outras questões tenham apresentado alguma concentração em apenas alguns níveis da escala na etapa piloto, elas foram mantidas, pois se desejava avaliar em uma amostra maior. Para o construto “norma social” (conforme item 3.5.1.3), 12 indicadores foram propostos, alguns deles a partir da análise de estudos que já investigaram a questão (Galdames, Tudela e Carrasco, 2011; Schussler e Axhausen, 2011; Weber, Blais e Betz, 2002). Os testes com os indicadores de “norma social” foram realizados apenas em uma escala pequena (6 respondentes).

Os resultados das respostas aos dois conjuntos de afirmações são apresentados na Tabela 4 e na Tabela 5 abaixo. Quando necessário, os dados foram “espelhados” de maneira que os indicadores apresentassem sempre o mesmo sentido do construto. No presente caso, maior concordância com os indicadores de risco indicam sempre uma atitude mais conservadora (menos arriscada) e maiores valores dos indicadores de norma social indicam maior influência da norma social. Para isso, os índices R3/R4/R6/R7/R12/R13/R14 e N9/N12 foram “espelhados”, e onde se lê na tabela por exemplo “Tenho o hábito de sair na última hora para meus compromissos” lê-se agora “Não tenho o hábito de sair na última hora para meus compromissos”.

Vale lembrar que no caso deste indicador, o sentido é claro, pois não se espera que um indivíduo conservador saia na última hora para os seus compromissos. Porém, para outros casos, como por exemplo, “Quando uso transporte público, gosto de conversar com outros passageiros”, o sentido não é claro, portanto fez-se uma primeira tentativa que será confirmada ou rejeitada nos modelos.

Nas tabelas 4 e 5 abaixo são apresentados média, desvio-padrão, índice de assimetria e curtose, que ajudam a verificar padrões de não normalidade. Um valor neutro de concordância

se dá quando a média é igual a 5, já que a escala varia de 0 a 10. Se o índice de assimetria for inferior a -1 ou superior a +1, não se pode considerar que o fator seja normal. O mesmo vale para curtose acima do que +1. (Deve ressaltar-se que índices adequados não são, por outro lado, garantia de normalidade.) Ressalta-se que os índices de assimetria e curtose são apresentados apenas para uma avaliação do indicador proposto, já que o método PLS normaliza os indicadores.

Tabela 4 – Questões atitudinais de risco – Resultados Gerais

		<i>Méd.</i>	<i>Desv. Pad.</i>	<i>Assim.</i>	<i>Curt.</i>
R1	Fico bastante nervoso(a) quando estou atrasado.	8.06	2.26	-1.54	2.05
R2	Me programo para chegar aos meus compromissos com folga de tempo.	7.48	2.65	-0.95	-0.13
R3*	Acho aceitável as pessoas chegarem atrasadas para uma reunião na cidade de São Paulo.	5.75	2.66	-0.05	-0.92
R4*	Tenho o hábito de sair na última hora para meus compromissos.	6.95	2.99	-0.75	-0.56
R5	Em um dia de muito congestionamento, tento adiar o compromisso para um outro dia.	5.17	3.31	-0.16	-1.32
R6*	Tenho fama de atrasado(a).	7.81	2.83	-1.20	0.21
R7*	Gosto de experimentar caminhos novos para lugares que vou com frequência.	4.50	3.19	0.29	-1.13
R8	Quando não sei um caminho, procuro informações na internet e/ou consulto mapas.	8.95	2.01	-2.59	6.60
R9	Detesto esperar.	8.01	2.22	-1.16	0.88
R10	Quando tenho um compromisso importante, programo minha hora de saída.	9.35	1.20	-3.39	19.34
R11	Quando vou ao trabalho, uso sempre o mesmo caminho.	7.12	2.82	-0.93	-0.04
R12*	Quando não sei um caminho, começo seguindo para uma direção geral e depois vou ajustando meu rumo.	5.01	3.41	0.05	-1.42
R13*	Quando uso transporte público, gosto de conversar com outros passageiros.	7.79	2.62	-1.22	0.80
R14*	Gosto de dar carona porque posso ir conversando.	4.94	3.00	0.16	-0.90
R15	Costumo chegar na hora para meus compromissos.	8.02	1.98	-1.10	0.67

* Estes índices foram espelhados para se manter o mesmo sentido dos indicadores. Maiores valores indicam indivíduos mais avessos ao risco (mais conservadores).

Na tabela de indicadores de atitudes ao risco, dois indicadores apresentam assimetria e curtose severa, R8 e R10. Vale lembrar que embora normalidade dos indicadores seja um requisito nas técnicas de análise fatorial, que utiliza análise de covariância, ela não é um requisito importante quando se utiliza métodos do tipo mínimos quadrados parciais, como é o caso do método de modelagem selecionado para este estudo, já que neste método os indicadores são normalizados *a priori*. Nota-se que a média dos indicadores de risco é quase sempre maior do

que 5, o que demonstra que, considerando os indicadores sugeridos e o índice 5 como “neutro”, a média da população se declara, no contexto de transportes, avessa ao risco.

Tabela 5 – Questões atitudinais de norma social – Resultados Gerais

		<i>Méd.</i>	<i>Desv. Pad.</i>	<i>Assim.</i>	<i>Curt.</i>
N1	Eu consulto meus amigos ou familiares sobre o acesso ao aeroporto.	4.44	3.44	0.10	-1.39
N2	Quanto mais eu usar o transporte público, mais meus amigos vão usar (o transporte público).	3.36	2.83	0.44	-0.78
N3	Uma pessoa que normalmente usa transporte coletivo é mal vista quando começa a usar automóvel.	2.46	2.59	0.82	-0.33
N4	Uma pessoa que normalmente usa automóvel é mal vista quando começa a usar transporte coletivo.	2.38	2.80	0.94	-0.29
N5	A pessoa que utiliza o automóvel causa congestionamento.	6.25	3.11	-0.50	-0.79
N6	Meus familiares preferem que eu use o automóvel (ou prefeririam que eu usasse).	4.89	3.29	-0.09	-1.20
N7	Meus conhecidos preferem que eu use o transporte coletivo (ou prefeririam que eu usasse).	3.54	2.68	0.37	-0.55
N8	As pessoas são influenciáveis nas suas escolhas sobre qual meio de transporte utilizar.	5.84	2.86	-0.54	-0.59
N9*	Eu não sou influenciável nas minhas escolhas sobre o modo de transportes.	3.67	3.11	0.38	-1.04
N10	Posso saber a situação econômica de uma pessoa pelo modo de transporte que ela utiliza.	3.46	2.86	0.30	-1.14
N11	O modo de transporte que uso atualmente combina comigo.	7.23	2.59	-0.96	0.26
N12*	O modo de transporte que uma pessoa usa não influencia minha opinião sobre ela.	2.68	2.94	0.78	-0.67

* Estes índices foram espelhados para se manter o mesmo sentido do indicadores. Maiores valores indicam uma maior influência de norma social.

Na tabela de indicadores de norma social, apenas N1 e N10 apresentam curtose leve. Nota-se que a média dos indicadores é frequentemente menor do que 5, o que demonstra que, considerando os indicadores sugeridos e o índice 5 como “neutro”, na média, os entrevistados declaram que os indivíduos são pouco suscetíveis às normas sociais, no contexto de transportes.

4.3.6 Confiabilidade declarada do tempo de viagem

Na 1ª fase da pesquisa, solicitava-se que o indivíduo informasse os tempos estimados de viagem para o acesso ao aeroporto para os 7 dias da semana, de segunda a domingo. Ele

deveria informar suas estimativas média, máxima e mínima, levando em consideração que utilizaria o mesmo modo de transportes escolhido e a mesma hora do voo da viagem que sobre a qual estava preenchendo o questionário. Cerca de 15% dos entrevistados não responderam a esta questão, e em algumas questões abertas os indivíduos reportaram achá-la difícil. Os resultados aqui reportados incluem os dados apenas dos indivíduos que responderam a esta seção de maneira completa (195).

Para se analisar os dados, calcula-se um índice de confiabilidade do tempo de viagem, que representa a amplitude total dos tempos de viagem (relação entre o pior cenário e melhor cenário). Nota-se que quanto maior este índice menos confiável é o ambiente. Para o cálculo do índice utiliza-se a fórmula abaixo:

$$c_i^{s,h,OD} = \frac{t_{m\acute{a}x}}{t_{m\acute{i}n}} \quad (30)$$

Onde $t_{m\acute{a}x}$ e $t_{m\acute{i}n}$ são os tempos de viagem máximo e mínimo declarados para um determinado dia da semana s , uma determinada hora h e um determinado par origem destino od , para cada indivíduo i .

A tabela a seguir apresenta a média entre as diversas horas, pares od e indivíduos dos valores de c^s para cada dia da semana, calculados a partir dos valores reportados (195 observações). Esses valores permitem avaliar se, na média, algum dia da semana apresenta menor confiabilidade do que os outros.

Analisando-se a tabela, o valor de 2,23 para a sexta-feira indica que o tempo esperado máximo de viagem na sexta-feira é na média cerca de 123% superior do que o tempo esperado mínimo. Nota-se que os indivíduos, na média, praticamente não fazem distinção entre os dias de semana (com valor para a sexta-feira apenas ligeiramente superior) e entre os dias do fim de semana (com o valor de sábado também um pouco superior).

Tabela 6 – Médias das confiabilidades declarada por dia de semana

<i>Dia da semana</i>	$\bar{c}_s$
Segunda-Feira	2,19
Terça-feira	2,19

Quarta-feira	2,20
Quinta-feira	2,20
Sexta-feira	2,23
Sábado	1,98
Domingo	1,92

4.4 VARIABILIDADE OBJETIVA VERSUS CONFIABILIDADE SUBJETIVA

Com os dados de confiabilidade obtidos a partir das declarações dos entrevistados em relação aos tempos de viagem, surge a oportunidade de comparar estes valores com os dados objetivos de variabilidade do acesso aos aeroportos. Com isso, pode-se avaliar se existe um “erro” de percepção na avaliação subjetiva das variabilidades dos tempos de viagem.

A partir daqui, como os dados objetivos referem-se a dados de oferta do sistema, os denominaremos como de variabilidade objetiva. Como os dados subjetivos referem-se à visão do indivíduo sobre o sistema, denominaremos os mesmos como confiabilidade subjetiva.

Conforme apontado no item 2.2.2, sabe-se que a obtenção e análise de dados objetivos de confiabilidade não é fácil. Contudo, as informações disponíveis na *Internet* de tempos de viagem advindas do *Google Maps* têm se tornado cada vez mais precisas, uma vez que utiliza dados reais de velocidades no trânsito obtidas dos usuários dos aparelhos que utilizam aplicativos da *Google*, através de um processo de *crowd-sourcing* (<http://googleblog.blogspot.com.br/2009/08/bright-side-of-sitting-in-traffic.html>). Embora existam outros provedores de informação de tráfego na cidade de São Paulo (ex. CET, Maplink, Sulamerica), os dados provenientes do *Google* tem a maior base de usuários e por isso maior cobertura. Dessa forma, representam atualmente a melhor fonte de dados de tempos de viagem para esta região.

É necessário lembrar, no entanto, que a experiência que um indivíduo acumula a respeito dos tempos de viagem (a distribuição subjetiva dos tempos de viagem) é decorrente das suas viagens específicas, que não são conhecidas. Ainda assim, é de interesse comparar as confiabilidades declaradas com as variabilidades obtidas através do *Google* para verificar se existem grandes discrepâncias.

Para tal, foram coletadas informações de tempos de viagem do *Google* das origens dos respondentes da pesquisa até os destinos (aeroportos) durante o período de 07/10/2013 a 18/12/2013. O processo de coleta de informações para todos os CEPs de origem da amostra demorava cerca de 20min, por essa razão, a cada hora, conseguia-se cerca de 3 observações para cada par origem-destino. No total, foram obtidas 542.638 observações, cada uma contendo informações sobre as três rotas mais rápidas com os respectivas estimativas de tempos de “fluxo livre” e tempo “real” diante de situação de congestionamento.

Os tempos de “fluxo livre” são calculados pelo *Google* como o tempo de viagem mínimo respeitando as velocidades máximas permitidas em cada trecho da rota. O tempo “real” é o tempo estimado pelo algoritmo do *Google* a partir dos dados provenientes dos usuários de aplicativos e produtos de geolocalização da *Google*, como já mencionado. Notou-se que por vezes o tempo de viagem real era menor do que o tempo de fluxo livre, o que pode indicar que o cálculo do tempo de fluxo livre é conservador (velocidades utilizadas são baixas), que os algoritmos de estimação dos tempos de viagem não respeitam as mesmas restrições de velocidade utilizadas no cálculo do tempo de fluxo livre, e/ou que os motoristas não respeitam as mesmas restrições de velocidades máximas utilizadas no cálculo do tempo de fluxo livre.

Para cada conjunto de observações para um mesmo dia da semana e horário, foi calculado um índice de variabilidade, conforme equação abaixo. Para se calcular o índice calcula-se primeiro $v_j^{s,h,OD}$, que é a razão entre o tempo máximo de viagem dentre as três rotas e o tempo mínimo de viagem dentre as três rotas para cada dia da semana, hora do dia e par *OD*. Esse tempo mínimo é o menor entre o tempo de fluxo livre e o tempo mínimo congestionado entre as três rotas. Em segundo lugar, para cada par *OD*, toma-se o $v_j^{s,h,OD}$ máximo e obtém-se $v^{s,h,OD}$. Esse índice representa “o quão ruim pode ficar” o acesso ao aeroporto em relação a uma situação ideal de acesso caso o indivíduo escolha inadvertidamente a terceira pior rota ao aeroporto.

$$v_{max}^{s,h,OD} = \frac{\max[t_{r1}, t_{r2}, t_{r3}]}{\min[t_{r1}, t_{r2}, t_{r3}]} \quad (31)$$

onde $v_{m\acute{a}x}^{s,h,OD}$ é a variabilidade máxima associada uma hora do dia h , um dia da semana s e um par OD e t_{r1}, t_{r2}, t_{r3} são os tempo de viagem fornecidos pelo *Google* para as três rotas mais rápidas.

A partir dos dados objetivos, pôde-se plotar um gráfico que permite comparar a variabilidade objetiva com a confiabilidade subjetiva declarada pelos entrevistados. Lembra-se que os valores objetivos são um retrato dos meses de quando a informação foi coletada para a rota origem-aeroporto (outubro a dezembro de 2013).

Os dados subjetivos, por outro lado, foram “contabilizados” pelo indivíduo através da sua experiência acumulada, o que ocorreu em um horizonte possivelmente maior do que o da coleta de dados objetivos e são eventualmente influenciados pela confiabilidade de outras viagens que não a do acesso ao aeroporto. Ou seja, é provável que a experiência do indivíduo (caso ele tenha experiência com o acesso ao aeroporto), tenha sido formada ao longo de um tempo de “exposição” à variabilidade maior do que o da coleta deste trabalho. No entanto, a comparação é válida porque relaciona a percepção dos indivíduos ao quadro atual de confiabilidade do sistema, portanto, o quanto o indivíduo está possivelmente errando ao utilizar a informação proveniente de sua experiência.

Para melhor entender a relação, estima-se a variação relativa do confiabilidade subjetiva em relação à objetiva, o que é realizado para cada observação de confiabilidade subjetiva i . Esta variação é dada pela seguinte fórmula:

$$VR_i = \frac{c_i^{s,h,OD} - v_{m\acute{a}x}^{s,h,OD}}{v_{m\acute{a}x}^{s,h,OD}} \quad (32)$$

Com os valores de VR_i plota-se o gráfico abaixo, apresentado na **Figura 16**. A variação relativa é plotada no eixo y e a variabilidade objetiva é plotada no eixo x. Com isso, pode-se avaliar o quanto o indivíduo “erra” na sua estimativa de variabilidade em função de quanta variabilidade há de fato no sistema.

Figura 16 – “Erro” na estimativa de confiabilidade do tempo de viagem

No gráfico anterior, valores acima de zero no eixo y indicam que o indivíduo superestima a variabilidade (acha que é menos confiável do que de fato é). Uma boa parte dos indivíduos faz isso. Ainda assim, há uma parcela significativa que subestima a variabilidade, podendo fazer erros de avaliação da margem de segurança necessária para se chegar ao aeroporto, com potenciais consequências de atraso e perda do voo.

Costuma-se argumentar na literatura que mesmo em ambientes de alta variabilidade o indivíduo pode se proteger, alocando margens de segurança maiores. Porém, analisando-se o gráfico, nota-se que quanto maior a variabilidade, maior é a probabilidade do indivíduo subestimá-la. Ora, o indivíduo só consegue se proteger se tiver uma boa informação, pois, se depender da sua percepção, corre o risco de estabelecer uma hora de saída que lhe faça perder o voo.

No entanto, mesmo com uma boa informação sobre a variabilidade, o indivíduo pode escolher fazer um plano arriscado. Isso pode ocorrer, por exemplo, porque ele tem um perfil de risco mais arrojado. Outra possibilidade é a de que simplesmente o horário de saída necessário para

se garantir a chegada na hora desejada com uma alta confiabilidade ultrapassa os limites individuais de quanto o indivíduo está “disposto a gastar”, fazendo-o aceitar um plano mais arriscado. Por último, pode ser que o indivíduo possua compromissos anteriores que limitam sua hora mínima de saída.

Naturalmente, a estimativa de confiabilidade subjetiva apenas embasa a escolha. Dependendo do seu perfil de risco, o indivíduo, mesmo achando que a variabilidade é menor do que de fato é, pode estabelecer um plano de acesso que inclua uma margem de tempo suficientemente grande tal que a possibilidade de perda de voo seja mínima. Por exemplo, um indivíduo avesso ao risco pode escolher uma hora de saída tão cedo, que mesmo que ache erroneamente que a confiabilidade no acesso é alta, consegue garantir a chegada no horário. Por outro lado, um indivíduo com gosto pelo risco, mas que possui uma boa percepção sobre a variabilidade do sistema, tem um risco menor de chegar atrasado.

Outra análise interessante pode ser feita tomando-se a média dos índices de variabilidade objetiva para cada hora do dia e dia da semana. Nota-se que essa média faz uma simplificação, pois agrega todos os pares OD existentes, ignorando eventuais efeitos de localização e de distribuição espacial de infraestrutura viária. No entanto, lembra-se que o índice é calculado dividindo-se o valor máximo de tempo viagem pelo valor mínimo, portanto, existe uma ponderação que anula ao menos parte dessa possível diferença espacial. Essa agregação permite comparar as variabilidades de cada dia da semana e cada hora à percepção do indivíduo considerando essas dimensões.

Os gráficos abaixo apresentam essa comparação entre os índices de variabilidade objetiva e subjetiva médios ($v_m^{s,h}$ e $c_m^{s,h}$) para cada dia da semana e hora do dia. É importante observar que o gráfico dos índices de variabilidade subjetiva reflete uma agregação com um número muito pequeno de dados (195) contra cerca de 540000 observações advindas do *Google*. Além disso, estes dados resultam da agregação de diversos indivíduos, cada um com percepções e experiências distintas.

No primeiro gráfico, de variabilidade objetiva, nota-se que a sexta-feira apresenta o maior valor médio, para quase todas as horas do dia. Essa diferença é mais pronunciada ao redor das 18 horas, onde ocorrem os picos de variabilidade para todos os dias da semana, exceto sábado e domingo, para os quais o pico se dá por volta das 14 horas. De maneira geral, as quintas-

feiras vêm em seguida em termos de maior variabilidade, seguidas de segundas, terças e quartas-feiras, estas três últimas demonstrando apresentar índices bastante similares, embora tenham sido consideradas diferentes nos testes estatísticos de igualdade da amostra. Os menores índices de variabilidade se dão nos sábados e domingos, conforme esperado. No entanto, o índice para sábado acaba ultrapassando o valor das segundas e terças por volta das 14 horas.

Vale lembrar que este gráfico não apresenta valores absolutos de tempos de viagem, portanto, não é possível afirmar que os tempos de viagem sejam maiores, apenas a variabilidade.

No segundo gráfico, que mostra a confiabilidade subjetiva, percebe-se que o pico se dá em dois pontos, entre 9 e 10 horas da manhã, e por volta das 16 horas. De maneira geral, os indivíduos declaram valores subjetivos mais altos dos que os valores de variabilidade objetiva, como podemos notar se compararmos os gráficos da Figura 17 e da Figura 18. Essa tendência é, no entanto, menor quanto maior a variabilidade objetiva. Esse fato é um indicativo de que os indivíduos têm dificuldade de perceber (ou declarar que percebem) uma variabilidade acima de certo nível. Por outro lado, para variabilidades menores, como as que ocorrem perto das 10 horas da manhã, há uma superestimação.

Segundo os gráficos apresentados acima, nota-se que a experiência e a percepção individual sobre os tempos de viagem “constroem” curvas de confiabilidade que diferem significativamente dos valores objetivos de variabilidade, superestimando a variabilidade quando ela é baixa e subestimando a variabilidade quando ela é alta. Como consequência, indivíduos fazem escolhas utilizando as informações sujeitas a esses “erros” de percepção.

Figura 17 – Índices médios de variabilidade objetiva (dia da semana e hora)

Figura 18 – Índices médios de confiabilidade subjetiva (dia da semana e hora)

Por último, vale mencionar que os valores de confiabilidade subjetiva foram obtidos através de preenchimento do questionário com os valores máximos, mínimos e médios para os tempos de viagem. Por serem valores reportados, não se pode afirmar que reflitam com precisão a percepção do indivíduo. Para o capítulo 5, de desenvolvimento dos modelos, será possível testar se a variabilidade objetiva ou a confiabilidade subjetiva tem significância nas escolhas.

5 MODELOS

5.1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo são desenvolvidos os principais modelos de escolha, com base na teoria do comportamento planejado e utilizando técnicas de modelos de equações estruturais apresentadas no item 3.6.

Inicialmente, é apresentada a forma de preparação dos dados coletados para alimentar os modelos (item 5.2). No item seguinte, são apresentados os indicadores utilizados para representar os construtos nos modelos. Alguns desses construtos são formados a partir de uma composição de dois ou mais indicadores (questões da pesquisa quantitativa); outros referem-se a apenas um indicador.

Segue-se então ao desenvolvimento dos modelos propriamente ditos. Após o teste com um modelo básico (item 5.4), ajusta-se o modelo de mensuração (item 5.5), chegando-se ao modelo estrutural principal (item 5.6).

No item 5.7, procede-se a avaliação do efeito das variáveis moderadoras categóricas de aeroporto utilizado, motivo de viagem e período da viagem (pico e fora-pico). No item 5.8, avalia-se o efeito de uma moderadora contínua (tempo de viagem).

Para os modelos até então calculados, apenas o construto que representa a formação da intenção, o plano de acesso do indivíduo, é representado. Já no item 5.9, propõe-se um novo modelo, que inclui o construto de implementação do plano, de comportamento revelado.

No item 5.10, avalia-se a inclusão de um construto de variabilidade objetiva nos modelos apresentados.

Por fim, no item 5.11, faz-se uma análise global dos modelos estimados, calculando-se taxas de substituição entre os construtos dos modelos.

Os principais resultados dos modelos dos itens 5.6 a 5.10 são apresentados na Tabela 26.

5.2 PREPARAÇÃO DOS DADOS

Embora tenham sido tomadas medidas para minimização da obtenção de dados incongruentes, é ainda necessário analisar a amostra para verificar a necessidade de eliminação de dados. A primeira etapa de estimação dos modelos refere-se então à limpeza dos dados.

Em primeiro lugar foram analisados os dados faltantes. De maneira geral, indivíduos que deixaram em branco apenas alguns dos itens da pesquisa foram mantidos na amostra. Porém, indivíduos que não responderam às questões atitudinais ou de confiabilidade foram retirados, já que representam informação primordial para a estimação dos modelos. Em seguida, foi verificada a existência de *outliers*. Finalmente foi feita uma análise para verificar a existência, nas questões atitudinais, de padrões de resposta suspeitos, conforme levantado em 3.6.4. Não foram encontrados padrões de respostas que pudessem *a priori* ser considerados suspeitos, embora alguns respondentes pareçam não ter utilizado a escala completa, utilizando apenas os pontos 0 e 10 da escala. Como as respostas não pareciam incorretas (o indivíduo respondeu coerentemente as escalas contrárias), essas observações foram mantidas.

A partir dos dados coletados foram obtidas duas amostras principais. Uma amostra com 195 observações de indivíduos que completaram a 1ª fase. A segunda amostra com 47 observações contendo indivíduos que concluíram a pesquisa, completando a 2ª fase.

É importante lembrar que alguns indicadores coletados possuem distribuições não normais, apresentando níveis de curtose e assimetria altos. No entanto, como normalidade não é uma condição imprescindível para os modelos PLS, esses indicadores foram mantidos porém ficaram sob suspeita até um momento posterior da análise.

5.3 INDICADORES DOS MODELOS

Embora tenham sido coletadas diversas informações na pesquisa quantitativa, nem todas foram utilizadas na estimação dos modelos. Os indicadores utilizados para os modelos são apresentados nas tabelas dos itens a seguir. No item 5.3.1 são apresentados os indicadores dos construtos exógenos enquanto que no item 5.3.2 são apresentados os indicadores dos construtos endógenos.

Os indicadores compõem (ou são um reflexo) dos construtos de risco, de norma social, de controle, de características socioeconômicas, de características da viagem aérea e de características do acesso terrestre. Os construtos representam em geral conceitos complexos que não se limitam a uma única ideia, e por isso precisam ser medidos por diversos indicadores. No entanto, algumas vezes, nos modelos desenvolvidos, os construtos serão representados por apenas uma variável. Nestes casos, embora por vezes por simplificação o denominemos “construto”, trata-se na verdade do próprio indicador.

Nota-se que os indicadores são agrupados nas tabelas a seguir segundo os construtos definidos *a priori*. Por exemplo, os indicadores de risco representam as respostas a uma escala desenvolvida para medir atitude a risco (proposta neste trabalho). No entanto, como essa escala ainda não foi testada, é possível que os indicadores não estejam representando um conceito único, que seria representado por um único construto, sendo necessária uma subdivisão dos indicadores, cada um apresentando uma ideia homogênea. O mesmo vale para todos os outros indicadores apresentados. O ajuste do modelo de mensuração define justamente como é feita a agregação dos indicadores e quais indicadores são mais adequados para representar determinados construtos. Os resultados do modelo de mensuração são apresentados no item 5.5.

5.3.1 Indicadores dos construtos exógenos

Os indicadores apresentados em seguida refletem o conjunto de potenciais indicadores do construto de atitude ao risco e são descritos na Tabela 7. Eles são baseados em afirmações que procuram descrever uma atitude diante do risco, mas no âmbito exclusivo dos transportes. A ideia é que a atitude em relação ao risco seja uma boa preditora do comportamento em transportes, tanto na formação da intenção (do plano) quanto no comportamento revelado. Maiores valores para estes indicadores refletem um indivíduo mais avesso ao risco, com o valor 5 se referindo a um indivíduo com atitude “neutra” ao risco.

Tabela 7 – Indicadores de Risco (nota de 0 a 10)

<i>Ind.</i>	<i>Descrição</i>
R1	Fico bastante nervoso(a) quando estou atrasado.

R2	Me programo para chegar aos meus compromissos com folga de tempo.
R3*	Acho aceitável as pessoas chegarem atrasadas para uma reunião na cidade de São Paulo.
R4*	Tenho o hábito de sair na última hora para meus compromissos.
R5	Em um dia de muito congestionamento, tento adiar o compromisso para um outro dia.
R6*	Tenho fama de atrasado(a).
R7*	Gosto de experimentar caminhos novos para lugares que vou com frequência.
R8	Quando não sei um caminho, procuro informações na internet e/ou consulto mapas.
R9	Detesto esperar.
R10	Quando tenho um compromisso importante, programo minha hora de saída.
R11	Quando vou ao trabalho, uso sempre o mesmo caminho.
R12*	Quando não sei um caminho, começo seguindo para uma direção geral e depois vou ajustando meu rumo.
R13*	Quando uso transporte público, gosto de conversar com outros passageiros.
R14*	Gosto de dar carona porque posso ir conversando.
R15	Costumo chegar na hora para meus compromissos.

* Estes índices foram espelhados para se manter o mesmo sentido dos indicadores. Maiores valores indicam indivíduos mais avessos ao risco (mais conservadores).

Na Tabela 8 a seguir apresentam-se os potenciais indicadores de norma social. Eles são baseados em afirmações que procuram descrever a influência das normas sociais no âmbito exclusivo do comportamento em transportes. Mais uma vez, a ideia é que as normas sociais influenciam o comportamento do indivíduo, tanto na formação da intenção (plano) quanto no comportamento revelado. Quanto maior o valor dos indicadores, mais sujeito às normas sociais o indivíduo está. O ponto neutro ocorre novamente no valor 5. O indivíduo com um valor zero não é influenciado por norma social (ou, como a escala é relativa, sofre o menor grau de influencia da norma social).

Tabela 8 – Indicadores de Norma (nota de 0 a 10)

<i>Ind.</i>	<i>Descrição</i>
N1	Eu consulto meus amigos ou familiares sobre o acesso ao aeroporto.
N2	Quanto mais eu usar o transporte público, mais meus amigos vão usar (o transporte público).
N3	Uma pessoa que normalmente usa transporte coletivo é mal vista quando começa a usar automóvel.
N4	Uma pessoa que normalmente usa automóvel é mal vista quando começa a usar transporte coletivo.
N5	A pessoa que utiliza o automóvel causa congestionamento.
N6	Meus familiares preferem que eu use o automóvel (ou prefeririam que eu usasse).

Tabela 8 (cont.) – Indicadores de Norma (nota de 0 a 10)

<i>Ind.</i>	<i>Descrição</i>
N7	Meus conhecidos preferem que eu use o transporte coletivo (ou prefeririam que eu usasse).
N8	As pessoas são influenciáveis nas suas escolhas sobre qual meio de transporte utilizar.

N9*	Eu não sou influenciável nas minhas escolhas sobre o modo de transportes.
N10	Posso saber a situação econômica de uma pessoa pelo modo de transporte que ela utiliza.
N11	O modo de transporte que uso atualmente combina comigo.
N12*	O modo de transporte que uma pessoa usa não influencia minha opinião sobre ela.

* Estes índices foram espelhados para se manter o mesmo sentido do indicadores. Maiores valores indicam uma maior influência de norma social.

Na Tabela 9 a seguir apresentam-se os potenciais indicadores de controle. O construto de controle é uma composição de diversos aspectos. A ideia é que quanto maior o valor para estes construto, maior controle o indivíduo tem do processo. Tomemos por exemplo os indicadores C3 e C4, de frequência de viagens aéreas. É provável que os viajantes aéreos frequentes, por possuir mais experiência e portanto maior controle do processo, possam fazer planos mais certos e seguir estes planos. Outro exemplo são os indicadores de confiabilidade do sistema C11 e C12. Valores maiores para estes indicadores significam maior confiabilidade do sistema, ou seja, menor variabilidade do tempo de viagem. Menor variabilidade, por sua vez, indica que o indivíduo tem maior controle do processo.

Tabela 9 – Indicadores de Controle

Ind.	Descrição
C1	Quem pagará os custos de acesso ao aeroporto? (binária; quando o indivíduo é responsável pelo próprio pagamento, o valor é 1, caso contrário, 0)
C2	Faço boas previsões sobre os tempos de acesso ao aeroporto (nota de 0 a 10)
C3	Quantas vezes você realizou viagens aéreas para destinos nacionais nos últimos 6 meses? (1 – nenhuma vez, 2 – uma vez, 3 – 2 ou 3 vezes, 4 – 4 a 5 vezes, 5 – 6 vezes ou+)
C4	Quantas vezes você realizou viagens aéreas para destinos internacionais nos últimos 6 meses? (1 – nenhuma vez, 2 – uma vez, 3 – 2 ou 3 vezes, 4 – 4 a 5 vezes, 5 – 6 vezes ou+)
C5	Nos últimos 6 meses, você realizou alguma viagem aérea partido de (Aeroporto)? (binária; quando o indivíduo utilizou o aeroporto, o valor é 1, caso contrário, ela é 0)
C6*	Número de pessoas no grupo da viagem aérea
C7*	Número de pessoas acompanhando no acesso ao aeroporto (apenas carona)
C8	Você já planejou como irá ao aeroporto? (1 – não, 2 – parcialmente, 3 – sim)
C9*	Número de modos de transporte que o indivíduo utilizou no acesso ao aeroporto
C10	Soma dos índices C3, C4, C5
C11	Confiabilidade declarada pelo indivíduo i no dia da viagem k (com sinal negativo) - $c_i^k = -t_{máx}^k/t_{mín}^k$
C12	Confiabilidade mínima declarada pelo indivíduo i (com sinal negativo) - $c_i = -\min[t_{máx}/t_{mín}]$

* Estes índices foram espelhados para se manter o mesmo sentido do indicadores. Maiores valores indicam um maior controle do processo.

Na Tabela 10 a seguir apresentam-se os potenciais indicadores socioeconômicos. Cada indicador é autoexplicativo. Para se identificar as classes de cada indicador, é necessário consultar o Apêndice B.

Tabela 10 – Indicadores Socioeconômicos

<i>Ind.</i>	<i>Descrição</i>
SE1	Idade (contínua)
SE2	Grau de Instrução (1 a 5)
SE3	Renda familiar (1 a 7)
SE4	Número de motoristas na família (além do próprio indivíduo) (0 a 5)
SE5	Sexo (1,2)

Na Tabela 11 a seguir apresentam-se os potenciais indicadores das características de viagem aérea e do acesso terrestre. Para estes indicadores, valores mais altos significam uma viagem mais complexa, por exemplo, uma viagem internacional, cuja gravidade de perda do voo é alta, bem como com um tempo de acesso ao aeroporto maior. Embora não exista um sentido natural para o indicador de motivo de viagem, arbitrou-se que o motivo lazer é o maior da escala (5), reduzindo-se até 0 para viagens não-lazer.

Tabela 11 – Indicadores da viagem aérea e do acesso terrestre

<i>Ind.</i>	<i>Descrição</i>
V1	Tempo estimado de acesso ao aeroporto
V2	Viagem aérea internacional (1 é internacional, 0 doméstico)
V3	Motivo lazer (0 – não lazer , 1 – lazer + 4 motivos, 2- lazer + 3 motivos, 3 – lazer + 2 motivos, 4 – lazer + 1 motivo, 5 – só lazer)
V4	Gravidade atribuída à perda do voo (nota de 0 a 10)
V5	Aeroporto (0 se Congonhas, 1 se Guarulhos, 2 se Viracopos)
V6	1 se saída ao aeroporto é realizada em período de pico e 0 se fora do pico

5.3.2 Indicadores dos construtos endógenos

As tabelas apresentadas no item anterior contêm indicadores que serviram para a definição dos construtos exógenos. As tabelas a seguir apresentam os indicadores que compõem (ou são um reflexo) dos construtos endógenos. Antes disso, apresenta-se na Figura 19 um diagrama que auxilia na definição dos indicadores dos construtos endógenos.

Figura 19 – Diagrama para definição dos indicadores dos construtos endógenos

A partir da hora de saída prevista hs , a hora preferida de chegada e o tempo esperado de acesso ao aeroporto tv , é estabelecida a margem de segurança ms . O valor i reflete a banda de indiferença em torno do horário preferido de chegada, intervalo de chegada dentro dos limites de aceitação do indivíduo. O valor sup é definido como o limite superior de chegada menos o horário preferido de chegada e a margem do voo mv é definida como a diferença entre a hora do voo e o limite superior de chegada. Por fim, o tt reflete o tempo total alocado entre a hora do voo e a hs . Observa-se que para a estimação do construto da intenção (plano) são utilizados os indicadores referentes ao plano, por exemplo, hora prevista de saída planejada, ou margem do voo planejada. Para o construto do comportamento revelado, são utilizados os dados revelados.

Nas tabelas 12 a 14 apresentam-se os indicadores que serão potencialmente utilizados para os três construtos endógenos principais: dois construtos referem-se ao plano que o indivíduo declara - um relacionado ao comportamento de programação e outro relacionado ao modo de transportes - e um construto que se refere ao comportamento executado.

O comportamento de programação (PROGRAMA) do indivíduo consiste de um conjunto de decisões relativas à programação de hora de saída (*scheduling*), a partir do diagrama apresentado na Figura 19. A Tabela 12 apresenta os indicadores potenciais para o construto PROGRAMA. Eles pretendem representar o quão conservador o indivíduo é na sua

programação. Quanto maiores os valores destes indicadores, mais conservadora é sua programação.

Tabela 12 – Indicadores para PROGRAMA – dados declarados (contínuas)

<i>Ind.</i>	<i>Descrição</i>
Y1	i/tv
Y2	ms/tv
Y3	$tt - mv - 60$ (se voo internacional) e $tt - mv$ (se voo doméstico)
Y4	sup/tv
Y5	$tt - tv$
Y6	$Y2 + Y4$

A Tabela 13 apresenta os indicadores potenciais para o construto MODO, que reúne indicadores tanto da disposição de usar modos coletivos quanto da escolha de fato de modos coletivos. Existem 3 indicadores propostos. Um primeiro índice (Y7) agrega duas informações: i) se o indivíduo pretende utilizar o transporte coletivo soma-se ao índice o valor 1; caso contrário, 0, ii) para cada modo de transporte adicional soma-se ao índice 1 ponto. Portanto, se o indivíduo declara que irá de trem até um certo ponto e depois pegará um táxi, o indicador assume o valor 2. O segundo índice (Y8) refere-se a se o indivíduo considerou ou não modos alternativos coletivos. Neste caso, para cada modo coletivo adicional considerado, soma-se um. Y9 reflete os indicadores Y7 e Y8 somados, representando um indicador global de quanto o indivíduo se dispõe a usar modos coletivos.

Tabela 13 – Indicadores para MODO – dados declarados

<i>Ind.</i>	<i>Descrição</i>
Y7	Uso de transporte coletivo + número de modos de transporte utilizados (0 a 4)
Y8	Número de modos de transporte coletivo considerados como alternativa (de 0 a 3)
Y9	$Y7 + Y8$ (ordinal de 0 a 7)

Para o comportamento revelado, apenas a decisão de programação será modelada, já que a decisão de modo se configuraria em uma variável binária não adequada para a modelagem de construtos endógenos no método PLS. No comportamento revelado, os indicadores são calculados segundo as mesmas fórmulas para os indicadores de PROGRAMA, porém utilizando os dados revelados do acesso ao aeroporto, ou seja, a hora de saída realizada, tempo de viagem realizado e assim por diante.

Embora tenham sido inicialmente propostos outros indicadores, os indicadores escolhidos para representar o construto REVEL foram os mesmos propostos para o construto PROGRAMA, embora calculados com os dados revelados. Embora tenham sido propostos indicadores análogos a todos os indicadores de PROGRAMA (Y1 a Y5), apenas os análogos a Y2 e Y5 foram adequados para representar o comportamento de REVEL. O indicador Z1 é análogo a Y2 e refere-se à margem de segurança, calculado conforme a Figura 19. O indicador Z2 é análogo a Y5 e reflete a diferença entre o tempo total alocado revelado (diferença entre hora do voo e hora de saída da origem) e o tempo de viagem revelado.

Tabela 14 – Indicadores para construto COMPORT (contínuas)

<i>Ind.</i>	<i>Descrição</i>
Z1	$ms_{revelado}/tv_{revelado}$
Z2	$tt_{revelado} - tv_{revelado}$

Embora tenham sido apresentados diversos indicadores nas tabelas acima, nem todos os indicadores são utilizados em todos os modelos. Isso porque, para diferentes estruturas de modelos, indicadores distintos apresentam-se como significativos. Além disso, quando há uma hipótese forte para o sentido dos coeficientes e carregamentos, um sinal contrário pode indicar que os respectivos indicadores devem ser retirados. Isso também pode ocorrer quando se utiliza segmentos da amostra principal. O fato de diferentes modelos possuírem diferentes indicadores traz consequências para a interpretação dos dados e a comparação dos modelos deve ser realizada com cuidado. O processo de estimação dos modelos será detalhado no próximo item.

5.4 MODELO ESTRUTURAL BÁSICO

Quando não existe uma teoria pré-estabelecida a ser testada que defina as relações entre os construtos apresentados, o processo de obtenção de modelos robustos é bastante trabalhoso. Este é o caso do presente estudo. Embora a teoria do comportamento planejado seja o referencial teórico geral, as escalas de risco, norma e controle propostas são específicas deste trabalho e, portanto, devem ser ajustadas para que representem adequadamente os construtos desejados. Além disso, a aplicação para o caso específico do acesso ao aeroporto é também inédita, de modo que são necessárias diversas iterações para se chegar a modelos que

representem o comportamento de maneira satisfatória, testando-se diferentes estruturas possíveis.

O primeiro modelo proposto (modelo básico) tem a estrutura apresentada na Figura 20 abaixo. Observa-se que na figura apenas o modelo estrutural é apresentado.

O modelo estrutural apresentado, baseado na TCP, indica que construtos de norma, risco e controle explicam o plano do indivíduo (intenção de se comportar de uma determinada maneira). Como já mencionado, o plano é representado por dois construtos, um construto relacionado à programação (*scheduling*) e outro relacionado à disposição de usar modos coletivos no acesso ao aeroporto. O plano, por sua vez, é a variável explicativa do comportamento juntamente com o construto de controle.

Figura 20 – Modelo Básico baseado na TCP

No modelo básico há na verdade dois modelos. O primeiro modelo utiliza apenas os dados da 1ª fase, e denomina-se modelo D pois se refere aos dados declarados sobre o plano do indivíduo. O segundo modelo utiliza os dados da 2ª fase e denomina-se modelo R, pois se refere aos dados revelados coletados pelos aplicativos. O modelo D utiliza a amostra de 195 observações referentes aos indivíduos que concluíram a 1ª fase. O modelo R utiliza a amostra de 47 observações referentes aos indivíduos que concluíram a 2ª fase. A partir deste ponto do

texto, essa denominação (modelo D e R) será utilizada sempre quando se estiver considerando modelos estimados com as amostras da 1ª e 2ª fase.

5.5 MODELO DE MENSURAÇÃO

O primeiro passo para construção dos modelos é estabelecer um modelo de mensuração adequado. Para tal, é necessário avaliar a consistência interna, a confiabilidade, a convergência e a discriminância, conforme apresentado em 3.6.6.1.

Inicialmente, os modelos básicos D e R foram estimados com todos os indicadores apresentados nas tabelas do item 5.3. Notou-se que o modelo de mensuração não era adequado, tanto em termos de confiabilidade quanto de convergência. Isso ocorre quando os construtos estão representando conceitos que não são únicos, ou seja, há mais de uma ideia subjacente ao conjunto de indicadores. A partir daí, há diversos caminhos que podem ser tomados. Em primeiro lugar, pode-se eliminar indicadores que possuam carregamentos muito baixos, abaixo de 0,4 (valor limite nas ciências sociais) até se obter um construto coeso. Em segundo lugar, pode-se subdividir o construto em sub-construtos, propondo eventualmente ainda construtos de segunda ordem que agreguem os sub-construtos. Em terceiro lugar, pode-se avaliar se o construto deve ser proposto de maneira formativa e não reflexiva (ver item 3.6.3).

Observa-se que o modelo de mensuração e o modelo estrutural são estimados simultaneamente. Portanto, qualquer variação no modelo estrutural pode influenciar os carregamentos do modelo de mensuração e vice-versa.

Procedeu-se então a uma análise iterativa do modelo de mensuração utilizando-se os critérios apresentados no item 3.6.6.1. Para identificar se os indicadores dos construtos estavam de fato representando conceitos diversos, foi conduzida uma análise fatorial exploratória (Harman, 1960), cujos resultados não são apresentados neste trabalho. A análise fatorial permitiu verificar que muitas vezes os indicadores estavam representando de fato mais de um conceito principal; nestes casos, foram propostos sub-construtos.

Os resultados da avaliação dos construtos exógenos são apresentados a seguir no item 5.5.1. Os resultados da avaliação dos construtos endógenos são apresentados no item seguinte (5.5.2).

5.5.1 Avaliação dos construtos exógenos

A partir do processo iterativo, concluiu-se que a melhor estrutura para os indicadores de risco é a decomposição em 3 construtos separados, a saber: um relativo à pontualidade e dois relativos a aspectos afetivos, um relacionado à abertura social e outro relativo à personalidade do indivíduo. A Figura 21 abaixo apresenta os construtos e seus indicadores:

Figura 21 – Sub-construtos dos indicadores de risco

Valores mais altos para os indicadores de PONTUAL indicam que o indivíduo tem uma atitude ao risco conservadora, ou seja, preza a pontualidade, é pouco tolerante a atrasos, chega na hora aos compromissos, sai com folga de casa e não tem fama de atrasado.

Valores mais altos para o construto ABERTO indicam uma maior extroversão, o indivíduo gosta de conversar com passageiros no transporte público e gosta de dar caronas.

Finalmente, valores maiores para o construto de PERSONA indicam uma característica afetiva de preocupação ou ansiedade. Maiores valores para seus indicadores referem-se a um indivíduo que detesta esperar e programa sua hora de saída antecipadamente.

O construto de norma também se decompõe em três construtos separados, a saber: um relativo à consciência quanto ao uso do transporte coletivo, um relativo à influencia do modo de transporte e um último relativo ao preconceito de se utilizar determinado modo de transporte.

A Figura 22 apresenta os construtos e seus indicadores:

* Indicador espelhado

Figura 22 – Sub-construtos dos indicadores de norma

Maiores valores para o construto CONSC revelam uma maior preocupação quanto ao papel do transporte coletivo. Este indivíduo acha que os seus amigos são influenciados por sua escolha de usar especificamente o transporte coletivo, mas também que seus conhecidos acham que ele deveria usar o transporte coletivo. Ele também entende que as pessoas que utilizam o automóvel causam congestionamento.

Maiores valores para o construto INFLUEN indicam que o indivíduo acha que tanto ele quanto os outros são influenciados na hora de escolher o modo de transportes. Ele também acha que o modo de transportes escolhido tem forte identificação com uma determinada classe econômica.

Finalmente, o construto PRECONC trata de um conflito entre os indivíduos que usam o transporte coletivo e os que usam o transporte privado. Valores altos indicam que as pessoas que tentam sair do seu modo de transporte original são mal vistas por seu grupo.

Com os construtos decompostos em sub-construtos que representam conceitos mais homogêneos, foram testadas estruturas de segunda ordem no modelo geral. Em primeiro lugar, tentou-se simplesmente agrupar os sub-construtos de risco em um construto geral de risco e os sub-construtos de norma em um construto geral norma. Os indicadores também foram testados em modelos formativos, mas como a escala foi proposta a partir de um conceito reflexivo, os resultados não foram satisfatórios, dada a alta correlação entre indicadores. Após diversas tentativas, avaliando-se a relevância e significância dos coeficientes, chegou-se a um modelo no qual os sub-construtos de risco são agrupados agrupados da maneira apresentada na Figura 23.

(Na Figura 23, por simplificação, mostra-se apenas o modelo D e o construto PROGRAMA e MODO combinados em PLANO.)

Figura 23 – Composição final dos construtos utilizando os indicadores de risco

Notou-se que os construtos ABERTO E PERSONA, que se referem a questões afetivas de extroversão e ansiedade, podem ser agrupados em um construto AFETO; este por sua vez guarda uma relação estrutural com NORMA e não com PONTUAL.

Diferentemente dos sub-constructos de risco, os sub-constructos de norma puderam ser agrupados todos em um conceito de 2ª ordem denominado NORMA, como demonstrado na Figura 24.

Figura 24 – Composição final dos construtos utilizando os indicadores de norma

A ideia que o conceito NORMA representa é que quanto maior a consciência em relação ao transporte coletivo e maior a influência do grupo nas escolhas em transporte, mais influenciado pela norma social é o indivíduo.

Após a análise dos indicadores de risco e norma, procurou-se avaliar os indicadores de controle. O construto foi proposto inicialmente como um construto único que agregasse todas as variáveis que indicassem controle do processo por parte do viajante. A hipótese era a de que maior seria o controle do processo se: i) um planejamento já tivesse sido realizado ii) o indivíduo tivesse maior frequência de viagens aéreas, iii) maior a confiança na sua estimativa de tempo de acesso, iv) maior sua independência por não possuir acompanhantes aéreos e terrestres. Quanto menor o controle, espera-se que maior a tendência do indivíduo em fazer planos mais conservadores (dar mais folgas na sua programação) e posteriormente cumprir este plano.

No entanto, notou-se que embora todas essas variáveis pudessem ser indicadoras de um conceito mais amplo, de controle, os dados não apresentavam convergência. Como se tratava de uma ideia composta por essas variáveis, tentou-se inicialmente usar um modelo totalmente formativo, o que também não resultou em um modelo adequado. Então, após a análise fatorial

exploratória, o construto foi separado em 4 sub-construtos, que representavam 4 diferentes *proxies* de controle: i) **FREQ** representando a frequência de viagens aéreas, ii) **CONFIA** representa a confiabilidade que o indivíduo atribui ao sistema (a partir dos índices de confiabilidade subjetiva definidos anteriormente), iii) **GRUPO** representa se o indivíduo viaja em grupo, é acompanhado ao aeroporto e se é o único responsável pelos custos do acesso e por fim iv) **AUTC** representa se o indivíduo já planejou o acesso e o quanto confia na sua previsão utilizada no planejamento, o que seria um indicativo do controle que ele possui no seu ponto de vista.

Vale por fim mencionar que os construtos **CONFIA**, **GRUPO**, **AUTC** e **FREQ** podem ser considerados como construtos de controle percebido, pois medem a percepção do indivíduo sobre o controle que ele pode ter do sistema.

Figura 25 – Composição final dos construtos utilizando indicadores de controle

Ao modelo básico apresentado na Figura 20 adicionam-se ainda outros construtos e variáveis de interesse. Sabe-se que as informações socioeconômicas do indivíduo, as características da viagem (sua importância, motivo de viagem, destino e duração) e as características do acesso (tempo de viagem estimado, a variabilidade objetiva) também influenciam as decisões do

plano e de execução do plano. Na verdade, essas são em geral as únicas variáveis utilizadas nos modelos convencionais.

Da mesma maneira que foram testados os construtos de risco, norma social e controle, as variáveis socioeconômicas (Tabela 10) tais como idade (SE1), grau de instrução (SE2), nível de renda (SE3), número de motoristas adicionais (SE4) e gênero (SE5) foram avaliadas. Gênero e número de motoristas adicionais não se mostraram variáveis significativas e os três indicadores restantes apresentaram alto grau de correlação, sendo escolhida portanto uma forma reflexiva para o construto socioeconômico. Um indivíduo que apresente altos valores do construto SOCIO tem mais idade, maiores nível de renda e grau de instrução do que indivíduos com baixos valores de SOCIO.

As características do acesso V1 a V4 (Tabela 11) foram agrupadas em três sub-construtos. V2 e V4 (internacional ou doméstico e importância do voo) formaram um construto que reflete a importância da viagem aérea e será denominado VIAGEM. V1 (tempo de viagem), V3 (motivo de viagem), são construtos representados por um único indicador e portanto refletem diretamente esta variável, sendo denominados, respectivamente, TV e LAZER. V5 (aeroporto utilizado) e V6 (viagem no pico) não foram utilizados como variáveis endógenas nos modelos mas como moderadores categóricos (análise apresentada no item 5.7).

Vale notar que o modelo de mensuração apresentado neste capítulo é um modelo padrão a partir do qual se baseiam os modelos a seguir. No entanto, para alguns modelos a seguir, é possível que alguns destes indicadores estejam apresentando comportamento instável ou não-significativo; nestes casos, estes indicadores serão removidos apenas para o modelo em questão. O significado geral do construto não varia sensivelmente, uma vez que os indicadores têm significados semelhantes e por isso foram agregados em um construto.

5.5.2 Avaliação dos construtos endógenos

Para a composição dos construtos endógenos PROGRAMA e MODO, foram inicialmente utilizados todos os indicadores disponíveis nas Tabelas 12 e 13. Após diversas tentativas, foram selecionados os indicadores para o construto PROGRAMA apresentados na Figura 26. Observa-se que os indicadores de PROGRAMA são definidos pelas fórmulas apresentadas na

Figura 19, mas para facilitar a compreensão, uma descrição por extenso é adicionada à Figura 26.

Figura 26 – Indicadores selecionados para o construto de programação

Nota-se que valores maiores para PROGRAMA indicam que o indivíduo faz uma programação conservadora. Ele dá maiores margens de segurança (representados por Y2, Y4 e consequentemente Y6), e aceita chegar em um intervalo em torno da hora preferida de chegada maior. O indivíduo com maior PROGRAMA dá maiores folgas na sua programação, seja porque é avesso ao risco ou porque julga a confiabilidade do tempo de viagem muito baixa.

O construto MODO, referente à disposição em usar modos coletivos, utilizou todos os indicadores apresentados na Tabela 13. Conforme mencionado antes, quanto maior o valor do construto, maior a disposição a usar modos coletivos.

Por fim, o construto COMPORT, referente ao comportamento de programação revelado, inclui os dois indicadores apresentados na Tabela 14. Quanto mais alto o valor do construto, mais conservador o indivíduo foi na sua programação revelada. Este construto, no entanto, não faz parte do modelo principal apresentado em 5.6. Ele será utilizado no item 5.9, quando se apresentar o modelo estimado a partir dos dados revelados.

5.5.3 Resultados do modelo de mensuração

A partir da estrutura para os construtos apresentada acima obteve-se um modelo de mensuração consistente que poderá ser utilizado no modelo estrutural. O modelo será denominado Modelo 1 (D), pois utiliza dados da preferência declarada. Os resultados

relativos à confiabilidade composta, validade convergente e validade discriminante são apresentados nas Tabelas 15 e 16 a seguir.

Nota-se que os construtos definidos por apenas um indicador apresentam confiabilidade e validade igual a um (LAZER e TV). Embora AUTC tenha sido inicialmente proposto com dois indicadores (C2 e C8), para este modelo, apenas o indicador C2 apresentou carregamento relevante e significativo. Os valores da confiabilidade e a validade são zero pois se trata de um construto formativo, não fazendo sentido calcular-se estes índices.

Nota-se que os valores de confiabilidade são adequados para a pesquisa exploratória (acima de 0,6), com exceção de GRUPO. Nota-se que o construto de CONFIA tem confiabilidade composta acima de 0,9, o que poderia sugerir a eliminação de um dos dois indicadores, uma vez que a alta correlação indica que eles estão representando quase o mesmo fenômeno. No entanto, lembra-se que C11 indica a confiabilidade relativa ao dia da semana e hora em que a viagem aérea foi realizada pelo indivíduo, enquanto que C12 indica a pior confiabilidade da semana, segundo cada indivíduo. Quando o indivíduo viaja no dia de pior confiabilidade, esses valores coincidem. Já no caso de um domingo pela manhã, por exemplo, é provável que o indivíduo apresente valores diferentes para C11 e C12, uma vez que a confiabilidade em um domingo é quase sempre maior do que a confiabilidade para os outros dias da semana. Pelo exposto, embora os dois valores muitas vezes possam ser semelhantes e tenham sido bastante correlacionados nesta amostra, eles não são necessariamente semelhantes, sendo decidido portanto manter os dois indicadores no modelo.

A validade convergente maior que 0,5 foi atendida para todos os casos exceto para INFLU, AFETO, NORMA E VIAGEM. No entanto, observando-se os resultados que serão apresentados na Figura 27 do próximo item, pode-se notar que os carregamentos dos indicadores são sempre maiores do que 0,5 (em geral bastante superiores). Nas ciências sociais, para estudos exploratórios, carregamentos entre 0,4 e 0,7 são aceitos quando sua remoção não implica um aumento da confiabilidade composta.

Tabela 15 – Modelo 1 (D) – Confiabilidade composta e validade convergente

	<i>Confiabilidade Composta</i>	<i>Validade Convergente (AVE)</i>
ABERT	0,737	0,591
AFETO	0,678	0,356
AUTC	0,000	0,000
CONFIA	0,913	0,840
CONSC	0,775	0,535
FREQ	0,905	0,707
GRUPO	0,001	0,621
INFLU	0,660	0,420
LAZER	1,000	1,000
MODO	0,855	0,686
NORMA	0,631	0,225
PERS	0,810	0,680
PONTUAL	0,896	0,640
PREC	0,751	0,605
PROGRAMA	0,898	0,692
SOCIO	0,758	0,516
TV	1,000	1,000
VIAGEM	0,491	0,473

Por fim, a Tabela 16 é apresentada para se avaliar a validade discriminante, segundo o critério de Fornell-Larcker. Nela, compara-se a raiz quadrada da validade convergente aos carregamentos cruzados dos construtos. Os valores em negrito referem-se aos valores da raiz quadrada e os demais valores referem-se aos carregamentos cruzados. Se todos os valores de carregamentos cruzados forem menores do que a raiz da validade convergente, temos que um construto compartilha mais variância com seus indicadores do que com os outros construtos e portanto o modelo está adequado. Nota-se que isto ocorre para todos os construtos propostos, a menos dos construtos de 2ª ordem, para os quais espera-se um carregamento cruzado relevante com os construtos que o compõem.

Tabela 16 – Modelo 1 (D) – Validade Discriminante

	ABERT	AFETO	AUTC	CONFLA	CONSC	FREQ	GRUPO	INFLU	LAZER	MODO	NORM	PERS	PONT	PREC	PROG	SOCIO	TV	VIAG
ABERT	0,769																	
AFETO	0,659	0,597																
AUTC	-0,019	0,069	Form.															
CONFLA	0,007	-0,014	-0,017	0,917														
CONSC	-0,291	-0,273	-0,113	0,030	0,732													
FREQ	-0,003	-0,031	-0,025	-0,047	0,011	0,841												
GRUPO	0,010	-0,014	0,169	-0,161	-0,112	0,017	0,788											
INFLU	-0,213	-0,199	0,105	-0,118	0,390	-0,038	-0,140	0,648										
LAZER	-0,070	-0,057	-0,214	-0,075	0,085	-0,005	-0,400	0,070	1,000									
MODO	-0,051	0,018	-0,109	-0,072	0,082	0,008	-0,094	0,081	0,167	0,828								
NORMA	-0,277	-0,299	-0,053	-0,009	0,872	0,021	-0,136	0,688	0,129	0,117	0,474							
PERS	0,111	0,821	0,107	-0,024	-0,139	-0,039	-0,026	-0,099	-0,022	0,061	-0,184	0,825						
PONTUAL	0,103	0,429	0,148	-0,053	-0,130	0,056	0,026	-0,125	-0,126	0,018	-0,182	0,488	0,800					
PREC	-0,036	-0,151	-0,080	0,058	0,319	0,067	-0,027	0,158	0,168	0,096	0,580	-0,172	-0,142	0,778				
PROG.	0,022	0,042	0,226	-0,148	-0,007	-0,156	0,030	0,037	-0,040	-0,118	0,014	0,038	0,075	0,019	0,832			
SOCIO	0,027	0,031	-0,005	0,027	-0,022	0,310	-0,199	-0,055	0,050	0,084	-0,033	0,018	0,035	-0,020	0,025	0,718		
TV	-0,024	0,005	-0,246	0,101	0,074	-0,001	-0,073	0,050	0,167	0,216	0,080	0,025	-0,017	0,038	-0,471	-0,107	1,000	
VIAGEM	-0,014	-0,046	-0,216	-0,058	0,096	0,225	-0,012	0,072	0,176	-0,012	0,131	-0,050	-0,028	0,116	-0,075	0,202	0,197	1,000

5.6 MODELO ESTRUTURAL PRINCIPAL

Diversos modelos estruturais foram propostos, e cada um deles foi avaliado para se verificar a multicolinearidade entre os construtos, a significância e relevância dos coeficientes, o valor de R^2 , o tamanho do efeito f^2 e a relevância preditiva Q^2 e q^2 , conforme item 3.6.6.2. Os resultados de f^2 e q^2 não são reportados aqui. O modelo estrutural principal (Modelo 1 - D) foi estimado com os dados da 1ª fase e os resultados são apresentados na Figura 27.

A maioria das ligações não significativas foram retiradas do modelo. Algumas ligações não significativas foram no entanto mantidas. Isso ocorre quando se espera que haja uma relação porém o coeficiente apresenta nível de significância menor (15, 20%) ou quando as ligações não significativas fazem sentido teórico, sendo importante mantê-las pois poderão revelar-se significativas quando desenvolvermos análises multigrupo, por exemplo.

O número de observações (195) utilizado para este modelo é suficiente segundo (Cohen, 1992), que sugere uma amostra mínima de 156 observações para detectar um R^2 de 0,10 com poder estatístico de 80% e nível de significância de 10%.

É importante frisar mais uma vez que as análises aqui apresentadas não devem ser generalizadas para o comportamento de todos os viajantes aéreos que acessam os aeroportos em São Paulo (e nem em outros locais). Os resultados se referem a esta amostra específica, com as características apresentadas anteriormente.

Os resultados completos do modelo, incluindo o modelo de mensuração são apresentados no Apêndice E. O processo de ajuste do modelo de mensuração já foi apresentado acima, portanto, comentam-se aqui os resultados do modelo estrutural.

Os coeficientes do modelo estrutural representam a relação linear entre os construtos, ou seja, referem-se a quanto um construto endógeno é explicado pelo construto exógeno. A magnitude do coeficiente representa a relevância que o construto exógeno tem na explicação do construto endógeno. Para se avaliar sua significância, procede-se ao *bootstrapping*, conforme detalhado no item 3.6.6.3.

Observação: Os valores dentro dos círculos se referem aos R^2 de cada um dos construtos.

Figura 27 – Modelo estrutural principal – Modelo 1 (D) – Resultados

Para analisar os modelos a seguir, atentar-se-á para três aspectos do modelo estrutural: a relevância, a significância e o sinal dos coeficientes. Sinais negativos indicam uma relação linear negativa entre os construtos exógenos e endógenos; o oposto ocorre para sinais positivos. Em alguns casos, os construtos são mediados por outros construtos na explicação do construto endógeno. Neste caso, o efeito total do construto é dado pelo efeito direto somado ao efeito indireto.

Analisando-se os coeficientes do Modelo 1-D, nota-se que a variável com maior relevância na explicação do plano, que é composto pelos construtos de programação (PROGRAMA) e de disposição ao uso do transporte coletivo (MODO), é o tempo de viagem (TV), com um valor de -0,442 e 0,234 respectivamente. Os sinais indicam que quanto maior o tempo de viagem, menor a folga que o indivíduo aloca (programação mais apertada) e maior a disposição em utilizar modos coletivos de transporte.

É importante lembrar que o construto PROGRAMA é definido a partir de indicadores que são divididos pelo tempo de viagem, resultando portanto em uma relação não linear entre TV e os indicadores de PROGRAMA (definidos em Tabela 12).

Finalmente, vale relembrar que no PLS não é possível utilizar ligações com bi-direcionalidade. Isso seria interessante para investigar causalidade entre construtos. Por exemplo, embora se tenha apresentado a relação com sentido de TV para MODO, é possível que ela esteja representando uma relação contrária, ou seja, os indivíduos que tem maior disposição de escolher transporte coletivo acabam tendo tempo de acesso maior do que indivíduos que usam modos de transporte individuais. Neste caso, o construto MODO entraria como um construto explicativo de TV.

5.6.1 Explicação do construto de programação

Concentremo-nos agora no construto endógeno de programação - PROGRAMA. Enquanto que na Figura 27 são apresentados os efeitos diretos dos construtos exógenos nos endógenos, na Tabela 17 abaixo apresentam-se os valores dos efeitos totais, que consideram também os efeitos indiretos, conforme explicação na Figura 10.

Tabela 17 - Efeitos totais e R^2 de PROGRAMA no Modelo Principal

Ligação	Modelo 1-D	
	Coefficiente	Teste-t
AFETO -> PROGRAMA	-0,013	0,601*
AUTC -> PROGRAMA	0,123	2,049
CONFIA -> PROGRAMA	-0,100	1,751
FREQ -> PROGRAMA	-0,176	3,900
GRUPO -> PROGRAMA	-0,016	0,182*
LAZER -> PROGRAMA	0,039	0,487*
MODO -> PROGRAMA	-0,030	0,537*
NORMA -> PROGRAMA	0,044	0,652*
PONTUAL -> PROGRAMA	0,072	1,296**
SOCIO -> PROGRAMA	-0,059	3,247
TV -> PROGRAMA	-0,455	10,666
VIAGEM -> PROGRAMA	0,064	0,998*
R^2 PROGRAMA	0,285	
Q^2 PROGRAMA	0,196	

* Coeficientes não significativos a 10% de nível de significância

** Coeficiente significativo a 20% de nível de significância

O valor de 0,285 para o R^2 de PROGRAMA é considerado baixo para algumas áreas (*Marketing*, por exemplo), mas alto para as áreas das ciências sociais, tais como comportamento do consumidor. O valor superior a zero para Q^2 indica que o modelo tem relevância preditiva para este construto.

Conforme apresentado no item anterior, o tempo de viagem é a variável de maior relevância na explicação do comportamento de programação do indivíduo, ainda que esta programação esteja utilizando indicadores com valores divididos pelo tempo de viagem previsto, o que poderia “neutralizar” o efeito do tempo de viagem.

Pela tabela nota-se que o construto com segunda maior relevância é o construto de frequência de viagens aéreas (FREQ). Quanto maior a frequência de viagens aéreas, mais arriscada (apertada) é a programação que o indivíduo faz (coeficiente igual a -0,176). Isso ocorre independentemente de se a viagem do viajante mais frequente é a lazer ou a negócios ou se é internacional ou nacional (o que foi testado utilizando-se esses indicadores como moderadores de FREQ).

Uma possível explicação para tal é que os viajantes mais frequentes tendem a ter melhor conhecimento das alternativas de acesso ao aeroporto, podendo fazer planos mais arriscados, mas ainda assim garantir a chegada no horário desejado. Outra possibilidade seria a de que este coeficiente negativo fosse uma consequência do viajante mais frequente não se importar tanto com a perda do voo. No entanto, não se verificou uma correlação negativa forte entre FREQ e V4 (importância dada ao voo), o que pode ser verificado olhando-se a tabela de carregamentos cruzados apresentada no Apêndice E.

Vale notar que a hipótese de que o viajante frequente tenha melhor conhecimento do acesso ao aeroporto não se confirma para o fator de confiabilidade. Para esta avaliação, foi verificado se, segundo a classe de frequência de viagens aéreas do indivíduo, há diferença estatística entre os valores médios de erro cometidos pelo indivíduo na estimação da confiabilidade do tempo de viagem (ver item 4.4). Os resultados indicaram que não se pôde afirmar que exista uma diferença estatística entre as categorias de frequências de viagem, ou seja, os indivíduos das diversas categorias de experiência com o acesso ao aeroporto fazem erros de estimação semelhantes, ao menos para esta amostra.

O que foi confirmado, analisando-se a amostra R, é que o viajante frequente faz melhores estimativas do tempo de viagem e segue melhor o plano formado, alterando menos a sua programação quanto ao horário planejado de saída. Então, embora o viajante frequente não tenha melhor percepção da variabilidade objetiva e faça planos mais apertados, ele consegue estimar o tempo de viagem com uma certa precisão e como cumpre o horário de saída planejado, garantindo ao menos na maioria das vezes, a chegada ao aeroporto no horário desejado.

O próximo construto com maior relevância na explicação da programação é o construto AUTC (coeficiente de 0,123), um construto que se refere ao controle que o indivíduo julga ter sobre o acesso ao aeroporto. É natural que se ele fez uma programação mais conservadora, mais ele confia na sua estimativa e maior controle declara ter sobre o acesso. Porém, pode-se argumentar que há também um sentido contrário para esta relação. Ele tem autoconfiança na sua estimativa porque é de fato um bom estimador. Como sabe que o tempo de viagem para o aeroporto é pouco confiável, faz planos conservadores.

Em seguida a AUTC, o próximo construto de maior relevância na explicação da programação é o CONFIA, que representa a confiabilidade do tempo de viagem declarada pelo entrevistado, ou seja, a confiabilidade subjetiva. Quanto maior o valor deste construto, maior é o controle que o indivíduo teria do processo já que a variabilidade do tempo de viagem, na sua opinião, é menor. Verifica-se que quanto mais o indivíduo confia no sistema, menores as margens que aloca, ou seja, mais apertada é a sua programação (coeficiente de -0,100).

Vale apontar que, embora o conjunto de indivíduos que declara ainda não ter planejado o acesso ao aeroporto seja pequeno (cerca de 10% da amostra), nota-se que o valor da confiabilidade subjetiva deste grupo é maior do que a confiabilidade do grupo que já planejou o acesso. Isto é esperado porque se o acesso é confiável, o planejamento pode não ser necessário, ou ao menos, o planejamento pode ser realizado em momento mais próximo à viagem.

Os próximos construtos de maior influência na explicação da programação são PONTUAL (0,072) e NORMA (0,044), construtos atitudinais propostos para este estudo. PONTUAL relaciona-se à pontualidade, quanto mais o indivíduo preza a pontualidade, maior é o valor deste construto. É natural que indivíduos que valorizam a pontualidade façam planos mais conservadores (maiores folgas). Quanto ao construto norma, quanto mais aderente às normas sociais, mais margem os indivíduos alocam. No entanto, esta relação é bastante não significativa para esta amostra, e nota-se que existe uma forte relação entre NORMA e PONTUAL negativa (-0,182, conforme pode ser visto na Figura 27), o que gera um efeito indireto de NORMA em PROGRAMA negativo.

Quanto ao construto SOCIO, que agrega as informações socioeconômicas de idade, nível de renda e escolar, nota-se que não há efeito direto na programação. A relação entre SOCIO e PROGRAMA se dá indiretamente através da FREQ e MODO e apresenta valor de -0,059 ($0,309 * -0,179 + 0,309 * -0,013 * -0,028 + 0,146 * -0,028$). Embora o efeito seja pequeno, quanto maior o valor de SOCIO (mais idade e maiores níveis de renda e escolaridade), menores as folgas alocadas, o que pode ser uma consequência deste indivíduo não se afetar tanto com a eventual perda do voo.

5.6.2 Explicação do construto de disposição em usar transporte coletivo

O construto MODO, que representa a disposição em usar o transporte coletivo, apresenta no modelo um R^2 de 0,1057, indicando que apenas cerca de 10% da variância da amostra é explicada pelo modelo, um valor de nível baixo até para o campo de comportamento do consumidor, que costuma ser mais tolerante. O valor superior a zero para Q^2 indica que o modelo tem relevância preditiva para este construto. Os efeitos totais dos construtos em MODO são apresentados na Tabela 18 abaixo.

Tabela 18 – Efeitos totais e R^2 de MODO no Modelo Principal

<i>Ligação</i>	<i>Modelo I-D</i>	
	Coeficiente	Teste-t
AFETO->MODO	-0,030	1,154*
CONFIA->MODO	-0,095	0,817*
FREQ->MODO	-0,015	0,197*
GRUPO->MODO	-0,001	0,013*
LAZER->MODO	0,127	1,786
NORMA->MODO	0,101	1,380**
PONTUAL->MODO	0,045	0,498*
SOCIO->MODO	0,133	1,239*
TV->MODO	0,236	2,793
VIAGEM->MODO	-0,124	1,231**
R^2 MODO	0,106	
Q^2 PROGRAMA	0,078	

* Coeficientes não significativos a 10% de nível de significância

** Coeficiente significativo a 20% de nível de significância

Nota-se pela tabela acima, que apenas os construtos TV e LAZER são significativos na explicação da disposição em usar transporte coletivo. Outros dois construtos, o de NORMA e o de VIAGEM, apresentam significância a 20% e portanto sua relação com MODO será detalhada. Embora SOCIO e CONFIA tenham mostrado relevância similares à do construto LAZER (0,133 e -0,095 respectivamente), sua significância se demonstrou muito baixa.

Segundo este modelo, indivíduos viajando a lazer nesta amostra apresentam maior disposição em escolher modos coletivos (coeficiente positivo de 0,127), assim como indivíduos que atribuem maior valor às normas sociais (coeficiente positivo de 0,101). Quanto maior a importância da viagem, dada pelo construto VIAGEM, menor a disposição em escolher

modos coletivos (coeficiente -0,124), resultado provavelmente da baixa confiança que o indivíduo tem nos sistemas de transporte coletivo.

Embora não significativo, o coeficiente de SOCIO positivo indica que quanto maiores a idade e os níveis de instrução e renda, maior a disposição declarada de se usar transporte coletivo, um resultado não intuitivo. E indivíduos que julgam o acesso mais confiável (CONFIA) demonstram pouco interesse em mudar para outros modos, embora o coeficiente não seja significativo.

Os demais coeficientes demonstram que os outros construtos considerados têm pouco poder de explicação da disposição de usar transporte coletivo.

Por fim, ressalta-se que um resumo dos modelos estimados será apresentado na Tabela 26 do item 5.11. Na tabela é possível comparar os modelos, embora tenha que se fazê-lo com parcimônia porque os modelos de mensuração nem sempre são os mesmos.

Ressalta-se que todos os modelos de agora em diante apresentados apresentam relevância preditiva para os construtos, portanto, os valores de Q^2 serão omitidos.

5.7 MODERADORAS CATEGÓRICAS

Uma parcela da heterogeneidade dos modelos pode ser resultado da existência de categorias da amostra que se comportam de maneira diferente entre si, conforme apresentado no item 3.6.6.4. Estes subgrupos são definidos por variáveis observáveis que definem grupos que se comportam de maneira mais homogênea. Para se analisar a influência destas variáveis, são conduzidas as análises com moderadoras categóricas, denominadas análises multigrupo (ver item 3.6.6.4). Neste trabalho, as análises multigrupo são sempre realizadas utilizando como base a amostra de 195 viajantes que completaram a 1ª Fase (amostra D).

Embora fosse desejável utilizar também a amostra R para se comparar os resultados, esta possuía poucas observações e a divisão em categorias iria tornar o número de observações muito pequeno, sendo portanto inadequada para se estimar modelos confiáveis.

5.7.1 Congonhas X Guarulhos

A primeira variável moderadora a ser analisada é a variável que representa o aeroporto utilizado. A hipótese é a de que os comportamentos de acesso a Congonhas e Guarulhos sejam distintos já que, entre outras diferenças, os dois aeroportos se localizam em regiões diferentes da cidade. A forma de fazer essa análise é separando as amostras de viajantes em duas sub-amostras e comparando os modelos. Nota-se que da amostra inicial de 195 observações há 123 viajantes por Guarulhos e 67 por Congonhas.

Antes de avaliar os resultados do modelo, procedeu-se a uma comparação entre as amostras das duas categorias. Notou-se que as duas amostras diferem estatisticamente apenas para C3, C4, C7, V4 (indicadores exógenos) e para Y1, Y2, Y5, e Y6 (indicadores endógenas), o que pode ser um reflexo do menor tempo de viagem médio para o aeroporto de Congonhas. Portanto, viajantes por Congonhas tem menor frequência de viagens aéreas, vão mais de carona ao aeroporto e atribuem menor importância à sua viagem. Essa diferença se refletirá no modelo estrutural e no modelo de mensuração.

Antes de proceder à análise, observou-se também que as amostras eram similarmente distribuídas no espaço, ou seja, não havia concentração de origens dos viajantes com destino Guarulhos (ou Congonhas) em apenas um local da cidade, o que poderia refletir em um comportamento distinto. Os resultados dos efeitos totais dos dois modelos são apresentados a seguir na Tabela 19. Resultados adicionais encontram-se no Apêndice E. Denominamos os Modelos 1-C e 1-G, para o Modelo 1 calculado a partir das observações de Congonhas e Guarulhos respectivamente.

A primeira constatação é a de que os R^2 para a PROGRAMA e MODO para ambos os modelos são mais altos do que do modelo com a amostra completa (Modelo 1-D). Isso é o resultado de um comportamento mais homogêneo quando se seleciona apenas os viajantes por Guarulhos ou Congonhas. A segunda constatação é que as significâncias dos coeficientes de Congonhas são em geral maiores, como também o R^2 , o que indica que o modelo reflete melhor o comportamento da amostra. Por fim, nota-se que os modelos para ambas as amostras diferem consideravelmente. Por exemplo, os construtos AUTC, PONTUAL e CONFIA apresentam valores bastantes diferentes, indicando que estas variáveis têm papel crucial na diferenciação dos comportamentos das duas amostras.

Tabela 19 – Efeitos totais e R^2 dos modelos Congonhas e Guarulhos

Ligação	Modelo I-C		Modelo I-G	
	Coef.	teste-t	Coef.	teste-t
AFETO -> PROGRAMA	0,003	0,037*	-0.018	0.643*
AUTC -> PROGRAMA	0,179	1,307**	0.060	0.723*
CONFIA -> PROGRAMA	-0,031	0,256*	-0.180	2.423
FREQ -> PROGRAMA	-0,194	2,076	-0.184	2.313
GRUPO -> PROGRAMA	0,148	0,758*	0.167	1.235*
LAZER -> PROGRAMA	0,152	0,917*	-0.031	0.306*
MODO -> PROGRAMA	-0,151	1,139*	-0.022	0.265*
NORMA -> PROGRAMA	-0,006	0,037*	0.073	0.825*
PONTUAL -> PROGRAMA	0,207	1,556**	0.069	0.674*
SOCIO -> PROGRAMA	-0,141	0,798*	0.044	0.545*
TV -> PROGRAMA	-0,496	6,394	-0.346	4.579
VIAGEM -> PROGRAMA	0,014	0,165*	0.114	1.995
AFETO -> MODO	-0,087	1,188*	-0.013	0.392*
CONFIA -> MODO	-0,218	1,273*	0.008	0.093*
FREQ -> MODO	0,151	1,158*	-0.058	0.558*
GRUPO -> MODO	0,129	0,859*	0.044	0.433*
LAZER -> MODO	0,090	0,761*	0.096	1.039*
NORMA -> MODO	0,195	1,272*	0.054	0.510*
PONTUAL -> MODO	0,040	0,340*	0.047	0.272*
SOCIO -> MODO	0,394	2,411	0.014	0.119*
TV -> MODO	0,055	0,417*	0.329	2.973
VIAGEM -> MODO	0,058	0,555*	0.074	0.885*
AFETO -> ABERT	0,610	2,863	0.690	7.553
AFETO -> CONSC	-0,392	3,294	-0.219	1.463*
AFETO -> INFLU	-0,343	3,124	-0.172	1.403**
AFETO -> NORMA	-0,446	3,294	-0.249	1.454**
AFETO -> PERS	0,852	6,026	0.831	10.73
AFETO -> PONTUAL	0,153	1,823	0.040	0.807*
AFETO -> PREC	-0,230	2,196	-0.140	1.388*
NORMA -> CONSC	0,878	18,50	0.881	22.43
NORMA -> INFLU	0,768	12,87	0.692	10.71
NORMA -> PONTUAL	-0,343	2,413	-0.160	1.025*
NORMA -> PREC	0,516	3,075	0.563	4.907
R^2 PROGRAMA	0,404		0,313	
R^2 MODO	0,344		0,120	

* Coeficientes não significativos a 10% de nível de significância

** Coeficiente significativo a 15% ou 20% de nível de significância

Os construtos AUTC e PONTUAL assumem grande importância na explicação da programação no modelo de Congonhas (coeficientes 0,179 e 0,287 respectivamente), enquanto que para o modelo de Guarulhos os coeficientes são baixos e não significativos. Os

sinais positivos dos coeficientes indicam que quanto maior controle o indivíduo acha que tem e quanto mais ele preza a pontualidade, maiores são as folgas que ele aloca na sua programação.

A importância do construto CONFIA na explicação do comportamento de programação é consideravelmente maior para a amostra de Guarulhos (-0,180) do que na amostra de Congonhas, na qual o coeficiente é baixo (-0,031) e não significativo. O sinal negativo indica que quanto maior a confiabilidade subjetiva menores as folgas alocadas na programação.

Esses resultados indicam que no modelo de Congonhas, características do indivíduo são mais importantes na explicação do comportamento de programação (atitudes em relação à pontualidade, autoconfiança e planejamento), enquanto que na amostra de Guarulhos é a confiabilidade do sistema que tem papel mais importante. Em Congonhas, o coeficiente NORMA → PONTUAL também é significativo e bastante alto (-0,343) o que indica mais uma vez que características pessoais (sua atitude diante das normas sociais) têm papel importante na descrição do comportamento.

Uma aparente contradição ocorre para o coeficiente do construto GRUPO, o que pode ser um resultado da falta de confiabilidade do construto, detectada na Tabela 15. Os coeficientes do construto são positivos para ambos os modelos. Para o Modelo 1-C, os coeficientes para os indicadores C6 e C7 são relevantes e respectivamente positivo e negativo (consultar Apêndice E). Isto indica que quanto maior o grupo aéreo maiores as folgas alocadas e quanto mais acompanhado no acesso terrestre menores as folgas alocadas, o que pode fazer sentido se o viajante que pega carona for deixado no embarque, não necessitando alocar tempo para estacionamento e podendo reduzir as margens. No Modelo 1-G, no entanto, o único coeficiente significativo é o C7 (carona) e seu sinal é positivo, indicando que quanto mais acompanhado maiores as folgas alocadas. Essa situação aparentemente contraditória pode ser decorrer de comportamentos diferentes ocorrerem nos diferentes aeroportos. Em Guarulhos, até por ser um aeroporto mais distante e em geral destinado muitas vezes a voos e estadas mais longos, o acompanhante tende a ficar no aeroporto com o viajante durante o procedimento de check-in, o que não ocorre para Congonhas.

Por fim, na explicação de MODO, o construto SOCIO é apenas significativo para o modelo Congonhas e seu coeficiente é de 0,394, indicando que quanto maior idade, renda e instrução

maior a chance de se considerar modos coletivos. Em Guarulhos, essa disposição não se mostra afetada pelas características socioeconômicas do indivíduo, talvez porque neste caso não existam muitas opções de transporte coletivo ou porque as opções de transporte coletivo sejam consideravelmente inferiores. O tempo de viagem, por sua vez, é significativo apenas no modelo Guarulhos (0,329).

Vale ressaltar que uma categorização segundo o indicador de viagem doméstico e internacional gerava resultados semelhantes aos apresentados neste item, já que o aeroporto de Congonhas apresenta apenas viagens para destinos nacionais e o aeroporto de Guarulhos apresenta na grande maioria das vezes viagens para destinos internacionais (nesta amostra).

5.7.2 Lazer X não-lazer

O construto LAZER foi introduzido como variável exógena nos modelos anteriores. Outra forma de se analisar a influência da variável LAZER é utilizá-la como uma moderadora categórica. A amostra de viajantes a lazer contém todos os indivíduos que selecionaram o motivo lazer ($V3 = 1$ a 5), ainda que eles tivessem selecionado também outros motivos de viagem (era permitida a seleção de múltiplos motivos). No total havia 99 observações na amostra lazer (sendo 80 viajando exclusivamente a lazer) contra 96 observações da amostra de viajantes não-lazer. Dos 99 viajantes a lazer, 28 viajaram por Congonhas. Dos 96 viajantes restantes, 39 viajaram por Congonhas.

Comparando-se as amostras das duas categorias, nota-se que as médias diferem estatisticamente para N3, C3, C7, V6 (indicadores exógenos) e para Y2, Y7, Y8, Y9 (indicadores endógenos). Portanto, a amostra de viajantes a lazer parece apresentar maior consciência em relação aos modos públicos, menor frequência de viagens para destinos domésticos, tende a ir mais acompanhada ao aeroporto e usa mais os horários de pico para acessar o aeroporto. Essa diferença se refletirá no modelo estrutural e no modelo de mensuração. Verificou-se também que as amostras eram similarmente distribuídas no espaço, ou seja, não havia concentração de viajantes a lazer (ou a não-lazer) em apenas um local da cidade, o que poderia resultar em um comportamento distinto.

Os resultados dos dois Modelos são apresentados a seguir na Tabela 20 e resultados adicionais Apêndice E. Denominamos os Modelos 1-L e 1-NL, que se referem ao Modelo 1 calculado a partir das observações de viajantes a lazer e não-lazer.

Novamente, nota-se que os R^2 para PROGRAMA e MODO são bastante superiores aos do modelo com a amostra completa, o que é um indicativo de um comportamento mais homogêneo destas sub-amostras.

O construto de maior importância para a explicação de PROGRAMA continua sendo o tempo de viagem, e a ordem de grandeza dos dois coeficientes é semelhante (-0,463 para Modelo 1-L e -0,399 para Modelo 1-NL). O mesmo ocorre para o segundo construto mais importante FREQ (-0,191 para Modelo L e -0,164 para Modelo 1-NL). A interpretação dos dois coeficientes é a mesma feita para o Modelo 1-D, e os valores dos coeficientes são semelhantes.

O construto de confiabilidade subjetiva (CONFIA) é o próximo mais relevante na explicação da programação do Modelo NL (-0,150), e seu valor é superior ao do Modelo 1-D, indicando que a importância da confiabilidade subjetiva na explicação do comportamento de programação é maior para os viajantes por motivos não-lazer. No Modelo 1-L, o coeficiente deste construto é cerca de metade do valor do Modelo 1-NL e não significativo. Esse coeficiente consideravelmente menor demonstra que a amostra de viajantes a lazer não dá tanta importância à variabilidade do sistema, talvez porque vejam o acesso ao aeroporto como um início de uma jornada de lazer e não como um custo a ser otimamente minimizado.

Nota-se que construto de autoconfiança nas previsões (AUTC) é bastante relevante e significativo para a explicação do comportamento de programação o modelo de viajantes a lazer e sua interpretação é semelhante à realizada para o Modelo 1-D. Para os viajantes a não-lazer, AUTC não apresenta relevância na explicação do comportamento da programação.

Tabela 20 – Efeitos totais e R^2 dos Modelos Lazer X Não-Lazer

Ligação	Modelo 1-L		Modelo 1-NL	
	Coef.	teste-t	Coef.	teste-t
AFETO->PROGRAMA	-0,018	0,508*	-0,012	0,370*
AUTC->PROGRAMA	0,142	1,676**	0,021	0,240*

CONFIA->PROGRAMA	-0,077	0,622*	-0,150	2,193
FREQ->PROGRAMA	-0,191	2,394	-0,164	2,308
GRUPO->PROGRAMA	0,070	0,565*	0,176	1,325**
MODO->PROGRAMA	-0,076	0,767*	-0,017	0,177*
NORMA->PROGRAMA	0,049	0,523*	0,050	0,482*
PONTUAL->PROGRAMA	0,080	0,954*	0,106	1,151*
SOCIO->PROGRAMA	-0,072	2,120	-0,048	1,322**
TV->PROGRAMA	-0,463	7,894	-0,399	5,383
VIAGEM->PROGRAMA	-0,057	0,559*	0,041	0,579*
AFETO->MODO	-0,045	1,057*	-0,018	0,359*
CONFIA->MODO	0,102	0,488*	-0,163	1,630**
FREQ->MODO	0,158	0,912*	-0,187	1,323*
GRUPO->MODO	-0,155	1,090*	-0,109	0,637*
NORMA->MODO	0,125	1,127*	0,074	0,532*
PONTUAL->MODO	0,038	0,267*	0,099	0,635*
SOCIO->MODO	0,171	0,982*	0,209	1,282*
TV->MODO	0,132	0,927*	0,176	1,315**
VIAGEM->MODO	-0,014	0,108*	0,135	1,416**
AFETO->ABERT	0,666	3,832	0,679	4,787
AFETO->CONSC	-0,331	2,242	-0,210	1,315**
AFETO->INFLU	-0,266	2,163	-0,172	1,222*
AFETO->NORMA	-0,364	2,221	-0,243	1,290**
AFETO->PERS	0,816	8,253	0,809	6,606
AFETO->PONTUAL	0,085	1,255*	0,010	0,199*
AFETO->PREC	-0,218	2,079	-0,136	1,177*
NORMA->CONSC	0,909	25,21	0,865	20,10
NORMA->INFLU	0,731	10,86	0,707	8,537
NORMA->PONTUAL	-0,232	1,509**	-0,042	0,259*
NORMA->PREC	0,599	5,790	0,562	3,971
R ² PROGRAMA	0,352		0,289	
R ² MODO	0,148		0,138	

* Coeficientes não significativos a 10% de nível de significância

** Coeficiente significativo a 15% ou 20% de nível de significância

Quanto à explicação de MODO, nenhum construto se mostrou significativo ao nível de 10% de significância. No entanto, os construtos SOCIO e FREQ são os responsáveis pela maior explicação no Modelo 1-L (0,171 e 0,158) e no Modelo 1-NL (0,209 e -0,187). Nota-se que a frequência de viagens tem efeito contrário nas amostras: na amostra de viajantes a lazer, uma maior frequência de viagens faz a disposição de usar modos coletivos crescer; o contrario ocorre para a amostra de viajantes não a lazer. Isso pode ser uma consequência de que o custo do acesso para viajantes a não-lazer tende a não ser arcado pelo próprio indivíduo, o que torna

os modos coletivos menos atraentes, já que na sua configuração atual eles são mais baratos porém mais desconfortáveis e com mais incertezas.

5.7.3 Pico X fora-pico

Nota-se que da amostra inicial de 195 observações há 44 observações do período pico (14 por Congonhas) e 151 observações do período fora de pico (53 por Congonhas). A observação foi considerada como sendo da amostra de período-pico quando o indivíduo declarava a sua saída da origem entre os horários de 7 e 10 da manhã e 5 e 8 da tarde, nos dias de semana. Comparando-se as amostras das duas categorias, nota-se que as médias entre as duas amostras diferem estatisticamente para N3, N12, C1, C7, V1 (indicadores exógenos) e para Y4, Y6, Y7, Y9 (indicadores endógenos). Portanto, a amostra de viajantes do pico parece apresentar maior consciência em relação aos modos públicos, contém mais responsáveis pelo pagamento de sua própria viagem, vão menos acompanhadas e tem maior tempo estimado de viagem ao aeroporto. Da mesma forma que os viajantes a lazer, a amostra do pico contém mais viajantes que usam ou se declaram dispostos a usar o transporte coletivo.

Os resultados dos dois Modelos são apresentados na Tabela 21 e os resultados adicionais no Apêndice E. Denominamos os Modelos 1-P e 1-FP, que se referem ao Modelo 1 calculado a partir das observações de viajantes do período pico e fora do pico.

Observa-se que a amostra de 44 é suficiente para os níveis encontrados de R^2 para PROGRAMA, mas um pouco abaixo do valor recomendado para os R^2 de MODO (se o R^2 fosse 0,50 o número mínimo seria de 49 observações).

Nota-se resultados bastante diferentes nos dois modelos, demonstrando que o comportamento das duas amostras para a definição do comportamento de programação e de disposição a usar transporte coletivo é guiado por diferentes fatores. Nota-se também que o R^2 de ambas amostras é mais alto do que o da amostra completa, mas consideravelmente mais alto para a amostra pico, indicando que o comportamento destas amostras é mais homogêneo do que o da amostra completa.

O tempo de viagem continua sendo o construto com maior explicação do comportamento de programação, para ambos os modelos (-0,338 para Modelo 1-P e -0,449 no Modelo 1-FP). Mais uma vez, quanto maior o tempo de viagem, menores as margens alocadas.

É interessante notar que o construto GRUPO, que apresentava coeficiente em geral não significativo até o momento, revela-se bastante relevante e significativo para o Modelo 1-P. O construto é representado por dois indicadores: a quantidade de acompanhantes terrestres (caronas) e aéreos (lembrando-se que os indicadores foram invertidos para representar o mesmo sentido do construto). No entanto, para este modelo, o carregamento não é relevante nem significativo para C7, apenas para C6 (ver Apêndice E). O sinal do coeficiente indica que viajar em grupo leva o indivíduo que viaja no pico a fazer uma programação mais apertada, talvez porque atividades prévias à viagem impeçam uma saída mais cedo ou porque a viagem em grupo diminui a ansiedade de se chegar cedo.

No Modelo 1-P, o construto AUTC, que representa a confiança que o indivíduo tem na sua estimativa, também apresenta um coeficiente bastante relevante (0,226) na explicação da programação, embora sua significância seja baixa. A sua relevância na explicação da programação para a amostra fora-pico é mais baixa, porém é significativo a 15%.

O coeficiente de CONFIA é maior para o modelo dos viajantes do período de pico, embora não significativo (-0,145 contra -0,099), e o sinal negativo indica que quanto mais o indivíduo confia na sua estimativa menores as folgas alocadas. Vale observar que foi possível verificar que a variabilidade objetiva da hora-pico é mais alta e que o viajante de pico erra mais do que o viajante fora-pico, porque subestima o tempo de viagem mais do que o viajante do fora-pico (na média). Portanto, mesmo que o indivíduo tenha confiança na sua estimativa de tempo de viagem, na hora-pico sua probabilidade de errar é maior, e ele pode estar correndo inadvertidamente um risco maior de perda de voo. O construto de atitude à pontualidade também é mais relevante no Modelo 1-P, embora sua significância seja por vezes baixa.

Tabela 21 – Efeitos totais e R^2 dos Modelos Pico X Fora-Pico

<i>Ligação</i>	<i>Modelo 1-P</i>		<i>Modelo 1-FP</i>	
	coef.	teste-t	coef.	teste-t

AFETO->PROGRAMA	0,003	0,043*	-0,017	0,674*
AUTC->PROGRAMA	0,226	1,114*	0,104	1,598**
CONFIA->PROGRAMA	-0,145	0,804*	-0,099	1,516**
FREQ->PROGRAMA	-0,138	0,734*	-0,160	2,608
GRUPO->PROGRAMA	-0,374	1,997	-0,001	0,005*
MODO->PROGRAMA	0,269	1,277*	-0,002	0,019*
NORMA->PROGRAMA	-0,007	0,042*	0,066	0,851*
PONTUAL->PROGRAMA	0,222	0,985*	0,091	1,418**
SOCIO->PROGRAMA	0,030	0,184*	-0,009	0,123*
TV->PROGRAMA	-0,338	1,674**	-0,449	9,059
VIAGEM->PROGRAMA	0,028	0,147*	0,039	0,692*
AFETO->MODO	0,104	1,150*	-0,023	0,725*
CONFIA->MODO	0,020	0,126*	-0,313	2,342
FREQ->MODO	-0,192	1,342**	-0,025	0,282*
GRUPO->MODO	0,182	1,058*	0,213	1,259*
NORMA->MODO	-0,260	1,249*	0,091	1,093*
PONTUAL->MODO	-0,394	1,203*	-0,007	0,089*
SOCIO->MODO	0,392	1,533**	-0,077	0,924*
TV->MODO	-0,234	1,254*	0,053	0,629*
VIAGEM->MODO	-0,018	0,101*	-0,066	1,030*
AFETO->ABERT	0,812	8,700	0,588	3,939
AFETO->CONSC	-0,373	2,342	-0,222	1,545**
AFETO->INFLU	-0,272	1,988	-0,180	1,499**
AFETO->NORMA	-0,399	2,279	-0,257	1,540**
AFETO->PERS	0,749	5,425	0,872	9,821
AFETO->PONTUAL	-0,156	1,004*	0,048	1,009*
AFETO->PREC	-0,233	2,004	-0,146	1,461**
NORMA->CONSC	0,935	12,29	0,864	24,85
NORMA->INFLU	0,682	4,976	0,700	12,45
NORMA->PONTUAL	0,390	0,979*	-0,185	1,757
NORMA->PREC	0,584	4,010	0,570	5,233
R ² PROGRAMA	0,539		0,286	
R ² MODO	0,492		0,206	

* Coeficientes não significativos a 10% de nível de significância

** Coeficiente significativo a 15% ou 20% de nível de significância

A partir do exposto acima, nota-se que os viajantes de pico dão mais importância aos construtos de controle, tanto os individuais quanto os do sistema do que os do fora-pico. Infelizmente, devido ao tamanho reduzido da amostra de pico (47), não foi possível avaliar a

importância do construto de confiabilidade objetiva OBJET para a amostra de viajantes de pico, pois a amostra seria demasiadamente pequena.

Os construtos responsáveis pela explicação do construto MODO também se comportam de maneira bastante distinta nos modelos das duas amostras. Se analisarmos somente os valores dos coeficientes do Modelo 1-P, nota-se que eles se mostraram bastante relevantes. No entanto, para cada um dos modelos (1-P e 1-NP), apenas um construto foi considerado significativo. Enquanto que para o Modelo 1-P apenas o construto SOCIO foi considerado relevante e significativo a 15% (0,392 com $t=1,533$), para o Modelo 1-FP pode se dizer o mesmo apenas do construto CONFIA (-0,313 com $t=2,342$).

Por fim, é interessante notar que para a amostra pico, o construto MODO apresenta alto coeficiente na explicação de PROGRAMA, diferentemente da amostra fora-pico. O sinal positivo indica que quanto maior a chance de utilizar transporte coletivo, mais folgas ele aloca na sua programação. Na verdade, suspeita-se que possa haver uma relação bidirecional entre PROGRAMA e MODO, ou seja, que decisões de programação afetem a escolha do modo e vice-versa, ou que ocorra uma covariância entre os construtos. Porém, no modelo PLS não é possível representar esse tipo de ligação.

5.8 MODERAÇÃO CONTÍNUA

Utiliza-se a moderação contínua quando se entende que existem variáveis contínuas que afetam a força da ligação entre dois construtos, podendo inclusive mudar o sentido das relações. A moderação contínua é vista como um tipo mais geral de moderação de análise multigrupo, e pode também ser encarada como uma forma de se verificar não linearidades nas relações entre construtos. O método para considerar a moderação quando a variável moderadora é contínua foi descrito em 3.6.6.4.

Embora tenham sido experimentadas diversas moderações possíveis (FREQ como moderadora de AUTC, AUTC como moderadora de CONFIA etc.), a única moderadora contínua que resultou em resultados interessantes é a variável de tempo de viagem, representada pelo construto TV. A hipótese é a de que as relações entre os construtos variem para os viajantes com tempos de viagem diferentes. Embora tenha se tentado verificar o construto TV como moderador de todos os construtos do modelo estrutural, merecem

destaque a moderação de TV em CONFIA→PROGRAMA e PONTUAL→PROGRAMA. O modelo com a moderadora destes construtos é apresentado na Figura 28 abaixo e foi estimado com a amostra completa D (Modelo 2-D). Os resultados dos efeitos totais da estimação deste modelo, que inclui essas interações, são apresentados na Tabela 22. Resultados adicionais são apresentados no Apêndice E.

Como se pode notar na tabela, o coeficiente CONFIA→PROGRAMA tem sinal negativo (-0,191), indicando que quanto mais confiança o indivíduo tem no sistema (maior a confiabilidade subjetiva), menores as folgas na sua programação, como já observado nos modelos anteriores. Esse efeito é, no entanto, moderado por TV com um coeficiente de 0,153. Isso indica que quando os tempos de viagem são maiores, a importância do construto CONFIA na explicação de PROGRAMA se torna menor, sendo no máximo -0,046 (-0,199 + 0,153). Para tempos de viagem mínimos, sua importância se amplifica, chegando a -0,352 (-0,199 - 0,153).

Já o coeficiente PONTUAL→PROGRAMA tem sinal positivo (0,160), indicando que quanto mais o indivíduo declara prezar a pontualidade, maiores as folgas que ele dá na sua programação de acesso. Essa relação é no entanto também moderada por tempo de viagem, indicando que para baixos valores de tempo de viagem, essa relação se reforça, sendo no limite 0,366 (= 0,160 + 0,206). Para altos valores de tempo de viagem, essa relação se inverte, sendo no limite -0,46 (= 0,160 - 0,206).

Portanto, para valores baixos de tempo de viagem, a importância da confiabilidade subjetiva e da atitude à pontualidade do indivíduo é maior do que para os valores altos de tempo de viagem.

Observação: Os valores dentro dos círculos se referem aos R^2 de cada um dos construtos e os círculos em lilás representam os construtos de moderação.

Figura 28 – Modelo com moderação contínua

Tabela 22 – Efeitos totais e R^2 do Modelo incluindo moderação tempo de viagem

<i>Ligação</i>	<i>Modelo 2 -D</i>	
	Coef.	teste-t
AFETO -> PROGRAMA	-0,011	0,443*
AUTC -> PROGRAMA	0,112	1,818
CONFIA -> PROGRAMA	-0,191	1,197*
CONFIA*TV -> PROGRAMA	0,153	0,724*
FREQ -> PROGRAMA	-0,171	3,665
GRUPO -> PROGRAMA	-0,020	0,235*
LAZER -> PROGRAMA	0,034	0,428*
MODO -> PROGRAMA	-0,045	0,792*
NORMA -> PROGRAMA	0,035	0,478*
PONTUAL -> PROGRAMA	0,160	1,231*
PONTUAL*TV -> PROGRAMA	-0,206	0,937*
SOCIO -> PROGRAMA	-0,059	3,178
TV -> PROGRAMA	-0,156	0,645*
VIAGEM -> PROGRAMA	0,066	1,004*
AFETO -> MODO	-0,030	1,197*
CONFIA -> MODO	-0,095	0,822*
FREQ -> MODO	-0,015	0,196*
GRUPO -> MODO	-0,001	0,013*
LAZER -> MODO	0,127	1,776
NORMA -> MODO	0,101	1,396*
PONTUAL -> MODO	0,045	0,501*
SOCIO -> MODO	0,133	1,225*
TV -> MODO	0,236	2,711
VIAGEM -> MODO	-0,124	1,231*
AFETO -> CONSC	-0,261	2,580
AFETO -> INFLU	-0,206	2,461
AFETO -> NORMA	-0,299	2,568
AFETO -> PERS	0,821	11,87
AFETO -> PONTUAL	0,054	1,422*
AFETO -> PREC	-0,173	2,347
NORMA -> CONSC	0,872	30,52
NORMA -> INFLU	0,688	12,29
NORMA -> PONTUAL	-0,182	2,087
NORMA -> PREC	0,580	6,891
SOCIO -> FREQ	0,310	6,058
R^2 PROGRAMA	0,290	
R^2 MODO	0,106	

* Coeficientes não significativos de nível de significância

** Coeficiente significativo a 15% ou 20% de nível de significância

Nota-se por fim que o construto de tempo de viagem teve sua importância diminuída na explicação de PROGRAMA, já que parte do seu efeito migrou para os construtos de interação.

5.9 MODELOS R

Os modelos apresentados até o momento foram estimados com as observações da amostra D, dos viajantes que concluíram apenas a 1ª fase da pesquisa, e portanto até o momento só foram avaliadas as importâncias relativas dos construtos no comportamento declarado (plano) de acesso ao aeroporto. Se utilizada a amostra R, que contém os dados dos viajantes que coletaram os dados por *smartphone* da 2ª fase da pesquisa, pode-se avaliar também as importâncias dos construtos no comportamento revelado. Para tal, propõe-se o Modelo 3 – R, apresentado na Figura 29. Nota-se que não se utiliza o construto MODO pois embora tenha sido coletada informação revelada sobre alteração de modo de transporte, nenhum respondente da amostra revelada declarou ter alterado o modo do plano inicial.

Ressalta-se que, após diversas tentativas, foram utilizados apenas os indicadores Z1 e Z2 para COMPORT, que são os mesmos indicadores que foram utilizados para PROGRAMA (Y2 e Y5), mas calculados com os dados do comportamento revelado. Por fim, nota-se que foi incluída no modelo uma moderadora contínua TV em PROGRAMA, ou seja, espera-se que o tempo de viagem afete a relação que PROGRAMA tem com COMPORT.

Na comparação entre as amostras, poucas diferenças estatisticamente significativas foram encontradas. Em geral, os viajantes da amostra R viajaram mais a lazer (V4), foram responsáveis pelo pagamento de sua viagem com maior frequência (C1) e indicaram menor influência dos conhecidos sobre o uso do transporte coletivo (N7). Não se observou diferença de localização entre as origens dos viajantes das duas amostras. Entretanto, há uma diferença entre as duas amostras que não se reflete nas suas características observáveis: o fato de que a amostra R preencheu um estágio adicional de pesquisa, o que pode ser um indicativo de maior engajamento em relação aos que completaram apenas a 1ª fase.

Não é possível comparar diretamente os resultados do Modelo 3 - R e do Modelo 1, pois contêm modelos de mensuração e estrutural diferentes. Analisa-se, portanto, os resultados do Modelo 3 - R exclusivamente, apresentados na Tabela 23.

Nota-se que para amostra R os fatores de bastante relevância na explicação de PROGRAMA são VIAGEM (0,297), AUTC (0,221) e LAZER (-0,215), embora apenas VIAGEM seja significativo com nível de significância de 10%. Os coeficientes positivos para VIAGEM e AUTC indicam que quanto mais importante for a viagem e quanto mais autoconfiança o indivíduo tem na sua estimativa, maiores folgas o ele dará (resultado condizente com outros modelos e com o comportamento esperado). No entanto, o coeficiente negativo para LAZER indica que quanto mais a lazer, menores folgas o indivíduo dá, resultado conflitante com os modelos anteriores (embora até o momento não se tenha obtido um coeficiente significativo para este construto).

Um resultado também específico desta amostra foi o do coeficiente de tempo de viagem. Para esta amostra, quanto maior o tempo de viagem, maiores folgas o indivíduo aloca na sua programação, contrariamente aos modelos anteriores. Embora esse resultado não seja significativo, ele pode ser uma característica de uma amostra mais engajada na pesquisa. Se os indivíduos concluíram a pesquisa até a 2ª fase, pode-se supor que possuam maior interesse no tema. Esse interesse pode vir de uma consciência maior sobre os problemas do acesso, tornando esses indivíduos mais conservadores em termos da influência do tempo de viagem.

Para o construto COMPORT, os construtos de maior importância são diferentes dos construtos que explicam PROGRAMA, indicando que diferentes fatores podem ser responsáveis pelo planejamento e pela execução do plano.

Nota-se um valor bastante alto para o R^2 de comportamento, indicando que o modelo explica a maior parte da variância contida na amostra, sendo resultado de uma amostra homogênea em termos de comportamento.

Figura 29 – Modelo estrutural com dados revelados

Observação: Os valores dentro dos círculos se referem aos R^2 de cada um dos construtos e os círculos em lilás representam os construtos de moderação.

Tabela 23 – Efeitos totais e R^2 do modelo calculado com dados revelados

<i>Ligação</i>	<i>Modelo 3 - R</i>	
	coef.	teste-t
AFETO -> PROGRAMA	-0,023	0,265*
AUTC -> PROGRAMA	0,221	1,202*
CONFIA -> PROGRAMA	-0,118	0,743*
FREQ -> PROGRAMA	-0,144	0,822*
GRUPO -> PROGRAMA	0,188	0,918*
LAZER -> PROGRAMA	-0,215	1,142*
NORMA -> PROGRAMA	0,074	0,289*
PONTUAL -> PROGRAMA	-0,212	0,926*
SOCIO -> PROGRAMA	0,070	0,369*
TV -> PROGRAMA	0,235	1,288*
VIAGEM -> PROGRAMA	0,297	1,416**
AFETO -> COMPORT	0,012	0,296*
AUTC -> COMPORT	0,029	0,407*
CONFIA -> COMPORT	-0,117	1,139*
FREQ -> COMPORT	-0,019	0,295*
GRUPO -> COMPORT	0,090	0,832*
LAZER -> COMPORT	-0,028	0,399*
NORMA -> COMPORT	-0,038	0,359*
PONTUAL -> COMPORT	0,090	0,565*
PROGRAMA -> COMPORT	0,132	0,561*
PROGRAMA*TV -> COMPORT	0,592	1,888
SOCIO -> COMPORT	0,072	0,607*
TV -> COMPORT	0,291	1,244*
VIAGEM -> COMPORT	0,039	0,360*
AFETO -> CONSC	-0,262	1,567**
AFETO -> INFLU	-0,148	1,078*
AFETO -> NORMA	-0,315	1,585**
AFETO -> PERS	0,824	9,157
AFETO -> PONTUAL	0,127	1,235*
AFETO -> PREC	-0,261	1,591**
NORMA -> CONSC	0,832	11,32
NORMA -> INFLU	0,470	2,531
NORMA -> PONTUAL	-0,403	2,213
NORMA -> PREC	0,828	3,543
SOCIO -> FREQ	0,497	4,399
AFETO -> PROGRAMA	-0,023	0,265*
R^2 PROGRAMA	0,281	
R^2 COMPORT	0,821	

* Coeficientes não significativos a 10% de nível de significância

** Coeficiente significativo a 15% ou 20% de nível de significância

O construto TV (0,291) e sua moderação PROGRAMA*TV (0,592) são os construtos de maior importância na explicação de COMPORT. A moderação contínua PROGRAMA*TV

pode ser explicada da seguinte forma: o coeficiente de PROGRAMA em COMPORT, que para um tempo de viagem médio é de apenas 0,132, chega a $(0,724 = 0,132 + 0,592)$ quando TV atinge seu ponto máximo. Ou seja, quando o indivíduo tem um tempo de viagem alto, seu plano irá refletir na maneira que ele se comporta, sendo seu plano o maior responsável pela explicação do seu comportamento. Quando TV atinge seu ponto mínimo, o efeito de PROGRAMA em COMPORT se torna negativo $(-0,460 = 0,132 - 0,592)$ e o plano não reflete o comportamento, ou seja, há uma discrepância entre plano e comportamento. Esse é um resultado interessante; para acessos ao aeroporto mais demorados, o indivíduo faz um planejamento e o cumpre. Para acessos mais curtos e rápidos, não há uma preocupação de seguir o planejamento com precisão.

Embora fosse possível que interações semelhantes existissem com CONFIA ou AUTC, os modelos estimados não revelaram significância nem relevância destas interações, não se podendo confirmar a existência desses efeitos.

Os próximos construtos de maior importância em COMPORT são CONFIA (-0,117) PONTUAL (0,90) e GRUPO (0,90), que indicam que quanto maior a confiabilidade subjetiva, mais o indivíduo preza a pontualidade e quanto maior seu grupo de acesso, maiores folgas ele deu quando foi ao aeroporto. O resultado para GRUPO é semelhante ao da amostra de Congonhas, mas diferente da amostra do viajante do período de pico, na qual ir em grupo gerava um comportamento mais arriscado. No entanto, os coeficientes desses construtos não são significativos.

Nota-se que o construto PONTUAL é negativo na explicação de PROGRAMA (-0,212) e positivo na explicação de COMPORT (0,090). Em nenhum dos dois casos, no entanto, o construto é significativo. O fato do construto apresentar sinais contrários pode indicar que embora sua atitude (conservadora) em relação à pontualidade não faça com que ele planeje (ou declare o planejamento) de maneira mais conservadora, faz com que ele execute planos conservadores. Ou seja, a atitude ao risco acaba entrando como um fator que influencia o indivíduo de fato a sair mais cedo, ainda que ele não reporte isso no seu plano.

5.10 INCLUSÃO DA VARIABILIDADE OBJETIVA NOS MODELOS

Procede-se a seguir a análise da influência da variável de variabilidade objetiva, que é calculada conforme processo descrito no item 4.4. A primeira amostra utilizada para estimar este modelo, denominada amostra O, contém apenas 137 observações, pois não foi possível obter valores de confiabilidade objetiva para os 195 indivíduos da amostra completa. A causa para isso foi que as pesquisas foram sendo realizadas gradativamente, portanto a lista de CEPs da amostra completa só pôde ser obtida quando a coleta dos dados foi concluída. Por outro lado, os dados de variabilidade objetiva foram coletados durante a coleta de dados, quando a amostra era ainda parcial.

O construto OBJET é representado por dois indicadores apresentados na Tabela 24. O primeiro indicador, O1 é $v_{max}^{s,h,OD}$ calculado a partir da equação 31 para cada indivíduo e seu respectivo par OD, hora do dia e dia da semana. O segundo indicador (O2), por outro lado, toma a média (e não o máximo) entre as j observações de $v_j^{s,h,OD}$, sendo portanto um valor sempre igual ou menor do que os valores de O1.

Tabela 24 – Indicadores para construto OBJET

Ind.	Descrição
O1	$v_{max}^{s,h,OD}$, calculado a partir da equação 31.
O2	$v_{med}^{s,h,OD}$ calculado a partir da equação 31.

O construto OBJET representa a variabilidade objetiva do sistema pois é baseado em indicadores de variabilidade objetiva dos tempos de viagem. Quanto maior o valor para este construto mais variáveis são os tempos de viagens (menos confiáveis).

Um ponto importante antes de se estimar o modelo é avaliar se as amostras podem ser consideradas estatisticamente iguais (D e O). Essa análise é necessária pois uma diferença muito grande nas características da amostra poderia justificar uma mudança no modelo não relacionada ao fato de se ter introduzido um novo construto.

Para os indicadores exógenos, com exceção de N3 (Uma pessoa que normalmente usa o transporte coletivo é mal vista quando começa a usar o carro”), não é possível rejeitar a hipótese de igualdade entre as duas amostras. Para os indicadores endógenos, o único que

apresenta diferença é o indicador Y1, que dá o intervalo de indiferença em relação à hora preferida de chegada dividido pelo tempo de viagem. O fato dos indicadores exógenos poderem ser considerados estatisticamente iguais demonstra que as eventuais diferenças entre os modelos estimados com as amostras D e O são provavelmente um resultado de heterogeneidade não observável.

Estima-se então o Modelo 4-O, que inclui a variável de confiabilidade objetiva e é portanto calculado com a amostra O. Para detectar o efeito exclusivo da confiabilidade objetiva, calcula-se o Modelo 1 também com a amostra O (Modelo 1-O) e os resultados são apresentados a seguir na Tabela 25. Pela tabela, nota-se que o Modelo 4-O apresenta pequenas diferenças estruturais em relação ao Modelo 1-O. Resultados adicionais dos Modelos 1-O e 4-O são apresentados no Apêndice E.

A análise detalhada da tabela seria demasiadamente extensa e repetitiva; por essa razão, decidiu-se concentrar as análises em apenas alguns pontos de maior interesse.

Em primeiro lugar, analisando-se o R^2 de 0,407 para a explicação do construto de programação (PROGRAMA), verifica-se que a amostra com 137 observações é suficiente para um nível de significância de 10% e poder de 80% (Cohen, 1992). Para o construto de disposição a utilizar modos coletivos (MODO), a amostra é também considerada suficiente. Quando se compara os Modelos 1-O e 4-O ao Modelo 1-D nota-se que o aumento de explicação do construto PROGRAMA não se dá pela inclusão do construto OBJET, que representa a variabilidade objetiva, mas em função da utilização de uma amostra diferente, embora não tenha sido observada uma diferença estatística nos indicadores observáveis. Já o construto MODO apresenta maior R^2 no Modelo 4-O (0,207) do que no Modelo 1-O (0,102) e portanto parte de sua explicação pode ser atribuída à OBJET.

<i>Efeitos totais</i>	<i>Modelo 1-O</i>		<i>Modelo 4-O</i>	
	Coef.	teste-t	Coef.	teste-t
AFETO->PROGRAMA	-0,062	1,757	-0,063	1,791
AUTC->PROGRAMA	0,095	1,440**	0,093	1,396**
CONFIA->PROGRAMA	-0,072	1,078*	-0,058	0,790*
FREQ->PROGRAMA	-0,173	2,818	-0,167	2,738
GRUPO->PROGRAMA	0,197	1,557**	0,203	1,506**
LAZER->PROGRAMA	0,067	0,808*	0,071	0,869*
MODO->PROGRAMA	-0,067	1,173*	-0,105	1,566**
NORMA->PROGRAMA	0,147	1,894	0,150	1,914
PONTUAL->PROGRAMA	0,116	1,405**	0,108	1,26*
SOCIO->PROGRAMA	-0,063	2,631	-0,058	2,514
TV->PROGRAMA	-0,485	8,004	-0,503	8,364
VIAGEM->PROGRAMA	0,097	1,169*	0,118	1,225*
OBJET->PROGRAMA			0,074	0,857*
AFETO->MODO	-0,064	1,526**	-0,068	1,728
AUTC->MODO	0,009	0,105*	-0,008	0,102*
CONFIA->MODO	-0,042	0,477*	0,032	0,376*
FREQ->MODO	-0,072	0,802*	-0,015	0,187*
GRUPO->MODO	-0,021	0,196*	-0,005	0,050*
LAZER->MODO	0,105	1,227*	0,108	1,338**
NORMA->MODO	0,151	1,644**	0,162	1,859
PONTUAL->MODO	-0,011	0,103*	-0,031	0,334*
SOCIO->MODO	0,089	0,670*	0,048	0,429*
TV->MODO	0,192	1,986	0,091	0,910*
VIAGEM->MODO	-0,033	0,276*	0,046	0,475*
OBJET->MODO			0,356	3,742
AFETO->ABERT	0,718	5,629	0,718	5,616
AFETO->CONSC	-0,356	4,872	-0,356	4,763
AFETO->INFLU	-0,297	4,596	-0,297	4,469
AFETO->NORMA	-0,422	5,102	-0,422	4,959
AFETO->PERS	0,772	6,621	0,772	6,438
AFETO->PONTUAL	0,090	1,859	0,091	1,874
AFETO->PREC	-0,224	3,145	-0,224	3,110
NORMA->CONSC	0,845	20,60	0,845	20,64
NORMA->INFLU	0,705	10,46	0,705	10,34
NORMA->MODO	0,151	1,644**	0,162	1,859
NORMA->PONTUAL	-0,214	2,231	-0,215	2,284
NORMA->PREC	0,531	4,245	0,531	4,282
R ² PROGRAMA	0,400		0,407	
R ² MODO	0,102		0,207	

* Coeficientes não significativos a 10% de nível de significância

** Coeficiente significativo a 15% ou 20% de nível de significância

Os Modelos estruturais 1-O e 4-O são bastante parecidos, com exceção da ligação TV→MODO que é maior para o Modelo 1-O. Porém, em relação ao Modelo 1-D, nota-se algumas diferenças. Por exemplo, para a amostra O, o construto AFETO apresenta significância, o que não ocorre no Modelo 1-D.

O coeficiente negativo de AFETO na explicação de PROGRAMA indica que quanto mais fortes os componentes afetivos, menores as folgas alocadas, o que não é um comportamento esperado. Essa relação, no entanto, se dá através do construto de norma social, que também se torna relevante e significativo. A relação entre norma social e programação é que quanto maior a influência das normas sociais, maiores as margens alocadas na programação. Como os componentes afetivos têm efeito negativo em NORMA, o efeito total se torna negativo. Na explicação de MODO, quanto maior a influência do componente afetivo, menor a chance do indivíduo se dispor a usar modos coletivos, um resultado que parece razoável em termos do comportamento esperado.

O construto GRUPO tem significância a 15% na explicação de PROGRAMA para ambos os modelos. Vale notar que C6 e C7 (indicadores de GRUPO) apresentam sinais contrários no modelo de mensuração (consultar Apêndice E), indicando que acompanhamento e grupo agiriam de maneira oposta na explicação da programação, embora o peso do indicador C6 não apresente significância. O valor positivo de C7 indica que quanto maior o número de acompanhantes maior as margens alocadas e o valor negativo de C6 indicaria que quanto maior o grupo aéreo, menores as margens alocadas, o que parece contraditório. Vale lembrar que não há correlação forte entre acompanhamento e grupo e que o construto GRUPO apresentou baixa confiabilidade composta, o que pode estar gerando problemas de estimação.

Nota-se que, para o Modelo 4-O, o coeficiente da variabilidade objetiva na programação (0,074) se assemelha em ordem de grandeza ao índice de confiabilidade subjetiva (-0,058) e seu sinal positivo indica que quanto maior a variabilidade objetiva maiores as folgas alocadas, portanto, condizente com o comportamento esperado. O coeficiente é, no entanto, não significativo. É interessante também que OBJET tem coeficiente significativo na explicação de MODO. Seu coeficiente positivo indica que quanto maior a variabilidade objetiva, maior a probabilidade de se utilizar modos coletivos, um resultado contrário ao esperado.

Vale porém ressaltar que o coeficiente $\text{OBJET} \rightarrow \text{PROGRAMA}$ é não significativo e um pouco instável quando se utiliza amostras diferentes. Não foi possível calcular sua importância para todos os modelos acima apresentados, já que alguns deles eram baseados em amostras já pequenas e que ficariam ainda menores se fossem tiradas as observações para as quais não se tinha valores de OBJET. Porém, estimou-se os modelos incluindo OBJET com as amostras de Congonhas, Guarulhos, fora-pico e R (resultados não apresentados aqui).

Quando as amostras de viajantes de Congonhas e R foram utilizadas, o coeficiente de $\text{OBJET} \rightarrow \text{PROGRAMA}$ assumiu valores negativos, o que indicaria que quanto maior a variabilidade menores as folgas os indivíduos alocariam, um resultado contrário ao comportamento esperado. Já para as amostras fora-pico e Guarulhos, o coeficiente se torna novamente positivo, relevante e significativo, enquanto o coeficiente de confiabilidade subjetiva cai consideravelmente. No modelo estimado com a amostra R o coeficiente de OBJET também se tornou negativo na explicação da programação, porém, na explicação do comportamento revelado (COMPORT) ele de novo fica positivo, porém não significativo.

Com essa instabilidade, procurou-se saber quão correlacionados estavam os construtos CONFIA e OBJET, a fim de verificar se estava ocorrendo uma colinearidade substancial que estivesse enviesando os resultados dos modelos. No entanto, verificou-se que os construtos de confiabilidade subjetiva e a variabilidade objetiva são pouco correlacionados (correlação de cerca de -0,13) e os carregamentos cruzados dos indicadores dos construtos não são importantes. Se isso tivesse ocorrendo, os construtos estariam representando a mesma ideia e por isso não poderiam ser ambos utilizados nos modelos pois apresentariam colinearidade. Embora não se tenha verificado essa correlação, imagina-se que a confiabilidade subjetiva guarde alguma relação com a variabilidade objetiva, uma vez que o indivíduo é exposto a uma variabilidade objetiva e forma sua percepção a partir dessa experiência. Essa relação pode não ser linear e portanto não detectada nesses testes e através desses modelos.

Com o acima exposto, nota-se que a variabilidade objetiva apresenta comportamento instável quando se utiliza modelos e amostras diferentes. Já a confiabilidade subjetiva, quando utilizada sozinha, apresenta comportamento estável nos modelos com diferentes amostras, embora nem sempre se apresente como significativa. Esta é, portanto, para a amostra do presente trabalho, uma melhor medida da importância da confiabilidade do que a variabilidade objetiva.

5.11 TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO

A partir dos modelos apresentados, pode-se calcular as taxas de substituição entre os construtos, que indicam a importância relativa de um construto na explicação dos construtos endógenos. Em geral, utiliza-se para o cálculo das taxas de substituição os coeficientes monetários, calculando-se assim o valor do tempo, o valor do conforto etc. No presente caso, calcularemos taxas de substituição utilizando o coeficiente do tempo de viagem.

Os resultados são apresentados na Tabela 26 a seguir. Nota-se que não foram apresentadas as taxas de substituição no cálculo de MODO, apenas de PROGRAMA. Isso ocorreu porque na maioria dos modelos os coeficientes TV $\rightarrow$ MODO não foram significativos, portanto, as taxas de substituição também não seriam. Nota-se que não foi apresentado o Modelo 2-D porque as não-linearidades não permitem a comparação direta das taxas de substituição. O Modelo 3-R também não foi incluído, pois o modelo de mensuração deste modelo era bastante distinto dos demais, tornando a comparação problemática. Ressalta-se, por último, que foram apresentadas apenas as taxas de substituição quando ambos os coeficientes eram significativos.

Foram calculadas as taxas de substituição AFETO/TV, AUTC/TV, CONFIA/TV, FREQ/TV, GRUPO/TV, NORMA/TV, PONTUAL/TV, SOCIO/TV e VIAGEM/TV, embora nem todas tenham sido calculadas para todos os modelos, já que os modelos não apresentavam significância para todos os coeficientes.

Tabela 26 – Resumo dos Resultados e Taxas de Substituição

<i>COEFICIENTES</i>	<i>Modelo 1 - D</i>	<i>Modelo 1 - C</i>	<i>Modelo 1 - G</i>	<i>Modelo 1 - L</i>	<i>Modelo 1 - NL</i>	<i>Modelo 1 - P</i>	<i>Modelo 1 - FP</i>	<i>Modelo 4 - O</i>
AFETO -> PROGRAMA	-0,013*	0,002*	-0,018*	-0,018*	-0,012*	0,003*	-0,017*	-0,063
AUTC -> PROGRAMA	0,123	0,179	0,060*	0,142	0,021*	0,225*	0,104	0,093
CONFIA -> PROGRAMA	-0,100	-0,031*	-0,180	-0,077*	-0,150	-0,145*	-0,099	-0,058*
FREQ -> PROGRAMA	-0,176	-0,194	-0,184	-0,191	-0,164	-0,138*	-0,160	-0,167
GRUPO -> PROGRAMA	-0,016*	0,147*	0,167*	0,070*	0,176	-0,374	-0,001*	0,203
LAZER -> PROGRAMA	0,038*	0,152*	-0,031*					0,070*
MODO -> PROGRAMA	-0,030*	-0,151*	-0,022*	-0,076*	-0,017*	0,269*	-0,002*	-0,105
NORMA -> PROGRAMA	0,044*	-0,006*	0,073*	0,049*	0,050*	-0,007*	0,066*	0,150
PONTUAL -> PROGRAMA	0,072	0,207	0,069*	0,080*	0,106*	0,222*	0,091	0,108*
SOCIO -> PROGRAMA	-0,059	-0,141*	0,044*	-0,072	-0,048	0,030*	-0,009*	-0,058
TV -> PROGRAMA	-0,455	-0,496	-0,346	-0,463	-0,399	-0,338	-0,449	-0,503
VIAGEM -> PROGRAMA	0,064*	0,013*	0,114	-0,057*	0,041*	0,028*	0,039*	0,118*
OBJET -> PROGRAMA								0,074*
<i>R² ajust</i> PROGRAMA	0,25	0,40	0,31	0,35	0,29	0,54	0,29	0,41
<i>TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO</i>								
AFETO/TV								0,13
AUTC/TV	-0,27	-0,36		-0,31			-0,23	-0,18
CONFIA/TV	0,22		0,52		0,38		0,22	
FREQ/TV	0,39	0,39	0,53	0,41	0,41		0,36	0,33
GRUPO/TV					-0,44	1,11		-0,40
NORMA/TV								-0,30
PONTUAL/TV	-0,16	-0,42					-0,20	
SOCIO/TV	0,13			0,16	0,12			0,12
VIAGEM/TV			-0,33					

* Coeficientes não significativos a 10% de nível de significância

Como na tabela são apresentados diversos modelos com número de observações e construtos exógenos diferentes, para efeito comparativo, foi apresentado o R^2 ajustado, que é o R^2 ponderado pelo número de observações e indicadores. Se fosse utilizado apenas o R^2 , modelos mais complexos (com mais indicadores ou construtos) sempre seriam considerados melhores. Avaliando-se o R^2 ajustado, pode-se comparar se a inclusão de mais um indicador de fato melhora a capacidade preditiva do modelo e, portanto, premia-se modelos mais parcimoniosos.

A taxa de substituição AUTC/TV pôde ser calculada para diversos modelos. Embora os indicadores de AUTC variem em cada um dos modelos, o construto se refere a um conceito de controle, associando o quanto o indivíduo confia na sua previsão de tempo de acesso e o quanto ele planeja o acesso. A taxa de AUTC/TV varia de cerca de 18 a 36% e o seu sinal é negativo, indicando uma relação com sentido contrário de TV→PROGRAMA.

Avalia-se agora a taxa de substituição CONFIA/TV. O construto CONFIA é também um indicador de controle, mas neste caso trata-se da confiança que o indivíduo tem sobre o sistema, ou seja, o quão variável ele acha que o sistema é, em termos de confiabilidade do tempo de viagem. Quanto maior o valor deste construto, maior a confiança no sistema e menos variável o indivíduo acha que é o tempo de viagem ao aeroporto. Esse construto tem o mesmo sentido de TV→PROGRAMA, ou seja, quanto mais confiável é o sistema, menores folgas ele dá na sua programação. Sua importância é de cerca de 22% a 52% da importância do tempo de viagem.

Analisa-se agora o construto GRUPO. Nota-se que foi possível calcular taxas de substituição significativas em três modelos (1-NL, 1-P, 4-O). Para o modelo 1-NL, o indicador principal utilizado para compor o construto GRUPO foi C6, que indica o número de pessoas do grupo aéreo. O sinal positivo de GRUPO → PROGRAMA indica que quanto maior o grupo aéreo maiores as folgas alocadas. Sua participação no modelo é de 44% da importância do tempo de viagem.

Para o Modelo 4-O o indicador principal utilizado para compor o construto GRUPO foi C7, que indica o número de acompanhantes terrestres no acesso. O sentido de GRUPO→PROGRAMA é positivo, o que indica que quanto mais acompanhantes no acesso,

maiores as folgas que o indivíduo aloca. Sua participação no modelo tem uma importância de cerca de 40% da importância do tempo de viagem.

Já no Modelo 1-P o principal indicador foi de novo o C6, referente ao número de pessoas do grupo aéreo. Para este modelo, o coeficiente negativo, relevante e significativo indica que viajar em grupo faz com que as margens alocadas sejam menores, o que não se trata de um comportamento esperado. Embora haja muita instabilidade deste construto nos modelos, esse resultado é uma indicação de que a escolha em grupo na hora de pico pode apresentar efeito diferente do que na hora fora-pico. Não se pode descartar, no entanto, que este seja um resultado específico desta amostra.

Avalia-se agora para os construtos de atitude e norma social. Em primeiro lugar, o construto PONTUAL refere-se à atitude do indivíduo em relação à pontualidade. Quanto maior seu valor, mais o indivíduo preza a pontualidade. O valor positivo para seu coeficiente indica que quanto mais PONTUAL, maiores folgas ele dá na sua programação. O valor da taxa de substituição varia de -0,16 a -0,42, indicando que PONTUAL tem de 16 a 42% da importância de TV na explicação de PROGRAMA. O sinal negativo indica que ele PONTUAL tem uma relação com sentido contrário de TV→PROGRAMA.

Em segundo lugar, observa-se o construto de NORMA, um construto de segunda ordem que reúne indicadores da importância da norma social para o indivíduo. Ele contém indicadores que medem a consciência quanto aos custos de modos de transporte individual e a influência das normas sociais sobre as escolhas em transporte. O construto NORMA foi considerado significativo apenas no Modelo 4-O, no qual o valor positivo indica que quanto mais aderente às normas, mais margem o indivíduo dá. Neste modelo, a importância de NORMA é cerca de 30% da importância do TV.

O construto de AFETO se relaciona com a programação de maneira indireta, através dos construtos de atitude NORMA e PONTUAL. Esse construto de segunda ordem que reúne aspectos afetivos relacionados ao comportamento em transportes. Ele é composto por um construto de atitude do indivíduo em relação ao compartilhamento de um modo de transportes e outro que representa os aspectos afetivos relacionados ao atraso ou a possibilidade do atraso. Sua relevância, significativa apenas no Modelo 4-O, é de cerca de 13% da relevância

de TV, e o sinal negativo indica que quanto maior a relevância do afeto na escolha, menores as folgas que o indivíduo aloca, um resultado contrário ao esperado.

O construto VIAGEM reúne informações sobre a importância da viagem para o indivíduo. Este construto é significativo apenas para o Modelo 1-G. Seu coeficiente positivo indica que quanto mais importante é a viagem para o indivíduo, maiores margens ele aloca. Sua importância relativa ao construto TV é de cerca de 33% para o referido modelo.

Os resultados acima demonstram que, embora na maioria das vezes apenas fatores ditos instrumentais (como o tempo de viagem) entrem na explicação do comportamento de programação do indivíduo, fatores de controle tais como os representados por CONFIA explicam até 52% do que explica o tempo de viagem, o que confirma a importância de se inclui-los nos modelos.

Passemos finalmente aos construtos instrumentais. Nota-se que o construto SOCIO aparece como significativo em diversos modelos apresentados. Sua relação com o construto PROGRAMA é, no entanto, indireta, através da frequência de viagens aéreas, e sua importância relativa à TV é baixa, variando de 12 a 16% nos modelos apresentados. O valor negativo do coeficiente indica que quanto mais idade e maior renda e instrução, menores as margens dadas pelo indivíduo. Embora não apresentado aqui, o construto SOCIO parece ter maior relevância na explicação do construto MODO.

Por fim, o construto FREQ também aparece como significativo na maioria dos modelos, com exceção do Modelo 1-P, dos viajantes da amostra de horário-pico. Sua importância relativa é alta, de 33% no Modelo 4-O chegando a 53% da importância relativa no Modelo 1-G. Seu coeficiente negativo indica que quanto maior a frequência de viagens aéreas, menores as margens alocadas, um resultado condizente com o comportamento esperado.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho investigou o comportamento de acesso aos aeroportos de São Paulo utilizando a teoria do comportamento planejado como embasamento teórico e técnicas de modelagem de equações estruturais do tipo mínimos quadrados parciais (PLS) para a modelagem matemática dos dados coletados. A metodologia utilizada permitiu compreender o comportamento de acesso ao aeroporto de maneira abrangente, atentando-se especialmente ao papel da confiabilidade do tempo de viagem nas escolhas. Procurou-se investigar o comportamento sem preconceber modelos rígidos e/ou normativos, os quais em geral limitam a representação do comportamento individual a pressupostos de maximização de utilidade e não consideram fatores latentes nas escolhas.

As técnicas de análise qualitativa utilizadas permitiram o levantamento dos processos envolvidos nas escolhas de acesso ao aeroporto, em especial o caráter contínuo do planejamento feito pelo indivíduo, o fato de que os planos de acesso refletem intenções que podem não se revelar quando de sua execução e o fato de que diferentes fatores influenciam a formação dos planos e o comportamento propriamente dito, o que foi posteriormente comprovado nos modelos PLS.

Os dados coletados na pesquisa qualitativa fornecem um conjunto bastante amplo de resultados, e a análise desses dados permitiu um aprofundamento do entendimento dos diversos mecanismos do comportamento de escolha em transportes. Infelizmente, no entanto, não é possível transportar toda a amplitude de descobertas da pesquisa qualitativa para a pesquisa quantitativa, sob pena de que esta se torne muito complexa e extensa. Portanto, apenas uma parte das hipóteses levantadas foi investigada na pesquisa quantitativa e uma parte ainda menor foi analisada no presente trabalho.

Um ponto importante explorado nesta pesquisa é a diferença entre a variabilidade objetiva do tempo de viagem, obtida através da medição dos tempos de viagem diretamente no sistema, e a percepção desta variabilidade pelo indivíduo, denominada confiabilidade subjetiva. A comparação entre os valores de variabilidade objetiva e confiabilidade subjetiva permitiu verificar que a variabilidade é muitas vezes subestimada. A subestimação ocorre mais frequentemente quando a variabilidade é muito alta, o que ocorre predominantemente nos períodos de pico da tarde de segundas às sextas-feiras, sendo mais críticas na sexta-feira.

Pode-se especular que os níveis de variabilidade nestes casos sejam tão altos que ultrapassem os limites individuais; os indivíduos não conseguem conceber variabilidades tão altas ou não conseguem usar esta informação para fazer seu plano, pois aceitar essa variabilidade resultaria - em um processo racional de escolha - em uma saída da origem muito antecipada. A consequência natural de desconsiderar a alta variabilidade, por ignorância ou opção, é que os indivíduos acabam aceitando probabilidades de taxa de insucesso mais altas e portanto têm maiores chances de perda do voo do que teriam em ambientes de menor variabilidade.

A modelagem do comportamento de escolha utilizando a técnica PLS permitiu a avaliação sistêmica da importância dos fatores intervenientes, dando-se especial atenção à confiabilidade. A utilização da técnica de equações estruturais, que agrega diversas variáveis em um construto latente, permitiu a inclusão de boa parte da complexidade dos fatores que representam o comportamento. Foram estimados modelos com moderadoras categóricas (Congonhas x Guarulhos, lazer x não-lazer e período-pico e período fora-pico), com moderadoras contínuas e incluindo a variabilidade objetiva do tempo de viagem. Foi também estimado um modelo para o comportamento revelado.

Os modelos estimados consideraram em geral dois construtos endógenos, PROGRAMA e MODO, que representavam o plano do indivíduo. PROGRAMA se refere à programação do indivíduo no acesso ao aeroporto e MODO à disposição dele utilizar modos de transportes coletivos. Embora os modelos tivessem apresentado relevância preditiva para ambos os construtos, apenas PROGRAMA parece ter sido representado satisfatoriamente pelos modelos. Isso porque os modelos de MODO apresentaram de maneira geral coeficientes não significativos, além de R^2 por vezes baixos.

Para explicação de MODO, normalmente apenas a variável de tempo de viagem esperado (TV) se mostrou relevante e significativa, embora o construto de características socioeconômicas (SOCIO) tenha algumas vezes também sido considerado significativo. O coeficiente positivo entre TV e MODO não é inesperado; ele apenas reflete uma relação de que quanto mais o indivíduo usa o transporte coletivo mais ele espera demorar no acesso ao aeroporto. O construto SOCIO também apresentou na maioria dos modelos coeficientes positivos, o que indica que quanto mais alta a renda, idade e escolaridade do indivíduo, maior a sua disposição em escolher modos coletivos, o que não é um resultado esperado. O construto de NORMA, que mede a influência das normas sociais na escolha, embora quase

sempre não significativo, demonstrou relevância em alguns modelos. Como esperado, quanto maior a influência das normas sociais, maior a disposição do indivíduo usar transporte coletivo. Isso só não ocorreu no modelo para a hora de pico, no qual o sentido da relação era o oposto. Isso pode indicar que os viajantes do período pico, mesmo influenciados pela norma social, tem baixa disposição em utilizar modos coletivos.

Outros construtos que se tornaram por vezes relevantes e significativos na explicação de MODO foram os construtos de frequência de viagens aéreas e de confiabilidade do sistema. Os dois apresentaram em geral coeficientes negativos, indicando que quanto mais frequentemente os indivíduos viajaram nos últimos seis meses e quanto mais confiável eram os tempos de viagem na sua percepção, menor sua disposição em utilizar meios de transporte coletivos, ambos resultados coerentes com o comportamento esperado.

Os resultados para o construto PROGRAMA foram em geral mais interessantes e consistentes, com coeficientes significativos e relevantes para muitos dos modelos estimados. Lembre-se que a utilização da técnica multivariada permite agregar diversos indicadores dos mecanismos empregados pelo indivíduo na programação do acesso ao aeroporto. Portanto, não se trata apenas de definir um horário de saída ao aeroporto que permita ao indivíduo chegar com certa folga no horário desejado, como os modelos de programação pressupõem. Trata-se de definir margens para o acesso terrestre, bandas de indiferença para o horário preferido de chegada e tolerâncias quanto à antecedência com relação ao horário do voo. Utilizando-se esses diversos indicadores para um construto abstrato de programação, foi possível por exemplo perceber que indivíduos que alocam mais folgas na sua programação têm bandas de indiferença mais amplas, já que estes indicadores demonstram alta correlação e se comportam de maneira semelhante.

Determinar bandas de indiferença mais amplas pode ser considerado uma consequência do ambiente de baixa confiabilidade. Por saber que o ambiente é incerto, o indivíduo aloca maiores margens, mas também aceita uma amplitude maior para seu horário preferido de chegada. Portanto, o horário preferido de chegada, na verdade um intervalo ao redor de um horário preferido, deixa de ser fixado de maneira exógena, passando a ser uma consequência da variabilidade esperada para o horário de chegada. Essa hipótese também foi levantada por Börjesson, Eliasson e Franklin (2012) para explicar os porquês da diferença entre os resultados obtidos quando se utiliza modelos de média-variância e modelos de programação.

Os modelos de programação se baseiam na premissa de que existe um horário preferido de chegada que é fixado pelo indivíduo exogeneamente e portanto independe da expectativa da hora de chegada, contrariamente ao que foi demonstrado nesta pesquisa.

A confiabilidade do tempo de viagem foi incluída no estudo como um dos indicadores dos construtos de controle, que por sua vez explicam o comportamento de programação. Da teoria do comportamento planejado temos que a intenção de se realizar um comportamento depende de construtos de controle percebido e controle real. O conceito geral de controle percebido, no presente estudo, foi definido em termos dos construtos de AUTC, CONFIA, GRUPO e FREQ.

AUTC se refere a quanto o indivíduo confia nas próprias estimativas de tempo de viagem e se o planejamento já havia sido feito no momento da pesquisa. CONFIA refere-se à confiabilidade subjetiva do tempo de viagem, ou seja, sua percepção sobre a variabilidade do sistema. O construto GRUPO contém variáveis de número de acompanhantes aéreos e terrestres (carona). FREQ se refere à frequência de viagens aéreas nos últimos 6 meses, tanto nacionais quanto internacionais. Quanto maiores os valores para estes construtos, maior controle percebido o indivíduo tem do processo e menores são as folgas que o indivíduo aloca, segundo os modelos estimados. O controle real, por outro lado, pode ser medido pela variabilidade objetiva do sistema.

Vale notar que uma relação esperada e que no entanto não foi confirmada é que o indivíduo que possui maior frequência de viagens erre menos na estimativa de confiabilidade, o que foi feito comparando-se os dados de variabilidade objetiva e confiabilidade subjetiva. O resultado obtido foi o de que tanto viajantes frequentes quanto não frequentes fazem erros semelhantes na estimativa de confiabilidade. O que era esperado e foi confirmado é que o viajante frequente, em comparação ao viajante não frequente, estima melhor o tempo de viagem e segue melhor o plano formado, alterando menos sua programação quanto ao horário planejado de saída.

Voltando aos construtos de variabilidade objetiva e confiabilidade subjetiva, nota-se que o primeiro tem comportamento instável nos diversos modelos calculados, sendo por vezes positivo e por vezes negativo. Já o segundo apresenta-se, embora de maneira nem sempre significativa, com coeficiente sempre negativo, indicando que quanto maior a confiabilidade

do tempo de viagem menores as folgas que o indivíduo aloca. Esse é um resultado interessante, uma vez que na literatura encontra-se aplicações que utilizam predominantemente a variabilidade objetiva nos modelos, o que poderia gerar inconsistências. O coeficiente em geral maior atribuído ao construto de confiabilidade subjetiva pode ser um indicativo de que ele, além de estar contemplando a percepção individual quanto à variabilidade objetiva, pode também estar agregando a desutilidade *per se* da falta de confiabilidade do tempo de viagem.

Quando os modelos moderados por variáveis categóricas foram estimados, notaram-se algumas diferenças no comportamento de programação entre as diversas categorias. Por exemplo, nos modelos de Congonhas, a programação dos indivíduos é mais guiada por características pessoais (atitudes em relação à pontualidade, autoconfiança nas estimativas do tempo de viagem, atitudes em relação à norma social), enquanto que para Guarulhos, é a confiabilidade do sistema que tem papel mais importante. Outro resultado interessante é o de que viajantes a lazer não dão tanta importância à confiabilidade do tempo de viagem, talvez porque vejam o acesso ao aeroporto como um início de uma jornada de lazer e não como um custo a ser minimizado. Por fim, nota-se que os viajantes do horário de pico, em comparação aos viajantes do horário fora-pico, dão maior importância aos construtos de controle, tanto os individuais quanto os do sistema.

Um construto que apresentou baixa confiabilidade composta nos modelos foi o de GRUPO, que indica quantas pessoas acompanham o indivíduo na viagem aérea (grupo aéreo) e quantos o acompanham no acesso terrestre ao aeroporto (carona). Foi interessante notar que os indicadores de grupo aéreo e carona assumiram em diversos modelos sinais contrários, embora quase nunca significativos. Enquanto que em alguns modelos, viajar em grupo fez com que o indivíduo desse folgas maiores e ter carona o fez alocar menores folgas, em outros o inverso ocorria. Esses resultados indicam a necessidade de se explorar melhor as causas para a influência do grupo na tomada de decisão do indivíduo, que extrapola o alcance deste trabalho.

A análise da tabela de taxas de substituição confirmou a importância dos construtos de controle na explicação do comportamento de programação. Somados, eles explicam a programação com um coeficiente até 2,6 vezes superior ao coeficiente da explicação do tempo de viagem, no caso do modelo para a hora-pico. Vale ressaltar que a importância

desses construtos depende também dos tempos de viagem previstos. Por exemplo, para viagens mais longas, a importância do construto de confiabilidade subjetiva cai, tornando a importância de tempo de viagem maior. Esse resultado faz sentido uma vez que se sabe que a confiabilidade do tempo de viagem, medida como uma taxa de tempo máximo sobre tempo mínimo de viagem, é maior para maiores tempos de viagem.

Outros fatores investigados nos modelos foram a atitude do indivíduo com relação à pontualidade (PONTUAL) e às normas sociais (NORMA). Concluiu-se que essas variáveis também apresentam relevância não desprezível nos modelos estimados. A importância de PONTUAL pode chegar a 42% da importância do tempo de viagem enquanto que a importância de NORMA chega a 30%. A preocupação com a pontualidade, segundo o modelo com moderação contínua, tem sua importância diminuída para tempos de viagem maiores.

Vale reiterar que o plano se revelou um bom preditor do comportamento revelado, especialmente nos casos de tempos de viagem maiores. Para acessos mais demorados, o indivíduo faz um plano e o cumpre; nos acessos mais curtos há mais divergência entre o plano e a execução.

Por fim, os fatores que influenciaram a formação do plano não foram os mesmos que afetaram o comportamento revelado. Os construtos de AUTC, FREQ, GRUPO, LAZER e VIAGEM, que explicavam a programação planejada, deixaram de ser importantes na explicação do comportamento revelado. O construto PONTUAL, que era negativo, muda inclusive de sentido, indicando que a atitude em relação à pontualidade acaba determinando uma programação mais conservadora, ainda que o indivíduo não declare isso no seu plano. Já os construtos de confiabilidade subjetiva e tempo de viagem se mantiveram como responsáveis pela explicação do comportamento revelado. Esses fatos reforçam a importância de se estudar comportamento em transportes utilizando tanto métodos revelados quanto declarados, mas demonstram também a importância do construto de confiabilidade na explicação do comportamento declarado e revelado.

EXTENSÕES

O método desenvolvido neste trabalho permitiu a representação do comportamento de acesso a aeroportos abrangendo parte da complexidade envolvida nos processos decisórios em transportes. O estudo tem, no entanto, caráter exploratório, uma vez que as amostras obtidas não podem ser consideradas amostras aleatórias e estatisticamente representativas da população. Além disso, o método PLS, escolhido por suas inúmeras vantagens e adequabilidade às condições da pesquisa, apresenta limitações quando se considera que ele não permite supor covariâncias entre construtos, o que é uma situação bastante comum em situações reais de escolha.

Diversas são as extensões que podem ser feitas a partir deste trabalho, uma vez que a complexidade dos fatores envolvidos nas escolhas, levantados na pesquisa qualitativa, não pôde ser completamente coberta. Ressalta-se, entre outras, a possibilidade de incluir as variáveis de acompanhamento e de carona como variáveis dependentes, tentando compreender melhor esse tema tão complexo que é o de escolha em grupo. Sugere-se também a utilização de métodos *FIMIX* (Sarstedt, 2008) e de outros métodos de *clusters* para avaliar heterogeneidades não observadas na amostra. Por fim, caso seja possível a obtenção de um conjunto maior de dados, sugere-se a utilização de métodos de equações estruturais baseados em covariância, que permitiriam introduzir covariâncias entre os construtos, gerando análises ainda mais completas.

Vale lembrar que o estudo deste tipo de viagem traz à tona pontos importantes para a compreensão de outros tipos de viagem com características semelhantes em termos de inflexibilidade e imprevisibilidade de tempos de viagem. Tomemos as classificações convencionais que separam as viagens em viagens compulsórias ou eletivas, a trabalho ou a lazer, etc. Essas classificações podem se tornar obsoletas quando se considera a flexibilização dos contratos de trabalho (em termos de frequência, horários etc.), das atividades de lazer, ou das viagens para compras, possibilidades geradas ou ampliadas pela disponibilidade e qualidade de ferramentas tecnológicas de informação e comunicação (TIC). Considere-se como exemplo o caso de uma viagem a trabalho. Pode-se vislumbrar um cenário no qual viagens compulsórias ao trabalho ocorram com menor frequência, e os acessos ocorram de maneira esporádica (para uma reunião importante ou para um encontro entre colegas, por exemplo). Isso repercutirá na forma como os indivíduos planejam suas viagens já que eles

possuirão menos informação sobre as características das rotas (embora essa diminuição da experiência do indivíduo possa ser suprida com outro tipo de informação sobre as condições de oferta). No limite, pode-se imaginar um cenário no qual os indivíduos escolham viajar apenas quando a presença física seja imprescindível, o que pode ocorrer com menor frequência, e portanto o conhecimento sobre as condições de acesso se tornaria limitado. Com base nessas considerações, o estudo desenvolvido neste trabalho pode contribuir para o estudo de outros tipos de viagens programadas e outros casos semelhantes podem ser desenvolvidos utilizando as técnicas aqui apresentadas.

REFERÊNCIAS

AARTS, H.; VERPLANKEN, B.; KNIPPENBERG, A. D. V. Habit and information use in travel mode choices. **Acta Psychologica**, v. 96, n. 1-2, p. 1–14, jun. 1997.

AJZEN, I. The theory of planned behavior. **Organizational behavior and human decision processes**, v. 50, n. 2, p. 179–211, 1991.

BEN-AKIVA, M. E. *et al.* Integration of choice and latent variable models. **In perpetual motion: Travel behaviour research opportunities and application challenges**, Elsevier, Amsterdam, p. 431–470, 2002.

BEN-AKIVA, M. E.; LERMAN, S. R. **Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand**. [s.l.] MIT Press, 1985.

ALDERMAN, H. *et al.* **Attrition in Longitudinal Household Survey Data: Some Tests for Three Developing-Country Samples**. [s.l.] World Bank Publications, 1999.

ALLAIS, M. Le Comportement de l'Homme Rationnel devant le Risque: Critique des Postulats et Axiomes de l'Ecole Americaine. **Econometrica**, v. 21, n. 4, p. 503–546, 1 out. 1953.

ALVES, B. B.; STRAMBI, O. **Travel time reliability on airport ground access**. Conference Proceedings. **Anais... In: 12TH WCTR 2010**. Lisboa: 2010

_____. Escolha de modo no acesso terrestre a aeroportos considerando a confiabilidade do tempo de viagem. **Transportes**, v. 19, n. 1, p. 68–76, 20 set. 2011.

_____. **Findings from an Exploratory Analysis of Travel Behavior in Airport Access Considering Reliability of Travel Time**. *In: THE 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRAVEL BEHAVIOR RESEARCH*. Toronto, Canada: 2012

ANABLE, J.; GATERSLEBEN, B. All work and no play? The role of instrumental and affective factors in work and leisure journeys by different travel modes. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 39, n. 2-3, p. 163–181, 2005.

ASENSIO, J.; MATAS, A. Commuters' valuation of travel time variability. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 44, n. 6, p. 1074–1085, nov. 2008.

ASHOK, K.; DILLON, W. R.; YUAN, S. Extending Discrete Choice Models to Incorporate Attitudinal and Other Latent Variables. **Journal of Marketing Research**, v. 39, n. 1, p. 31–46, fev. 2002.

ATKINSON, R.; FLINT, J. Accessing Hidden and Hard-to-Reach Populations: Snowball Research Strategies. **University of Surrey Social Research Update**, n. 33, 2001.

AVINERI, E.; PRASHKER, J. N. Violations of Expected Utility Theory in Route-Choice Stated Preferences: Certainty Effect and Inflation of Small Probabilities. **Transportation Research Record**, v. 1894, n. 1, p. 222–229, 2004.

_____. Sensitivity to travel time variability: Travelers' learning perspective. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 13, n. 2, p. 157–183, abr. 2005.

AXELROD, R. M. **Structure of Decision: The Cognitive Maps of Political Elites**. 1st Paperback Edition ed. [s.l.] Princeton Univ Pr, 1976.

BAMBERG, S. *et al.* Behaviour theory and soft transport policy measures. **Transport Policy**, v. 18, n. 1, p. 228–235, jan. 2011.

BAMBERG, S.; AJZEN, I.; SCHMIDT, P. Choice of travel mode in the theory of planned behavior: The roles of past behavior, habit, and reasoned action. **Basic and applied social psychology**, v. 25, n. 3, p. 175–187, 2003.

BANISTER, D. The sustainable mobility paradigm. **Transport Policy**, v. 15, n. 2, p. 73–80, mar. 2008.

BATES, J. **Modifying generalized cost to deal with uncertain travel times**. Measuring, Modelling Monitoring. New Developments in Research Methods. **Anais... In: TRANSPORTATION PLANNING COLLOQUIUM**. The Hague: 1990 Disponível em: <<http://trid.trb.org/view.aspx?id=367027>>. Acesso em: 19 mar. 2013

_____. The valuation of reliability for personal travel. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 37, n. 2-3, p. 191–229, 2001.

BATLEY, R. Marginal valuations of travel time and scheduling, and the reliability premium. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 43, n. 4, p. 387–408, 2007.

BATLEY, R.; IBÁÑEZ, N. **Randomness in preferences, outcomes and tastes; an application to journey time risk** Proceedings of the International Choice Modelling Conference 2009. **Anais... In: INTERNATIONAL CHOICE MODELLING CONFERENCE 2009**. Harrogate, UK: 2009

BEALE, J. R.; BONSALL, P. W. Marketing in the bus industry: A psychological interpretation of some attitudinal and behavioural outcomes. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 10, n. 4, p. 271–287, jul. 2007.

BEAUD, M.; BLAYAC, T.; STÉPHAN, M. Value of Travel Time Reliability: Two Alternative Measures. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 54, p. 349–356, 4 out. 2012.

BERG, S. Snowball sampling. *In: Encyclopedia of statistical sciences* 8. 8. New York: Wiley, 1998. .

BLACK, I. G.; TOWRISS, J. G. **Demand Effects of Travel Time Reliability. Final Report**. London: London Assessment Division, Department of Transport, 1993.

BLIEMER, M. C. J.; ROSE, J. M. Construction of experimental designs for mixed logit models allowing for correlation across choice observations. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 44, n. 6, p. 720–734, jul. 2010.

BOGERS, E.; LINT, H. VAN; ZUYLEN, H. VAN. Reliability of Travel Time: Effective Measures from a Behavioral Point of View. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 2082, n. -1, p. 27–34, 1 dez. 2008.

BONSALL, P. W. Traveller Behavior: Decision-Making in an Unpredictable World. **Journal of Intelligent Transportation Systems**, v. 8, p. 45–60, jan. 2004.

_____. Workshop Synthesis: Cognitive and Decision Processes Underlying Engagement in Stated Response Surveys. *In: Transport Survey Methods: Best Practice for Decision Making*. [s.l.] Emerald Group Publishing, 2013. p. 591–602.

BÖRJESSON, M.; ELIASSON, J.; FRANKLIN, J. P. Valuations of travel time variability in scheduling versus mean–variance models. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 46, n. 7, p. 855–873, ago. 2012.

BYRNE, B. M. **Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming**. New York, NY [u.a.]: Routledge, 2010.

CARRION, C.; LEVINSON, D. Value of travel time reliability: A review of current evidence. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 46, n. 4, p. 720–741, maio 2012.

_____. **Uncovering the Influence of Commuters' Perception on the Reliability Ratio**. *In: TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 92ND ANNUAL MEETING*. 2013Disponível em: <<http://trid.trb.org/view/2013/C/1241930>>. Acesso em: 20 mar. 2013

CASTANIER, C.; DEROCHE, T.; WOODMAN, T. Theory of planned behaviour and road violations: The moderating influence of perceived behavioural control. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 18, p. 148–158, maio 2013.

CHEN, A.; ZHOU, Z.; LAM, W. H. K. Modeling stochastic perception error in the mean-excess traffic equilibrium model. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 45, n. 10, p. 1619–1640, dez. 2011.

CHEN, C.-F.; CHAO, W.-H. Habitual or reasoned? Using the theory of planned behavior, technology acceptance model, and habit to examine switching intentions toward public transit. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 14, n. 2, p. 128–137, mar. 2011.

CHERCHI, E.; MANCA, F. Accounting for inertia in modal choices: some new evidence using a RP/SP dataset. **Transportation**, v. 38, n. 4, p. 679–695, 1 jul. 2011.

CHORUS, C. G.; ARENTZE, T. A.; TIMMERMANS, H. J. P. A Random Regret-Minimization model of travel choice. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 42, n. 1, p. 1–18, jan. 2008.

_____. Traveler compliance with advice: A Bayesian utilitarian perspective. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 45, n. 3, p. 486–500, maio 2009.

CLIFTON, K. J. **The Principles of Qualitative Research** TRB 90th Annual Meeting Compendium of Papers DVD. **Anais... In: TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 90TH ANNUAL MEETING**. Washington, D.C.: 2011

CLIFTON, K. J.; HANDY, S. L. Qualitative Methods in Travel Behavior Research. **Transport Survey Quality and Innovation**, 2003.

COHEN, J. A power primer. **Psychological Bulletin**, v. 112, n. 1, p. 155–159, 1992.

COLTMAN, T. *et al.* Formative versus reflective measurement models: Two applications of formative measurement. **Journal of Business Research**, v. 61, n. 12, p. 1250–1262, dez. 2008.

CONNER, M.; ARMITAGE, C. J. Extending the Theory of Planned Behavior: A Review and Avenues for Further Research. **Journal of Applied Social Psychology**, v. 28, n. 15, p. 1429–1464, 1 ago. 1998.

COULOMBEL, N.; PALMA, A. DE. The marginal social cost of travel time variability. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, [s.d.].

DAVCIK, N. S. **The Use and Misuse of Structural Equation Modeling (SEM) in Management Research: A Review and Critique**. Rochester, NY: Social Science Research Network, [s.d.]. Disponível em: <<http://papers.ssrn.com/abstract=2195970>>. Acesso em: 13 fev. 2014.

DILLMAN, D. A.; SMYTH, J. D.; CHRISTIAN, L. M. **Internet, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method**. [s.l.] John Wiley & Sons, 2008.

EAGLY, A. H.; CHAIKEN, S. **Psychology of Attitudes**. 1. ed. [s.l.] Wadsworth Publishing, 1993.

EDWARDS, J. R.; BAGOZZI, R. P. On the nature and direction of relationships between constructs and measures. **Psychological Methods**, v. 5, n. 2, p. 155–174, 2000.

ELLSBERG, D. Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 75, n. 4, p. 643–669, 1 nov. 1961.

EREV, I.; BEREBY-MEYER, Y.; ROTH, A. E. The effect of adding a constant to all payoffs: experimental investigation, and implications for reinforcement learning models. **Journal of economic behavior & organization: JEBO. - Amsterdam [u.a.] : Elsevier, ISSN 0167-2681, ZDB-ID 8643210. - Vol. 39.1999, 1, p. 111-128, 1999.**

ERICSSON, K. A.; SIMON, H. A. **Protocol Analysis: Verbal Reports as Data**. revised edition ed. [s.l.] A Bradford Book, 1993.

ERIKSSON, L.; GARVILL, J.; NORDLUND, A. M. Interrupting habitual car use: The importance of car habit strength and moral motivation for personal car use reduction. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 11, n. 1, p. 10–23, jan. 2008.

ETTEMA, D.; TIMMERMANS, H. J. P. Costs of travel time uncertainty and benefits of travel time information: Conceptual model and numerical examples. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 14, n. 5, p. 335–350, out. 2006.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research. 1975.

FORNELL, C.; BOOKSTEIN, F. L. Two Structural Equation Models: LISREL and PLS Applied to Consumer Exit-Voice Theory. **Journal of Marketing Research**, v. 19, n. 4, p. 440–452, 1 nov. 1982.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research (JMR)**, v. 18, n. 1, 1981.

FOSGERAU, M. *et al.* **Travel time variability: Definition and valuation**. Denmark: DTU Department of Transport, 2008.

FOSGERAU, M.; KARLSTRÖM, A. The value of reliability. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 44, n. 1, p. 38–49, 2010.

FRIEDRICHSMIEIER, T.; MATTHIES, E.; KLÖCKNER, C. A. Explaining stability in travel mode choice: An empirical comparison of two concepts of habit. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 16, p. 1–13, jan. 2013.

FRIMAN, M. Affective dimensions of the waiting experience. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 13, n. 3, p. 197–205, maio 2010.

FUJII, S.; GÄRLING, T. Application of attitude theory for improved predictive accuracy of stated preference methods in travel demand analysis. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 37, n. 4, p. 389–402, maio 2003.

GALDAMES, C.; TUDELA, A.; CARRASCO, J.-A. Exploring the Role of Psychological Factors in Mode Choice Models by a Latent Variables Approach. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 2230, n. -1, p. 68–74, 1 dez. 2011.

GARDNER, B. Modelling motivation and habit in stable travel mode contexts. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 12, n. 1, p. 68–76, jan. 2009.

GÄRLING, T. Behavioural Assumptions Overlooked In Travel Choice Modelling. *In: Travel Behaviour Research: Updating the State of Play*. Oxford, United Kingdom: Elsevier Science, Limited, 1998. p. 3–18.

GÄRLING, T.; AXHAUSEN, K. W. Introduction: Habitual travel choice. **Transportation**, v. 30, n. 1, p. 1–11, 2003.

GÄRLING, T.; GILLHOLM, R. Reintroducing attitude theory in travel behavior research: The validity of an interactive interview procedure to predict car use. **Transportation**, v. 25, n. 2, p. 129–146, 1998.

GOLOB, T. F. Structural Equation Modeling for Travel Behavior Research. 2003.

GOSLING, G. D. **Airport ground access mode choice models**. [s.l.] Transportation Research Board, 2008.

LEE-GOSSELIN, M. Scope and potential of interactive stated response data collection methods. **Transportation Research Board Conference Proceedings**, n. 10, 1996.

GROSVENOR, T. **Qualitative Research in the Transport Sector**: Proceedings for the International Conference on Transport Survey Quality and Innovation. May 24-30, 1997, Grainau, Germany. Mas de Gibert, France: TRB Transportation Research Circular E-C008, 2000.

HAIR, J. F. *et al.* **A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)**. 1. ed. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc, 2014.

HARMAN, H. H. **Modern factor analysis**. Oxford, England: Univ. of Chicago Press, 1960. v. xvi

HARVEY, G. Airport choice in a multiple airport region. **Transportation Research Part A: General**, v. 21, n. 6, p. 439–449, nov. 1987.

HAYES-ROTH, B.; HAYES-ROTH, F. A cognitive model of planning. **Cognitive Science**, v. 3, n. 4, p. 275–310, 1979.

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. **Advances in International Marketing**, v. 20, p. 277–319, 6 mar. 2009.

HENSHER, D. A.; GREENE, W. H.; LI, Z. Embedding risk attitude and decision weights in non-linear logit to accommodate time variability in the value of expected travel time savings. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 45, n. 7, p. 954–972, 2011.

HESS, S.; POLAK, J. W. Accounting for random taste heterogeneity in airport choice modeling. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 1915, n. -1, p. 36–43, 2005.

HOLLANDER, Y. Direct versus indirect models for the effects of unreliability. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 40, n. 9, p. 699–711, 2006.

HU, G.; SIVAKUMAR, A.; POLAK, J. W. **Modelling travellers' risky choice in a revealed preference context: A comparison of EUT and non-EUT approaches** Proceedings of the 91st Annual Meeting of the Transportation Research Board. **Anais... In: TRANSPORTATION BOARD 91ST ANNUAL MEETING**. Washington, D.C.: 2013

JACKSON, W. B.; JUCKER, J. V. An Empirical Study of Travel Time Variability and Travel Choice Behavior. **Transportation Science**, v. 16, n. 4, p. 460–475, 11 jan. 1982.

JOHANSSON, M. V.; HELDT, T.; JOHANSSON, P. The effects of attitudes and personality traits on mode choice. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 40, n. 6, p. 507–525, jul. 2006.

JOHNSON, J. G.; BUSEMEYER, J. R. Decision making under risk and uncertainty. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science**, v. 1, n. 5, p. 736–749, 2 abr. 2010.

JOHNSON, R. B.; ONWUEGBUZIE, A. J.; TURNER, L. A. Toward a Definition of Mixed Methods Research. **Journal of Mixed Methods Research**, v. 1, n. 2, p. 112–133, 4 jan. 2007.

KAA, E. J. VAN DE. **Extended prospect theory: findings on choice behaviour from economics and the behavioural sciences and their relevance for travel behaviour**. [s.l.] Netherlands TRAIL Research School, 2008.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263, mar. 1979.

KERR, N. L.; TINDALE, R. S. Group Performance and Decision Making. **Annual Review of Psychology**, v. 55, n. 1, p. 623–655, 2004.

KLINE, R. B. **Principles and practice of structural equation modeling**. New York: Guilford Press, 2011.

KORITZKY, G.; YECHIAM, E. On the robustness of description and experience based decision tasks to social desirability. **Journal of Behavioral Decision Making**, v. 23, n. 1, p. 83–99, 1 jul. 2009.

KOSTER, P.; KROES, E.; VERHOEF, E. Travel time variability and airport accessibility. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 45, n. 10, p. 1545–1559, dez. 2011.

KOWALD, M. *et al.* **The Spatiality of Personal Networks in Four Countries: A Comparative Study**. In: 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRAVEL BEHAVIOUR RESEARCH. Toronto, Canada: 2012

KVALE, S.; BRINKMANN, S. **InterViews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing**. Second Edition ed. [s.l.] Sage Publications, Inc, 2008.

LARRAÑAGA, A. M. *et al.* The influence of built environment and travel attitudes on walking: A case study of Porto Alegre, Brazil. **In Press**, [s.d.].

LASZLO. **The Evolution of Cognitive Maps: New Paradigms of the Twenty-First Century**. [s.l.] CRC Press, 1993.

LEECH, N.; ONWUEGBUZIE, A. J. A typology of mixed methods research designs. **Quality & Quantity: International Journal of Methodology**, v. 43, n. 2, p. 265–275, 2009.

LI, Z.; HENSHER, D. A. Prospect Theoretic Contributions in Understanding Traveller Behaviour: A Review and Some Comments. **Transport Reviews**, v. 31, n. 1, p. 97–115, 2011.

LI, Z.; HENSHER, D. A.; ROSE, J. M. **Valuation of travel time reliability in an Extended Expected Utility Theory Framework** Paper presented at the 12th International Conference on Travel Behaviour Research IATBR 2009. **Anais...** In: 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRAVEL BEHAVIOUR RESEARCH IATBR 2009. Jaipur, India: dez. 2009

_____. Willingness to pay for travel time reliability in passenger transport: A review and some new empirical evidence. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 46, n. 3, p. 384–403, maio 2010.

LI, Z.; TIRACHINI, A.; HENSHER, D. A. Embedding Risk Attitudes in a Scheduling Model: Application to the Study of Commuting Departure Time. **Transportation Science**, v. 46, n. 2, p. 170–188, 2012.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. New York: [s.n.], 1932.

LINT, J. W. C. VAN; ZUYLEN, H. J. VAN; TU, H. Travel time unreliability on freeways: Why measures based on variance tell only half the story. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 42, n. 1, p. 258–277, jan. 2008.

LIU, H. X.; POLAK, J. W. Nonlinearity and Specification of Attitudes Toward Risk in Discrete Choice Models. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 2014, n. -1, p. 27–31, 2007.

LIU, H. X.; RECKER, W.; CHEN, A. Uncovering the contribution of travel time reliability to dynamic route choice using real-time loop data. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 38, n. 6, p. 435–453, 2004.

LOOMES, G.; SUGDEN, R. Regret Theory: An Alternative Theory of Rational Choice under Uncertainty. **Economic Journal**, v. 92, n. 368, p. 805–24, 1982.

LOUSTAU, P.; MORENCY, C.; TREPANIER, M. **Measuring, Describing and Modeling Travel Time Reliability**. In: TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 89TH ANNUAL MEETING. 2010 Disponível em: <<http://trid.trb.org/view.aspx?id=910310>>. Acesso em: 20 mar. 2013

LOUVIERE, J. J.; HENSHER, D. A.; SWAIT, J. D. **Stated Choice Methods: Analysis and Applications**. [s.l.] Cambridge University Press, 2000.

MCFADDEN, D. **The measurement of urban travel demand**. [s.l.] Institute of Urban & Regional Development, University of California, 1974.

MCKINSEY & COMPANY. **Estudo do Setor de Transportes Aéreos do Brasil**. Rio de Janeiro: [s.n.].

MEDRANO, R. M. A.; TACO, P. W. G. Urban sprawl and travel patterns modeling with structural equations. **Journal of Transport Literature**, v. 7, n. 4, p. 225–246, out. 2013.

MICHEA, A.; POLAK, J. W. **Modelling Risky Choice Behaviour: Evaluating Alternatives to Expected Utility Theory**. In: 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRAVEL BEHAVIOUR RESEARCH. Kyoto: 2006

MOKHTARIAN, P. L.; SALOMON, I. Modeling the choice of telecommuting: setting the context. **Environment and Planning A**, v. 26, n. 5, p. 749 – 766, 1994.

_____. How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 35, n. 8, p. 695–719, set. 2001.

MOYANO DÍAZ, E. Theory of planned behavior and pedestrians' intentions to violate traffic regulations. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 5, n. 3, p. 169–175, set. 2002.

NEUMANN, J. VON; MORGENSTERN, O. **Theory of Games and Economic Behavior (Commemorative Edition)**. 60 Anv ed. [s.l.] Princeton University Press, 1944.

NOLAND, R. B. *et al.* Simulating travel reliability. **Regional Science and Urban Economics**, v. 28, n. 5, p. 535–564, 1 set. 1998.

NOLAND, R. B.; POLAK, J. W. Travel time variability: a review of theoretical and empirical issues. **Transport Reviews**, v. 22, n. 1, p. 39–54, 2002.

NOLAND, R. B.; SMALL, K. A. TRAVEL-TIME UNCERTAINTY, DEPARTURE TIME CHOICE, AND THE COST OF MORNING COMMUTES. **Transportation Research Record**, n. 1493, 1995.

ORTÚZAR, J. DE D.; HENSHER, D.; JARA-DIAZ, S. (EDS.). **Travel Behaviour Research: Updating the State of Play**. 1. ed. [s.l.] Emerald Group Publishing Limited, 1998.

ORTÚZAR, J. DE D.; WILLUMSEN, L. G. **Modelling Transport**. 4. ed. [s.l.] Wiley, 2011.

ORY, D. T.; MOKHTARIAN, P. L. Modeling the structural relationships among short-distance travel amounts, perceptions, affections, and desires. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 43, n. 1, p. 26–43, jan. 2009.

PALMA, A. DE *et al.* Risk, uncertainty and discrete choice models. **Marketing Letters**, v. 19, n. 3-4, p. 269–285, jul. 2008.

PAYNE, J. W.; BETTMAN, J. R.; JOHNSON, E. J. **The Adaptive Decision Maker**. 1. ed. [s.l.] Cambridge University Press, 1993.

PEARSE, N. Deciding on the Scale Granularity of Response Categories of Likert type Scales: The Case of a 21 - Point Scale. *Electronic Journal of Business Research Methods*. v. 9, n. 2, p. 159–171, 2011.

PELS, E.; NIJKAMP, P.; RIETVELD, P. Access to and competition between airports: a case study for the San Francisco Bay area. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 37, n. 1, p. 71–83, 2003.

POLAK, J. W. A MORE GENERAL MODEL OF INDIVIDUAL DEPARTURE TIME CHOICE --TRANSPORTATION PLANNING METHODS. PROCEEDINGS OF SEMINAR C HELD AT THE PTRC SUMMER ANNUAL MEETING, BATH UNIVERSITY ENGLAND, 7-11 SEPTEMBER 1987, VOLUME P290. **Publication of: PTRC EDUCATION & RESEARCH SERVICES LIMITED**, 1987.

POLAK, J. W.; HESS, S.; LIU, H. X. **Characterising Heterogeneity in Attitudes to Risk in Expected Utility Models of Mode and Departure Time Choice** TRB 87th Annual Meeting Compendium of Papers DVD. **Anais... In: TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 87TH ANNUAL MEETING**. Washington DC: 2008

PRASHKER, J. N. Development of a “reliability of travel modes” variable for mode choice models. 1977.

____. Direct analysis of the perceived importance of attributes of reliability of travel modes in urban travel. **Transportation**, v. 8, n. 4, p. 329–346, 1 dez. 1979.

PRATKANIS, A. R.; BRECKLER, S. J.; GREENWALD, A. G. (EDS.). **Attitude Structure and Function**. First Edition ed. [s.l.] Psychology Press, 1989.

QUANDT, R. E. A Probabilistic Theory of Consumer Behavior. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 4, p. 507–536, 11 jan. 1956.

QUIGGIN, J. **Generalized Expected Utility Theory: The Rank-Dependent Model**. 1993. ed. [s.l.] Springer, 1992.

RAKOW, T.; NEWELL, B. R. Degrees of uncertainty: An overview and framework for future research on experience- based choice. **Journal of Behavioral Decision Making**, v. 23, n. 1, p. 1–14, 21 dez. 2009.

RIGDON, E. E. Rethinking Partial Least Squares Path Modeling: In Praise of Simple Methods. **Long Range Planning**, v. 45, n. 5–6, p. 341–358, out. 2012.

RUIZ, N. **Attrition in Transport Panels: a Survey**Conference Proceedings. **Anais... In: 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SURVEY METHODS IN TRANSPORT**. Playa Herradura, Costa Rica: 2004

SARSTEDT, M. A review of recent approaches for capturing heterogeneity in partial least squares path modelling. **Journal of Modelling in Management**, v. 3, n. 2, p. 140–161, 4 jul. 2008.

SAVAGE, L. J. **The foundations of statistics**. [s.l.] Wiley, 1954.

SCHUSSLER, N.; AXHAUSEN, K. W. **Psychometric Scales for Risk Propensity, Environmentalism and Variety Seeking**Conference Proceedings. **Anais... In: 9TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SURVEY METHODS IN TRANSPORT**. Puyehue, Chile: 2011

SCHWANEN, T. Managing uncertain arrival times through sociomaterial associations. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 35, n. 6, p. 997 – 1011, 2008.

SCHWANEN, T.; ETTEMA, D. Coping with unreliable transportation when collecting children: Examining parents' behavior with cumulative prospect theory. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 43, n. 5, p. 511–525, jun. 2009.

SENBIL, M.; KITAMURA, R. Reference Points in Commuter Departure Time Choice: A Prospect Theoretic Test of Alternative Decision Frames. **Journal of Intelligent Transportation Systems**, v. 8, n. 1, p. 19–31, jan. 2004.

SENK, P.; KITAMURA, R. How Do Commuters Know When to Leave Home?: Verbal Protocol Analysis of Cognitive Processes. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 2082, n. -1, p. 90–97, 1 dez. 2008.

SENNA, L. A. D. . The influence of travel time variability on the value of time. **Transportation**, v. 21, n. 2, p. 203–228, 1994.

SHARMEEN, F.; ARENTZE, T. A.; TIMMERMANS, H. **Incorporating Time Dynamics in Activity travel Behavior Model: A Path Analysis of Changes in Activity and Travel Time Allocation with Life Cycle Events**.Proceedings of the 92nd Annual Meeting of the

Transportation Research Board. **Anais... In: 92ND ANNUAL MEETING OF THE TRANSPORTATION RESEARCH BOARD.** Washington D C.: 2013

SILVA, A. H.; MEDRANO, R. M. A.; TACO, P. W. G. Estudo das Relações entre o Estilo de Vida e a Escolha Modal: Uma Análise de Classes Latentes. **In: Transporte em Transformação XVIII - Trabalhos vencedores do Prêmio CNT Produção Acadêmica 2012.** Brasília, Brasil: [s.n.]. p. 43–59.

SIMON, H. A. A Behavioral Model of Rational Choice. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 69, n. 1, p. 99–118, 2 jan. 1955.

_____. Invariants of human behavior. **Annual review of psychology**, v. 41, n. 1, p. 1–20, 1990.

SMALL, K. A. The Scheduling of Consumer Activities: Work Trips. **American Economic Review**, v. 72, n. 3, p. 467–79, 1982.

_____. **Valuation of Travel-Time Savings and Predictability in Congested Conditions for Highway User-Cost Estimation.** Washington, D.C.: Transportation Research Board, 1999.

SMALL, K. A.; NOLAND, R. B.; KOSKENOJA, P. Socio-economic Attributes And Impacts Of Travel Reliability: A Stated Preference Approach. 1 jan. 1995.

STARMER, C. Developments in Non-Expected Utility Theory: The Hunt for a Descriptive Theory of Choice under Risk. **Journal of Economic Literature**, v. 38, n. 2, p. 332–382, 1 jun. 2000.

TAM, M. L.; LAM, W. H. .; LO, H. P. MODELING AIR PASSENGER TRAVEL BEHAVIOR ON AIRPORT GROUND ACCESS MODE CHOICES. **Transportmetrica**, v. 4, n. 2, p. 135–153, 2008.

_____. Incorporating passenger perceived service quality in airport ground access mode choice model. **Transportmetrica**, v. 6, n. 1, p. 3–17, 2010.

TARDIFF, T. J. Causal inferences involving transportation attitudes and behavior. **Transportation Research**, v. 11, n. 6, p. 397–404, dez. 1977.

TEDDLIE, C. B.; TASHAKKORI, A. **Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences.** [s.l.] Sage Publications, Inc, 2008.

TENENHAUS, M. *et al.* PLS path modeling. **Computational Statistics & Data Analysis**, v. 48, n. 1, p. 159–205, 1 jan. 2005.

THØGERSEN, J. Understanding repetitive travel mode choices in a stable context: A panel study approach. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 40, n. 8, p. 621–638, out. 2006.

THORHAUGE, M.; CHERCHI, E.; RICH, J. **The effect of perceived mobility necessity in the choice of departure time.** **In: TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 93RD ANNUAL MEETING.** Washington, DC: 2014

TIMMERMANS, H. J. P. **Household decision making in travel behaviour analysis**The expanding sphere of travel behaviour research: selected papers from the 11th International Conference on Travel Behaviour Research. **Anais...**2009

_____. On the (Ir)relevance of Prospect Theory in Modelling Uncertainty in Travel Decisions. **European Journal of Transport and Infrastructure Research**, v. 10, n. 4, p. 368–384, 2010.

TRAIN, K. **Discrete Choice Methods With Simulation**. [s.l.] Cambridge University Press, 2003.

TSAMBOULAS, D. A.; NIKOLERIS, A. Passengers' willingness to pay for airport ground access time savings. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 42, n. 10, p. 1274–1282, 2008.

TSENG, Y.-Y. A meta-analysis of travel time reliability. 2008.

_____. A pilot study into the perception of unreliability of travel times using in-depth interviews. **Journal of Choice Modelling**, v. 2, n. 1, p. 8–28, 17 jul. 2009.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. **science**, v. 185, n. 4157, p. 1124, 1974.

_____. Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. **Journal of Risk and Uncertainty**, v. 5, n. 4, p. 297–323, 1 out. 1992.

UESAKA, K. *et al.* **Case Study of Evaluation of Journey Time Reliability f 1 or Airport Access Routes**TRB 90th Annual Meeting Compendium of Papers DVD. **Anais...** In: TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 90TH ANNUAL MEETING. Washington, D.C.: 2011

VERA, L. A. N.; WAISMAN, J. **Análise das relações causais presentes nas decisões diárias sobre mobilidade individual: mudar de modo de transporte**CD-ROM. **Anais...** In: XVIII ANPET - CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES. Florianópolis, SC: 2004

WEBER, E. U.; BLAIS, A.; BETZ, N. E. A domain- specific risk- attitude scale: measuring risk perceptions and risk behaviors. **Journal of Behavioral Decision Making**, v. 15, n. 4, p. 263–290, 1 out. 2002.

WELSH, B. *et al.* **A Web App Design to Implement Travel Behavior Nudging Using “Moves”**TRB 93rd Annual Meeting Compendium of Papers DVD. **Anais...** In: TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 93RD ANNUAL MEETING. Washington, D.C.: 2014

WILTON, R. D.; PÁEZ, A.; SCOTT, D. M. Why do you care what other people think? A qualitative investigation of social influence and telecommuting. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 45, n. 4, p. 269–282, maio 2011.

YÁNEZ, M. F. *et al.* On the treatment of repeated observations in panel data: efficiency of mixed logit parameter estimates. **Networks and Spatial Economics**, 2010.

YÁÑEZ, M. F.; RAVEAU, S.; ORTÚZAR, J. DE D. Inclusion of latent variables in Mixed Logit models: Modelling and forecasting. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 44, n. 9, p. 744–753, nov. 2010.

ZHU, W.; TIMMERMANS, H. J. P. Modeling simplifying information processing strategies in conjoint experiments. **Transportation Research Part B: Methodological**, Transportation Research Part B: Methodological. v. 44, n. 6, p. 764–780, 2010.

ZMUD, J.; LEE-GOSSELIN, M. *In: Transport Survey Methods: Best Practice for Decision Making*. [s.l.] Emerald Group Publishing, 2013. p. 16.

APÊNDICE A

DADOS COLETADOS

- **Dados da viagem**

- Dia/hora da viagem
- Destino
- Classe Executiva ou Econômica
- Duração da estada
- Número de viajantes aéreos no mesmo grupo
- Motivo de viagem
- Bagagem estimada
- Aeroporto utilizado
- Quem paga pela viagem

- **Dados sócio-econômicos**

- Nome
- Renda familiar
- Número de pessoas na família
- Posse de autos
- Profissão
- Grau de escolaridade
- Idade
- Sexo

de	5	a	10 salários mínimos	\$2,725	a	\$5,450
de	10	a	15 salários mínimos	\$5,450	a	\$8,175
de	15	a	20 salários mínimos	\$8,175	a	\$10,900
de	20	a	25 salários mínimos	\$10,900	a	\$13,625
de	25	a	30 salários mínimos	\$13,625	a	\$16,350
de	30	a	35 salários mínimos	\$16,350	a	\$19,075
de	35	a	40 salários mínimos	\$19,075	a	\$21,800
	Mais de		40 salários mínimos	\$21,800		

ROTEIRO PARA A ENTREVISTA

- E: Bom dia (tarde/noite), muito obrigada por participar dessa pesquisa. Nós temos estudado a questão do acesso ao aeroporto há alguns anos, e decidimos fazer essa pesquisa para entender melhor como as pessoas encaram essa questão. É uma pesquisa bem aberta, e você pode ficar livre para expressar sua opinião/seus valores/seus interesses da maneira que te convier. Nós vamos gravar a entrevista, ok?

(liga gravador)

- E: Eu vou fazer uma série de perguntas abertas, sem ordem pré-definida, e você vai me direcionando ao longo da entrevista. Algumas vezes voltaremos a pontos que julgo não estarem bem detalhados, então pode ocorrer alguma repetição, ok?
- E: Bom, você me disse que fará uma viagem aérea no dia xyz às x horas. Seu destino é xyz e vc ficará cerca de Y dias no lugar, correto? Vai a trabalho? Aproveitará para tirar umas férias? Vai acompanhada? (Alguma pergunta geral sobre se a pessoa está animada com a viagem).

BLOCO 1 – FORMAÇÃO DO PLANO

“PENSAR ALTO”

Informações sobre o plano. Descrição verbal do plano. Como é a geração de alternativas. Quais os critérios para escolha. Sequência de decisões. Níveis de abstração. Tipos de decisão a serem tomadas. Interdependência com outras atividades. Decisão.

TD - Trip Date
ET - Expected Travel Time
EV - Expected Variance
TO - Time from origin
PAT - Preferred Arrival Time
FT - Flight Time
SAB - Suggested arrival buffer (Airlines)

Eu queria que você pensasse um pouco sobre o dia de sua viagem... Você já planejou/pensou sobre esse dia?

Como você prevê/imagina que seja sua programação neste dia?

Será que você pode tentar fazer uma espécie de “exercício”? De tentar descrever, pensando alto, como você decide sobre seu acesso ao aeroporto? Não deixe de mencionar nenhum passo do seu raciocínio. Você não precisa explicar nada para mim, faça como se você estivesse sozinho, falando consigo mesmo.

(Um pouco sobre a ordem de decisão, depende de cada caso.)

Você então decidiu sobre o modo de transportes e sobre que horas deverá sair. Você escolhe primeiro como vai e depois que horas sai ou vice-versa? Por quê?

(Um pouco sobre quais decisões tomar, depende de cada caso.)

Você decidiu então que irá des(acompanhado), que irá de (modo), que sairá de (origem).

(Se a pessoa não tinha feito esse processo antes)

Você viaja dia **TD**. Você acha que faria esse exercício de planejamento antes de viajar? Quando você faria isso?

Quanto tempo você prevê que demore a viagem até o aeroporto nesse dia (**ET e EV**)?

Confrontar a estimativa do tempo de acesso com tempo reservado

Vamos agora revisar sua decisão. Você vai (quer) chegar então às **PAT** ao aeroporto. E que horas você sairá de casa (**TO**)? Sairia antes se pudesse?

BLOCO 2 – INFORMAÇÃO

Descrever as formas de aquisição, representação e uso da informação. Quais as informações relevantes. Problema de uncertain outcomes: Como é a avaliação de probabilidades de tempos de viagem para o indivíduo. Problema de informação incompleta: alternativas de acesso (modo e rotas).

Para você fazer esse planejamento você usou quais informações?

(sugestões caso não venham todas)

Hora do voo / Antecipação desejada (sugestão das companhias aéreas)/ Modos disponíveis/ Sua origem/ Acompanhamento/grupo / Bagagem/ Estimativa do tempo de acesso/ Estimativa da variabilidade do tempo de acesso

(caso de road-based)

Você conhece bem as rotas que utilizará? Há rotas alternativas?

Você confia na sua estimativa para o tempo de acesso? Por quê?

Qual você acha que é a probabilidade de você estar errado? E se você estiver errado? Qual a probabilidade de você perder o voo? Você cogita perder o voo?

Você acha que demora **ET** para chegar no aeroporto, sai **TO** e quer chegar às **PAT**. Você (não) dá então uma margem? Por quê?

Caso não venha uma menção a outros modos

Existe alguma alternativa para você ir para o aeroporto? Quando você planeja sua ida ao aeroporto, você pensa em outras formas de ir, diferente da que me descreveu?

Você conhece bem essa(s) alternativa(s)?

Em que casos essa alternativa se tornaria melhor para você? O que você mudaria em relação na sua viagem caso fosse desta outra maneira?

BLOCO 3 – ACOMPANHAMENTO E COMPONENTES AFETIVOS

BLOCO 4 – IMPLEMENTAÇÃO DAS ESCOLHAS

BLOCO 5 – HÁBITO E ATITUDE AO RISCO

Verificar se hábito influencia na formação do plano e/ou na implementação da escolha. O mesmo para atitude ao risco.

Com qual frequência vc utilizou os aeroportos de GRU e CGH no último ano?

Qual o modo de transporte que você mais utiliza no seu dia a dia? Você utiliza outros modos? Transporte público? Carona?

É a primeira vez que você vai ao aeroporto? Você já utilizou outros modos para acessar o aeroporto?

Você acha que escolherá esse modo no futuro?

Você decidiu chegar ao aeroporto cerca de x horas antes do horário do voo. O recomendado pelas cias aéreas é cerca de 1/2 horas. O que acha disso?

Você acha que seu voo deve atrasar? (Caso positivo) Isso te faz pensar diferente sobre o acesso?

Falando (novamente) sobre a possibilidade de perda do voo. Qual é probabilidade de perda do voo que você considera aceitável?

E se você estivesse viajando a lazer (trabalho)? Você aceitaria perder o voo com qual probabilidade?

BLOCO 6 –DECISÃO (E SUAS REGRAS)

TD- Trip Date
ET – Expected Travel Time
EV- Expected Variance
TO – Time from origin
PAT – Preferred Arrival Time

Explicitar as regras de decisão utilizadas. O que dependerá do Bloco 1. Tentar explorar se o indivíduo é lexicográfico, maximizador, satisficer, usa rules of thumb.

O que é mais importante quando você decide sobre o seu acesso?

Para você, existe um limite de quanto antes/depois vc gostaria de chegar?

Seu PAT coincide com o horário sugerido pelas cias aéreas? Por que?

Se possível, repetir regra de decisão para modo e hora de saída

Seu objetivo quando planeja o acesso é: (alternativas para dar idéia ao entrevistado)

Chegar o mais tarde possível

Chegar com pelo menos x tempo de antecedência

Chegar o mais tarde possível dentro de um limite máximo de x

Ir pelo modo que te garanta chegar mais rápido

Ir pelo modo que estou acostumado e ajustar planejamento em função disso

Quanto tempo você diria que usa para planejar sua ida ao aeroporto? Você pensa somente uma vez sobre isso?

BLOCO 7 – JOGO

INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE CONGESTIONAMENTO: Como a pessoa ajusta seu comportamento em dias de menor/maior congestionamento e variabilidade?

Imagine agora que você estivesse realizando a viagem em uma x-feira (dia de semana diferente do informado). O que muda?

Você ia querer chegar no mesmo horário ao aeroporto? E sairia para o aeroporto no mesmo horário?

Neste caso, quanto tempo você imagina que demoraria para chegar ao aeroporto?

Você mudaria seu modo, ou iria acompanhado (ou desacompanhado)?

E se a viagem fosse feita em um sábado/domingo?

E se seu vôo fosse mais cedo/tarde?

Para o mesmo dia de sua viagem, suponha que você tenha a informação de que o tráfego no dia está muito ruim, que você pode demorar até 2 vezes mais do que o previsto (*calcular*). Você sairia antes de casa? O quanto antes?

Para o mesmo dia de sua viagem, suponha que você tenha a informação de que o tráfego está muito bom, que você pode demorar até metade do que o previsto (*calcular*). Você sairia depois de casa? O quanto depois?

FECHAMENTO

- Bom, eu não tenho mais nada a perguntar. Antes da gente acabar, vc tem alguma coisa a mais para perguntar?

(Desliga o gravador. Daí alguns comentam outras coisas após o gravador estar desligado. E pode-se gravar alguma impressão geral do “clima” da entrevista, alguma coisa subjacente notada, algum efeito de uma situação desconfortável gerada pelo entrevistador, etc.)

INSTRUÇÕES PARA O SELF-REPORTING

Você tem um gravador (celular que grave msgs) para registrar algumas informações até o dia da sua viagem aérea (e também no dia)? Gostaria que você registrasse ao menos as seguintes informações: hora de saída, hora de chegada no aeroporto, algum possível replanejamento de modo de acesso, local de origem ou acompanhamento no acesso. Registre também se possível as razões associadas às mudanças ou manutenção do plano. Posso te telefonar no dia para te lembrar de fazer essas gravações?

A idéia é que até o dia da viagem (especialmente no dia da viagem), toda vez que você pensar sobre seu acesso, você registre esse pensamento. Pode ser qualquer coisa, do tipo:

- Não vai dar para essa pessoa me levar...
- O trânsito está tão ruim essa semana/hoje, será que saindo as 15hs chegarei?
- Acho que vou sair direto do trabalho...
- Preciso correr, senão perco o voo...

Além disso, toda vez que ocorrer uma ação planejada, você deve registrar, exemplo:

- Tinha planejado sair às 16, mas estou pronto(a) às 15:30 e vou sair, para garantir...
- Tinha previsto 60 minutos de acesso ao aeroportp, na verdade demorei 65. Hoje teve muita chuva...
- Minha esposa (o) atrasou, agora vou de táxi porque é mais garantido...
- Ai, ai, ai, esse trânsito está terrível, vou chegar bem depois do planejado...afinal cheguei na hora que esperava.

Dados Auto-Preenchimento

Por favor, registre pelo menos as informações abaixo. Se possível, também as razões associadas às mudanças ou manutenção do plano. Tente se lembrar de escrever tudo o que pensou sobre o acesso toda vez que pensou sobre isso. TODA informação é relevante.

Descreva algum eventual replanejamento	
Aquisição de informação (inclusive no dia)	
Descreva sensação / sentimento em relação à programação, no dia ou durante o acesso	
Horário de Saída da Origem	
Horário de Chegada (estacionamento e saguão)	
Descrever condições no caminho (tempo/congestionamento)	
Mudança de caminho / rota?	

APÊNDICE B

Pesquisa de Acesso a Aeroportos - Questionário I

Q1.1 O Departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo agradece sua participação na pesquisa sobre acesso ao aeroporto. Esta pesquisa tem 3 fases. Neste primeiro formulário, dados básicos e de atitude serão coletados (1ª fase). O segundo questionário será enviado ao(à) Sr.(a) dias antes da data de sua viagem (2ª fase). A 3ª fase coletará dados do seu acesso ao aeroporto através de aplicativo para smartphone, caso o(a) Sr.(a.) possua um aparelho. Essa fase demora em torno de 12 minutos. Os dados coletados são confidenciais e serão utilizados apenas para esta pesquisa. Se desejar saber mais sobre este trabalho ou tiver dúvidas, escreva para transportes.pesquisa@usp.br.

Q1.2 Primeiro indique como ficou sabendo desta pesquisa:

Link enviado por amigos/colegas (1)
Link no Facebook (2)
Email enviado por empresa (3)
Outros (4) _____

Q1.3 Você reside:

na Cidade de São Paulo (1)
em outros municípios da Região Metropolitana de São Paulo (2)
Nenhuma das opções anteriores (3)

Q1.4 Você vai fazer uma viagem aérea nos próximos 3 meses?

Sim (1)
Sim, mas não sei a data exata ainda. (3)
Não (2)

Q1.5 Sua viagem vai começar em qual destes aeroportos?

Congonhas (1)
Guarulhos (2)
Viracopos (3)
Nenhum dos anteriores (4)

Q1.6 Por favor, forneça uma data aproximada de sua viagem.

Q1.7 Podemos enviar novamente esta pesquisa em uma data mais próxima da sua viagem?

Sim (1)
Não (2)

Q1.8 Por favor, informe-nos então seu email.

Q1.9 Por favor, preencha as informações abaixo:

Nome (1)
Sobrenome (2)
Email (3)
Celular ex. (011) 98888-8888 (4)
Idade (digite somente números) (5)
País de Residência (6)

CEP residência (ex. 05455-010) (7)

Q1.10 Sexo

Feminino (1)

Masculino (2)

Q1.11 Qual o primeiro DESTINO da sua viagem? Digite a cidade de destino.

Q1.12 Em que PAÍS fica essa cidade?

Afeganistão (1)

África do Sul (2)

Akrotiri (3)

Albânia (4)

Alemanha (5)

Andorra (6)

Angola (7)

Anguila (8)

Antígua e Barbuda (10)

Antilhas Neerlandesas (11)

Arábia Saudita (12)

Argélia (14)

Argentina (15)

Arménia (16)

Aruba (17)

Ashmore and Cartier Islands (18)

Atlantic Ocean (19)

Austrália (20)

Áustria (21)

Azerbaijão (22)

Baamas (23)

Bangladeche (24)

Barbados (25)

Barém (26)

Bélgica (27)

Belize (28)

Benim (29)

Bermudas (30)

Bielorrússia (31)

Birmânia (32)

Bolívia (33)

Bósnia e Herzegovina (34)

Botsuana (35)

Brasil (36)

Brunei (37)

Bulgária (38)

Burquina Faso (39)

Burúndi (40)

Butão (41)

Cabo Verde (42)

Camarões (43)

Camboja (44)
Canadá (45)
Catar (46)
Cazaquistão (47)
Chade (48)
Chile (49)
China (50)
Chipre (51)
Clipperton Island (52)
Colômbia (53)
Comores (54)
Congo-Brazzaville (55)
Congo-Kinshasa (56)
Coral Sea Islands (57)
Coreia do Norte (58)
Coreia do Sul (59)
Costa do Marfim (60)
Costa Rica (61)
Croácia (62)
Cuba (63)
Dhekelia (64)
Dinamarca (65)
Domínica (66)
Egipto (67)
Emiratos Árabes Unidos (68)
Equador (69)
Eritreia (70)
Eslováquia (71)
Eslovénia (72)
Espanha (73)
Estados Unidos (74)
Estónia (75)
Etiópia (76)
Faroé (77)
Fiji (78)
Filipinas (79)
Finlândia (80)
França (81)
Gabão (82)
Gâmbia (83)
Gana (84)
Gaza (85)
Geórgia (86)
Gibraltar (88)
Granada (89)
Grécia (90)
Gronelândia (91)
Guame (92)
Guatemala (93)
Guernsey (94)
Guiana (95)
Guiné (96)
Guiné Equatorial (97)

Guiné-Bissau (98)
Haiti (99)
Honduras (100)
Hong Kong (101)
Hungria (102)
Iémen (103)
Ilha Bouvet (104)
Ilha do Natal (105)
Ilha Norfolk (106)
Ilhas Caimão (107)
Ilhas Cook (108)
Ilhas dos Cocos (109)
Ilhas Falkland (110)
Ilhas Heard e McDonald (111)
Ilhas Marshall (112)
Ilhas Salomão (113)
Ilhas Turcas e Caicos (114)
Ilhas Virgens Americanas (115)
Ilhas Virgens Britânicas (116)
Índia (117)
Indian Ocean (118)
Indonésia (119)
Irão (120)
Iraque (121)
Irlanda (122)
Islândia (123)
Israel (124)
Itália (125)
Jamaica (126)
Jan Mayen (127)
Japão (128)
Jersey (129)
Jibuti (130)
Jordânia (131)
Kuwait (132)
Laos (133)
Lesoto (134)
Letónia (135)
Líbano (136)
Libéria (137)
Líbia (138)
Listenstaine (139)
Lituânia (140)
Luxemburgo (141)
Macau (142)
Macedônia (143)
Madagascar (144)
Malásia (145)
Malávi (146)
Maldivas (147)
Mali (148)
Malta (149)
Man, Isle of (150)

Marianas do Norte (151)
Marrocos (152)
Maurícia (153)
Mauritânia (154)
Mayotte (155)
México (156)
Micronésia (157)
Moçambique (158)
Moldávia (159)
Mónaco (160)
Mongólia (161)
Monserate (162)
Montenegro (163)
Mundo (164)
Namíbia (165)
Nauru (166)
Navassa Island (167)
Nepal (168)
Nicarágua (169)
Níger (170)
Nigéria (171)
Niue (172)
Noruega (173)
Nova Caledónia (174)
Nova Zelândia (175)
Omã (176)
Pacific Ocean (177)
Países Baixos (178)
Palau (179)
Panamá (180)
Papua-Nova Guiné (181)
Paquistão (182)
Paracel Islands (183)
Paraguai (184)
Peru (185)
Pitcairn (186)
Polinésia Francesa (187)
Polónia (188)
Porto Rico (189)
Portugal (190)
Quénia (191)
Quirguizistão (192)
Quiribáti (193)
Reino Unido (194)
República Centro-Africana (195)
República Checa (196)
República Dominicana (197)
Roménia (198)
Ruanda (199)
Rússia (200)
Salvador (201)
Samoa (202)
Samoa Americana (203)

Santa Helena (204)
Santa Lúcia (205)
São Cristóvão e Neves (206)
São Marinho (207)
São Pedro e Miquelon (208)
São Tomé e Príncipe (209)
São Vicente e Granadinas (210)
Sara Ocidental (211)
Seicheles (212)
Senegal (213)
Serra Leoa (214)
Sérvia (215)
Singapura (216)
Síria (217)
Somália (218)
Southern Ocean (219)
Spratly Islands (220)
Sri Lanca (221)
Suazilândia (222)
Sudão (223)
Suécia (224)
Suíça (225)
Suriname (226)
Svalbard e Jan Mayen (227)
Tailândia (228)
Taiwan (229)
Tajiquistão (230)
Tanzânia (231)
Território Britânico do Oceano Índico (232)
Territórios Austrais Franceses (233)
Timor Leste (234)
Togo (235)
Tokelau (236)
Tonga (237)
Trindade e Tobago (238)
Tunísia (239)
Turquemenistão (240)
Turquia (241)
Tuvalu (242)
Ucrânia (243)
Uganda (244)
Uruguai (246)
Usbequistão (247)
Vanuatu (248)
Vaticano (249)
Venezuela (250)
Vietname (251)
Wake Island (252)
Wallis e Futuna (253)
West Bank (254)
Zâmbia (255)
Zimbabué (256)

Q1.13 Qual a data de sua viagem saindo de \${q://QID15/ChoiceGroup/SelectedChoices}?

Q1.14 Qual a hora do seu voo?

Q1.15 Qual a data do seu retorno?

Q1.16 Motivo(s) de Viagem (Selecione quantas opções forem necessárias).

Lazer (1)

Trabalho/negócios (2)

Estudo/conferência/congresso (3)

Resolver questões pessoais (4)

Outros (5) _____

Q1.17 Quem pagará por esta viagem? (Selecione quantas opções forem necessárias).

Eu mesmo(a) (1)

Meu escritório / meu chefe/ um cliente (2)

Uma pessoa de minha família (3)

Um(a) amigo(a) (4)

Resolver questões pessoais (5)

Q1.18 Estado Civil:

Solteiro(a), morando sozinho(a) (1)

Casado(a) (2)

Separado(a)/Divorciado(a) (3)

Viúvo(a) (4)

Q1.19 Situação Familiar (Selecione quantas opções forem necessárias).

Solteiro(a), morando sozinho(a) (1)

Moro com família (2)

Moro com companheiro(a) (3)

Moro com amigos(as)/colegas (4)

Q1.20 Quantas pessoas moram na sua casa incluindo você?

2 pessoas (1)

3 pessoas (2)

4 pessoas (3)

5 pessoas ou mais (4)

6 pessoas (5)

7 ou mais pessoas (6)

Q1.21 Você tem filhos ?

Solteiro(a), morando sozinho(a) (1)

Sim, tenho 1 filho (2)

Sim, tenho 2 filhos (3)

Sim, menores e maiores do que 18 anos (4)

Sim, tenho 4 ou mais filhos (5)

Q1.22 Quantas pessoas que moram na sua casa têm menos de 15 anos?

- nenhuma (1)
- 1 pessoa (2)
- 2 pessoas (3)
- 3 pessoas (4)
- 4 pessoas (5)
- 5 pessoas ou mais (6)

Q1.23 O(a) Sr.(a) possui carteira de habilitação?

- Sim (1)
- Não (2)

Q1.24 Quantos outros moradores do seu domicílio, ALÉM DE VOCÊ, possuem carteira de habilitação?

- nenhum morador possui carteira de habilitação (1)
- 1 outro morador possui carteira de habilitação (2)
- 2 outros moradores possuem carteira de habilitação (3)
- 3 outros moradores possuem carteira de habilitação (4)
- 4 ou mais outros moradores possuem carteira de habilitação (5)

Q1.25 Há automóveis no domicílio? Quantos?

- Não há automóveis no domicílio (1)
- 1 automóvel (2)
- 2 automóveis (3)
- 3 automóveis (4)
- 4 ou mais automóveis (5)

Q1.26 Qual é seu grau de instrução?

- Ensino fundamental (mesmo que incompleto) (1)
- Ensino médio (mesmo que incompleto) (2)
- Ensino superior (mesmo que incompleto) (3)
- Ensino superior completo (4)
- Pós-graduação (mesmo que incompleto) (5)

Q1.27 Possui smartphone (ou tablet)?

- Sim (1)
- Não (2)

Q1.28 Qual é o sistema operacional do seu smartphone ou tablet?

- Android (1)
- iPhone/iPad (iOS) (2)
- Blackberry (3)
- Outro. Modelo: (4) _____

Q1.29 O celular que estará em sua posse quando for ao aeroporto é:

`#{q://QID95/ChoiceTextEntryValue/4}` (1)

Outro. Favor entrar o número ex. (011) 98888-8888 (2) _____

Q1.30 Qual a renda bruta mensal aproximada do domicílio (incluindo a sua e de todos os moradores da sua casa)?

R\$ 1.400,00 ou menos (1)

Mais de R\$ 1.400,00 e até R\$ 2.800,00 (2)

Mais de R\$ 2.800,00 e até R\$ 4.900,00 (3)

Mais de R\$ 4.900,00 e até R\$ 7.000,00 (4)

Mais de R\$ 7.000,00 e até R\$ 10.500,00 (5)

Mais de R\$ 10.500,00 e até R\$ 14.000,00 (6)

Mais do que R\$ 14.000,00 (7)

Q1.31 Por favor, se conhecer pessoas que farão viagens aéreas por Guarulhos, Congonhas ou Viracopos nos próximos 6 meses (seja para acompanhá-lo(a) em sua viagem ou não), forneça seu email para que um convite para participar da pesquisa seja enviado a ela.

Email 1 (1)

Email 2 (2)

Email 3 (3)

Email 4 (4)

Email 5 (5)

Email 6 (6)

Email 7 (7)

Email 8 (8)

Q2.4 Por favor, selecione o seu grau de concordância com relação às frases a seguir. Responda como você realmente se comporta. Não há certo nem errado!0 (Zero) indica discordância completa com a afirmação, quanto mais perto do zero, mais você discorda.10 (Dez) indica concordância total com a afirmação, quanto mais perto do dez, mais você concorda.

[illegible]

APÊNDICE C

Pesquisa de Acesso a Aeroportos - Questionário II

Q1.1 \${m://FirstName}, sua viagem aérea está programada para ocorrer nos próximos 10 dias. Por favor, conclua o preenchimento desta pesquisa assim que possível, e antes de viajar. Esta é a 2a fase da Pesquisa e demora em torno de 10 minutos para ser respondida. Os dados coletados são confidenciais e serão utilizados apenas para esta pesquisa. Se desejar saber mais sobre este trabalho ou tiver dúvidas, escreva para transportes.pesquisa@usp.br.

Q2.1 A informação que você nos passou é a de que sua viagem para \${e://Field/Cidade}, \${e://Field/Pa%C3%ADs}, ocorrerá em \${e://Field/Data}, e o voo sairá às \${e://Field/Hora} de \${e://Field/Aeroporto}. A viagem está confirmada e as informações corretas?

Sim, as informações estão corretas. (1)

Não, as informações estão incorretas. (2)

Não realizarei mais a viagem. (3)

Q2.2 Informe os dados corretos de sua viagem.

Data (DD/MM/AAAA) (1)

Hora (HH:MM) (2)

Destino (Cidade) (3)

Aeroporto (4)

Q3.1 Quantas vezes você realizou viagens aéreas para destinos nacionais (domésticos) nos últimos 6 meses (utilizando Guarulhos, Congonhas ou Viracopos)?

Nenhuma vez (1)

Uma vez (2)

2 ou 3 vezes (3)

4 ou 5 vezes (4)

6 vezes ou mais (5)

Q3.2 Quantas vezes você realizou viagens aéreas para destinos na AMÉRICA DO SUL nos últimos 6 meses (utilizando Guarulhos ou Viracopos)?

Nenhuma vez (1)

Uma vez (2)

2 ou 3 vezes (3)

4 ou 5 vezes (4)

6 vezes ou mais (5)

Q3.3 Quantas vezes você realizou viagens aéreas para outros destinos internacionais (exceto América do Sul) nos últimos 6 meses (utilizando Guarulhos ou Viracopos)?

- Nenhuma vez (1)
- Uma vez (2)
- 2 ou 3 vezes (3)
- 4 ou 5 vezes (4)
- 6 vezes ou mais (5)

Q3.4 Nos últimos 6 meses, você realizou alguma viagem aérea partindo de \${e://Field/Aeroporto}?

- Sim (1)
- Não (2)

Q4.1 Você já planejou como irá ao aeroporto?

- Sim (1)
- Não (2)
- Parcialmente (3)

Q4.2 Por favor, selecione o 1o aspecto que considerou no planejamento de acesso ao aeroporto realizado.

Q4.3 Por favor, faça seu planejamento agora. Selecione o aspecto pelo qual vai começar seu planejamento.

Q4.4

- Modo de Transporte (1)
- Acompanhantes e carona (2)
- Hora de Saída (3)

Q5.1 Por favor, leia os exemplos e observe as ilustrações abaixo. Exemplo 1: este viajante utiliza dois modos de transporte. Sai de casa, vai de táxi até o ponto de ônibus expresso e em seguida pega o ônibus até o aeroporto.

Modo de acesso 1: Táxi Modo de acesso 2: Ônibus

Exemplo 2: este viajante também utiliza dois modos de transporte. Sai de casa, vai de carro até a casa do amigo e em seguida pega carona no carro do amigo até o aeroporto.

Modo de acesso 1: Carro Modo de acesso 2: Carro

Q5.2 De acordo com o exemplo, quantos modos VOCÊ utilizará no acesso aeroporto?

- Apenas 1 modo. Vou direto ao aeroporto. (1)
- 2 modos. Saio da minha origem até um ponto intermediário e depois ao aeroporto. (2)
- 3 modos. Saio da minha origem até um ponto intermediário, depois a um segundo ponto intermediário e depois ao aeroporto. (3)

Q5.3 Modo de Acesso 1

Ônibus Expresso (1)

Ônibus de Linha (2)

Van (3)

Motocicleta (4)

Trem/Metrô (5)

Táxi (6)

Carro (7)

Outros (8)

Q5.4 Modo de Acesso 2

Ônibus Expresso (1)

Ônibus de Linha (2)

Van (3)

Motocicleta (4)

Trem/Metrô (5)

Táxi (6)

Carro (7)

Van/Ônibus do Estacionamento (8)

Q5.5 Modo de Acesso 3

Ônibus Expresso (1)

Ônibus de Linha (2)

Van (3)

Motocicleta (4)

Trem/Metrô (5)

Táxi (6)

Carro (7)

Van ou Ônibus Estacionamento (8)

Q5.6 Indique sua Origem Inicial:

Casa (1)

Local de Trabalho/Eventos (2)

Casa de Familiares/Amigos (3)

Hotel/Pousada (4)

Outros (6)

Q5.7 Indique o CEP da Origem Inicial. Se não souber, indique o bairro:

Q5.8 Indique seu ponto Intermediário:

Casa (1)

Local de Trabalho/Eventos (2)

Casa de Familiares/Amigos (3)

Hotel/Pousada (4)

Ponto de Ônibus/Metrô/Trem (5)

Outros (6)

Q5.9 Indique o CEP, bairro ou descrição do local Intermediário (ex. ponto de ônibus Shopping Eldorado, CEP tal ou Estação Paulista).

Q5.10 Indique seu segundo ponto Intermediário:

Casa (1)

Local de Trabalho/Eventos (2)

Casa de Familiares/Amigos (3)

Hotel/Pousada (4)

Ponto de Ônibus/Metrô/Trem (5)

Outros (6)

Q5.11 Indique o CEP, bairro ou descrição do segundo local Intermediário (ex. ponto de ônibus Shopping Eldorado, CEP tal ou Estação Paulista).

Q5.12 Se você for de carro ATÉ o aeroporto, pretende usar o estacionamento do aeroporto (ou próximo)?

Não vou de carro até o aeroporto. (1)

Não vou usar o estacionamento; o acompanhante/motorista me deixa no desembarque e parte. (2)

Sim, o(s) acompanhante(s) me deixa(m) no desembarque e vão estacionar. (3)

Sim, estaciono o carro, vamos ao check-in e meu acompanhante retorna com o carro. (4)

Sim, vou/vamos deixar o carro no estacionamento durante o período da viagem. (5)

Q5.13 Quem pagará os custos de acesso ao aeroporto (ex. tarifa do ônibus ou táxi, estacionamento, gasolina do carro, motorista)? Selecione MAIS DE UMA se necessário.

Eu mesmo(a) (1)

Meu trabalho / um cliente (2)

Uma pessoa de minha família (3)

Um(a) amigo(a) (4)

Outros (5)

Q5.14 Para o caso desta viagem, existem outros modos de transporte que poderiam ser utilizados para ir até o mesmo aeroporto?

Sim (1)

Não (2)

Não sei (3)

Q5.15 Você considera usar alguns destes modos?

Sim (1)

Não. A principal razão para isso é que: (2) _____

Q5.16 Quais? Selecione MAIS DE UMA se necessário.

Táxi (7)

Ônibus Expresso (1)

Ônibus de Linha (2)

Carro (8)

Van (3)

Van/Ônibus do Estacionamento (4)

Motocicleta (5)

Trem/Metrô (6)

Q5.17 Deseja fazer algum comentário sobre a pesquisa até o momento?

Q6.1 Selecione TODAS as respostas que se adequam à sua viagem aérea (selecione MAIS DE UMA se necessário.):

Vou fazer a viagem aérea sozinho(a). (1)

Vou fazer a viagem aérea em companhia de parentes. (2)

Vou fazer a viagem aérea em companhia de amigos/colegas. (3)

Q6.2 Quantas pessoas o(a) acompanharão na viagem aérea?

1 (1)

2 (2)

3 ou mais (3)

Q6.3 Selecione a resposta que se adequa à sua ida ao aeroporto:

Vou ao aeroporto desacompanhado. (1)

Vou acompanhado de pessoas que irão viajar comigo. (2)

Vou acompanhado de pessoas que NÃO irão viajar comigo. (3)

Vou acompanhado tanto de pessoas que irão viajar comigo quanto que NÃO irão viajar comigo (4)

Q6.4 Quantas pessoas que NÃO farão a viagem aérea irão acompanhá-lo até o aeroporto?

1 (1)

2 (2)

3 ou mais (3)

Q7.1 O seu vôo é às \${e://Field/Hora}. A que horas pretende CHEGAR ao aeroporto?

Q7.2 O seu vôo é às \${q://QID3/ChoiceTextEntryValue/2}. A que horas pretende CHEGAR ao aeroporto?

Q7.3 Veja este exemplo e responda à pergunta seguinte. O voo de Carlos é às 11:00 (manhã). Ele quer chegar ao aeroporto com 2 horas de antecedência, ou seja, às 09:00. Ele não se importa de chegar um pouco depois desse horário preferido, mas no máximo até 09:15. Ele também não se incomoda de chegar um pouco antes, mas chegar antes das 8:30 seria inconveniente para Carlos. Carlos prefere chegar às 09:00 mas não gostaria de chegar antes das 08:30 e nem depois das 09:15.

Q7.4 E VOCÊ? O SEU voo é às \${e://Field/Hora}. (Formato HH:MM.)

Eu não gostaria de chegar antes de (2)

Eu não gostaria de chegar depois de (1)

Q7.5 E VOCÊ? O SEU voo é às \${q://QID3/ChoiceTextEntryValue/2}. (Formato HH:MM.)

Eu não gostaria de chegar antes de (2)

Eu não gostaria de chegar depois de (1)

Q7.6 A que horas pretende sair PARA o aeroporto?

Q7.7 Para o seu caso, essa frase é verdadeira?"Gostaria de sair mais cedo, mas tenho um compromisso que limita meu horário de saída para o aeroporto."

Sim (1)

Não (2)

Q7.8 Quanto tempo estima (EM MINUTOS) que demorará para chegar desde sua origem até o aeroportoQ7.9 Quanto tempo (EM MINUTOS) você acha que demora para chegar a \${e://Field/Aeroporto} NO MESMO HORÁRIO DO SEU VÔO, nos seguintes dias da semana?

	No mínimo (1)	Na média (2)	No máximo (3)
Segunda-Feira (1)			
Terça-Feira (2)			
Quarta-Feira (3)			
Quinta-Feira (4)			
Sexta-Feira (5)			
Sábado (6)			
Domingo (7)			

Q7.10 Quanto tempo (EM MINUTOS) você acha que demora para chegar a \${q://QID3/ChoiceTextEntryValue/4} NO MESMO HORÁRIO DO SEU VÔO, nos seguintes dias da semana?

	No mínimo (1)	Na média (2)	No máximo (3)
Segunda-Feira (1)			
Terça-Feira (2)			
Quarta-Feira (3)			
Quinta-Feira (4)			
Sexta-Feira (5)			
Sábado (6)			
Domingo (7)			

Q7.11 Indique o grau de concordância em relação a esta afirmação. "Faço boas previsões sobre os tempos de acesso ao aeroporto."

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	7 (7)	8 (8)	9 (9)	10 (10)	11 (11)
Discordo Totalmente:Concordo Plenamente (1)											

Q7.12 Deseja fazer algum comentário?

Q8.1 Considere agora o 2o aspecto do seu planejamento:

Q9.1 Por favor, considere o último aspecto do seu planejamento.

Q10.1 Já discutiu o seu plano com as pessoas que vão com você ao aeroporto?

Sim (1)

Não (2)

Parcialmente (3)

Q10.2 Essa frase é verdadeira? "Combinei de chegar ao aeroporto na mesma hora que pessoas vão viajar comigo."

Sim (1)

Não (2)

Q10.3 Indique o grau de concordância com esta afirmação: "Na decisão de ida ao aeroporto, a minha opinião é preponderante. O(s) meu(s) acompanhante(s) aceitará(ão) o que eu propuser."

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	7 (7)	8 (8)	9 (9)	10 (10)	11 (11)
Discordo Totalmente:Concordo Plenamente (1)											

Q10.4 Poderia fornecer emails das pessoas do seu grupo de viajantes para que eles possam receber este questionário?

Email 1 (1)

Email 2 (2)

Email 3 (3)

Email 4 (4)

Q11.1 Este é um resumo do seu plano. Caso alguma informação esteja incorreta ou incompleta, favor digitar o valor correto. (Formato HH:MM.)

A hora do seu Vôo é \${e://Field/Hora}. (1)

Você quer chegar às \${q://QID40/ChoiceTextEntryValue}. (3)

Você vai sair às \${q://QID43/ChoiceTextEntryValue}. (4)

Você acha que demorará \${q://QID44/ChoiceTextEntryValue} minutos para chegar. (5)

Q11.2 Este é um resumo do seu plano. Caso alguma informação esteja incorreta ou incompleta, favor digitar o

valor correto. (Formato HH:MM.)

A hora do seu Vôo é \${q://QID3/ChoiceTextEntryValue/2}. (1)

Você quer chegar às \${q://QID149/ChoiceTextEntryValue}. (3)

Você vai sair às \${q://QID43/ChoiceTextEntryValue}. (4)

Você acha que demorará \${q://QID44/ChoiceTextEntryValue} minutos para chegar. (5)

Q12.1 O plano declarado nesta pesquisa difere do plano que você faria se estivesse sozinho?

Sim (1)

Não (2)

Q12.2 Avalie a gravidade de perder o voo para o SEU caso:

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	7 (7)	8 (8)	9 (9)	10 (10)	11 (11)
Pouco importante:Muito importante (1)											

Q12.3 Por favor, explique resumidamente o porquê.

Q12.4 Indique o grau de concordância em relação a esta afirmação."Eu consulto meus amigos ou familiares sobre o acesso ao aeroporto."

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	7 (7)	8 (8)	9 (9)	10 (10)	11 (11)
Discordo Totalmente:Concordo Plenamente (1)											

Q12.5 Deseja fazer comentários, sugestões ou críticas?

APÊNDICE D

AIRPORT ACCESS

Por favor, confirme os dados a seguir:

Partida: 15/04/2013 02:00

1° Pto. Int.:

2° Pto. Int.:

3° Pto. Int.:

Cheg. Estac.: 15/04/2013 02:37

Cheg. Saguão: 15/04/2013 02:42

AIRPORT ACCESS

Em relação ao plano reportado na pesquisa online, houve reprogramação?

☐ Sim ☒ Não

De que tipo?

☒ Mudança de Origem

☐ Modo de Transporte

☐ Acompanhamento ou Carona

☐ Horários

Por favor, descreva as mudanças ocorridas:

AIRPORT ACCESS

Comentários adicionais:

AIRPORT ACCESS

Obrigado por participar!

Resumo da viagem

Previsão de saída: 22/12/2012 19:00

Saída: 15/04/2013 02:00

Previsão de chegada: 22/12/2012 19:30

Chegada: 15/04/2013 02:37

Duração prevista: 00:30:00

Duração real: 00:37:18

Total percorrido: (Calculando...)

Vel. média: (Calculando...)

Vel. máxima: (Calculando...)

Check-in: 15/04/2013 02:42

Tempo de check-in: 00:05:03

Agora você já pode desinstalar o aplicativo.

APÊNDICE E

MODELO 1-D - RESULTADOS

CARREGAMENTOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,9969	0,9948	0,0050	0,0050	199,7594
C11<-CONFIA	0,9452	0,9419	0,0716	0,0716	13,1942
C12<-CONFIA	0,8869	0,8752	0,0725	0,0725	12,2409
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,7274	0,7289	0,0557	0,0557	13,0595
C4<-FREQ	0,8129	0,8092	0,0406	0,0406	20,0006
C5<-FREQ	0,8027	0,8032	0,0476	0,0476	16,8568
C6<-GRUPO	-0,7723	0,3134	0,6471	0,6471	1,1935
C7<-GRUPO	0,8032	0,2345	0,7348	0,7348	1,0931
N10<-NORMA	0,2955	0,2828	0,1255	0,1255	2,3551
N10<-INFLU	0,4924	0,4610	0,1662	0,1662	2,9633
N11<-NORMA	-0,1867	-0,1845	0,1216	0,1216	1,5351
N2<-NORMA	0,6638	0,6597	0,0493	0,0493	13,4522
N2<-CONSC	0,7367	0,7364	0,0432	0,0432	17,0675
N3<-NORMA	0,5273	0,5210	0,0849	0,0849	6,2095
N3<-PREC	0,8677	0,8690	0,0608	0,0608	14,2628
N4<-NORMA	0,3557	0,3441	0,1124	0,1124	3,1645
N4<-PREC	0,6758	0,6553	0,1275	0,1275	5,3008
N5<-NORMA	0,5986	0,5952	0,0720	0,0720	8,3111
N5<-CONSC	0,6840	0,6805	0,0617	0,0617	11,0946
N6<-NORMA	-0,1186	-0,1165	0,1247	0,1247	0,9510
N7<-CONSC	0,7717	0,7716	0,0377	0,0377	20,4417
N7<-NORMA	0,6482	0,6475	0,0542	0,0542	11,9609
N8<-INFLU	0,9125	0,9031	0,0460	0,0460	19,8214
N8<-NORMA	0,6775	0,6719	0,0592	0,0592	11,4373
N9<-INFLU	0,4308	0,3992	0,2085	0,2085	2,0662
N9<-NORMA	0,1800	0,1745	0,1508	0,1508	1,1934
R10<-PERS	0,8470	0,8438	0,0850	0,0850	9,9704
R10<-AFETO	0,7147	0,7167	0,0952	0,0952	7,5053
R13<-ABERT	0,8887	0,8487	0,2190	0,2190	4,0572
R13<-AFETO	0,6157	0,5772	0,1587	0,1587	3,8788
R14<-ABERT	0,6259	0,5272	0,3447	0,3447	1,8161
R14<-AFETO	0,3619	0,3142	0,2369	0,2369	1,5279
R15<-PONTUAL	0,8466	0,8258	0,1331	0,1331	6,3585
R2<-PONTUAL	0,8744	0,8396	0,1196	0,1196	7,3093
R3<-PONTUAL	0,4805	0,4899	0,1741	0,1741	2,7606
R4<-PONTUAL	0,8609	0,8345	0,1247	0,1247	6,9012
R6<-PONTUAL	0,8651	0,8459	0,1227	0,1227	7,0485
R9<-PERS	0,8019	0,7904	0,1009	0,1009	7,9475

MODELO 1-D - RESULTADOS

R9<-AFETO	0,6358	0,6329	0,1159	0,1159	5,4882
SE1<-SOCIO	0,6677	0,6656	0,1205	0,1205	5,5400
SE2<-SOCIO	0,6141	0,6135	0,1008	0,1008	6,0898
SE3<-SOCIO	0,8518	0,8312	0,0706	0,0706	12,0589
V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V2<-VIAGEM	0,9714	0,6687	0,4320	0,4320	2,2488
V3<-LAZER	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	0,0377	0,4747	0,4611	0,4611	0,0817
Y1<-PROGRAMA	0,8621	0,8569	0,0388	0,0388	22,2199
Y2<-PROGRAMA	0,6457	0,6368	0,0789	0,0789	8,1800
Y4<-PROGRAMA	0,8143	0,8149	0,0427	0,0427	19,0911
Y6<-PROGRAMA	0,9718	0,9700	0,0084	0,0084	115,3818
Y7<-MODO	0,9998	0,9339	0,1754	0,1754	5,7009
Y8<-MODO	0,9392	0,8586	0,2340	0,2340	4,0134
Y9<-MODO	0,4183	0,4345	0,2821	0,2821	1,4829

PESOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,3648	0,3634	0,0188	0,0188	19,3933
C11<-CONFIA	0,6363	0,6435	0,1437	0,1437	4,4266
C12<-CONFIA	0,4494	0,4320	0,1410	0,1410	3,1883
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,2213	0,2211	0,0399	0,0399	5,5520
C4<-FREQ	0,3693	0,3640	0,0528	0,0528	6,9907
C5<-FREQ	0,2182	0,2218	0,0425	0,0425	5,1335
C6<-GRUPO	-0,6139	0,3817	0,5384	0,5384	1,1403
C7<-GRUPO	0,6547	0,3300	0,6366	0,6366	1,0285
N10<-NORMA	0,1452	0,1345	0,0550	0,0550	2,6403
N10<-INFLU	0,3512	0,3253	0,1364	0,1364	2,5746
N11<-NORMA	-0,0648	-0,0637	0,0387	0,0387	1,6745
N2<-NORMA	0,2884	0,2813	0,0247	0,0247	11,6846
N2<-CONSC	0,4746	0,4734	0,0375	0,0375	12,6415
N3<-NORMA	0,2436	0,2366	0,0370	0,0370	6,5797
N3<-PREC	0,7556	0,7591	0,0915	0,0915	8,2616
N4<-NORMA	0,1771	0,1669	0,0472	0,0472	3,7509
N4<-PREC	0,5096	0,4890	0,1276	0,1276	3,9930
N5<-NORMA	0,2539	0,2482	0,0319	0,0319	7,9530
N5<-CONSC	0,4280	0,4259	0,0434	0,0434	9,8687
N6<-NORMA	-0,0302	-0,0298	0,0401	0,0401	0,7514
N7<-CONSC	0,4635	0,4640	0,0320	0,0320	14,4616
N7<-NORMA	0,2823	0,2765	0,0258	0,0258	10,9409
N8<-INFLU	0,8053	0,7924	0,0860	0,0860	9,3627
N8<-NORMA	0,3092	0,3009	0,0275	0,0275	11,2379
N9<-INFLU	0,2140	0,1903	0,1655	0,1655	1,2927

MODELO 1-D - RESULTADOS

N9<-NORMA	0,0782	0,0735	0,0651	0,0651	1,2017
R10<-PERS	0,6409	0,6423	0,0797	0,0797	8,0417
R10<-AFETO	0,4847	0,4833	0,0685	0,0685	7,0783
R13<-ABERT	0,7957	0,7666	0,2026	0,2026	3,9283
R13<-AFETO	0,4524	0,4180	0,1110	0,1110	4,0773
R14<-ABERT	0,4678	0,3781	0,3161	0,3161	1,4798
R14<-AFETO	0,2764	0,2328	0,1694	0,1694	1,6318
R15<-PONTUAL	0,1942	0,2105	0,1149	0,1149	1,6902
R2<-PONTUAL	0,3765	0,3342	0,1213	0,1213	3,1030
R3<-PONTUAL	0,0459	0,0777	0,1767	0,1767	0,2599
R4<-PONTUAL	0,2647	0,2501	0,0990	0,0990	2,6735
R6<-PONTUAL	0,2965	0,2830	0,0894	0,0894	3,3185
R9<-PERS	0,5701	0,5628	0,0839	0,0839	6,7990
R9<-AFETO	0,4325	0,4241	0,0767	0,0767	5,6387
SE1<-SOCIO	0,3507	0,3529	0,1417	0,1417	2,4748
SE2<-SOCIO	0,3301	0,3347	0,1016	0,1016	3,2486
SE3<-SOCIO	0,6612	0,6357	0,1098	0,1098	6,0225
V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V2<-VIAGEM	1,0390	0,5825	0,5194	0,5194	2,0005
V3<-LAZER	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	-0,2469	0,3145	0,5454	0,5454	0,4527
Y1<-PROGRAMA	0,3387	0,3387	0,0212	0,0212	15,9696
Y2<-PROGRAMA	0,2201	0,2244	0,0333	0,0333	6,6105
Y4<-PROGRAMA	0,2890	0,2882	0,0217	0,0217	13,2948
Y6<-PROGRAMA	0,3402	0,3407	0,0153	0,0153	22,2875
Y7<-MODO	0,4869	0,4531	0,0861	0,0861	5,6525
Y8<-MODO	0,4636	0,4108	0,1642	0,1642	2,8239
Y9<-MODO	0,1860	0,2213	0,2808	0,2808	0,6624

COEFICIENTES	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
AFETO->ABERT	0,6592	0,6530	0,1106	0,1106	5,9580
AFETO->NORMA	-0,2991	-0,2991	0,1180	0,1180	2,5335
AFETO->PERS	0,8205	0,8272	0,0725	0,0725	11,3127
AUTC->PROGRAMA	0,1232	0,1166	0,0601	0,0601	2,0493
CONFIA->MODO	-0,0949	-0,1104	0,1162	0,1162	0,8167
CONFIA->PROGRAMA	-0,1027	-0,1093	0,0562	0,0562	1,8283
FREQ->MODO	-0,0152	-0,0248	0,0768	0,0768	0,1974
FREQ->PROGRAMA	-0,1767	-0,1689	0,0454	0,0454	3,8963
GRUPO->MODO	-0,0013	0,0270	0,0996	0,0996	0,0126
GRUPO->PROGRAMA	-0,0158	0,0594	0,0871	0,0871	0,1814
LAZER->MODO	0,1265	0,1056	0,0708	0,0708	1,7858
LAZER->PROGRAMA	0,0423	0,0426	0,0796	0,0796	0,5307
MODO->PROGRAMA	-0,0299	-0,0306	0,0558	0,0558	0,5366

MODELO 1-D - RESULTADOS

NORMA->CONSC	0,8716	0,8705	0,0286	0,0286	30,4435
NORMA->INFLU	0,6879	0,6985	0,0554	0,0554	12,4211
NORMA->MODO	0,1097	0,0950	0,0731	0,0731	1,5006
NORMA->PONTUAL	-0,1819	-0,1877	0,0905	0,0905	2,0096
NORMA->PREC	0,5797	0,5779	0,0861	0,0861	6,7356
NORMA->PROGRAMA	0,0607	0,0706	0,0687	0,0687	0,8837
PONTUAL->MODO	0,0454	0,0314	0,0911	0,0911	0,4984
PONTUAL->PROGRAMA	0,0730	0,0807	0,0556	0,0556	1,3128
SOCIO->FREQ	0,3100	0,3174	0,0521	0,0521	5,9540
SOCIO->MODO	0,1373	0,1182	0,1046	0,1046	1,3126
TV->MODO	0,2360	0,2211	0,0845	0,0845	2,7930
TV->PROGRAMA	-0,4476	-0,4466	0,0438	0,0438	10,2214
VIAGEM->MODO	-0,1235	-0,0779	0,1004	0,1004	1,2309
VIAGEM->PROGRAMA	0,0604	0,0250	0,0643	0,0643	0,9388

EFEITOS TOTAIS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
AFETO->ABERT	0,6592	0,6530	0,1106	0,1106	5,9580
AFETO->CONSC	-0,2607	-0,2599	0,1024	0,1024	2,5457
AFETO->INFLU	-0,2057	-0,2090	0,0849	0,0849	2,4244
AFETO->MODO	-0,0303	-0,0267	0,0263	0,0263	1,1539
AFETO->NORMA	-0,2991	-0,2991	0,1180	0,1180	2,5335
AFETO->PERS	0,8205	0,8272	0,0725	0,0725	11,3127
AFETO->PONTUAL	0,0544	0,0603	0,0393	0,0393	1,3853
AFETO->PREC	-0,1734	-0,1747	0,0753	0,0753	2,3033
AFETO->PROGRAMA	-0,0133	-0,0149	0,0221	0,0221	0,6009
AUTC->PROGRAMA	0,1232	0,1166	0,0601	0,0601	2,0493
CONFIA->MODO	-0,0949	-0,1104	0,1162	0,1162	0,8167
CONFIA->PROGRAMA	-0,0999	-0,1071	0,0570	0,0570	1,7509
FREQ->MODO	-0,0152	-0,0248	0,0768	0,0768	0,1974
FREQ->PROGRAMA	-0,1763	-0,1680	0,0452	0,0452	3,8996
GRUPO->MODO	-0,0013	0,0270	0,0996	0,0996	0,0126
GRUPO->PROGRAMA	-0,0158	0,0579	0,0867	0,0867	0,1819
LAZER->MODO	0,1265	0,1056	0,0708	0,0708	1,7858
LAZER->PROGRAMA	0,0385	0,0395	0,0790	0,0790	0,4871
MODO->PROGRAMA	-0,0299	-0,0306	0,0558	0,0558	0,5366
NORMA->CONSC	0,8716	0,8705	0,0286	0,0286	30,4435
NORMA->INFLU	0,6879	0,6985	0,0554	0,0554	12,4211
NORMA->MODO	0,1014	0,0892	0,0735	0,0735	1,3796
NORMA->PONTUAL	-0,1819	-0,1877	0,0905	0,0905	2,0096
NORMA->PREC	0,5797	0,5779	0,0861	0,0861	6,7356
NORMA->PROGRAMA	0,0444	0,0530	0,0681	0,0681	0,6522
PONTUAL->MODO	0,0454	0,0314	0,0911	0,0911	0,4984
PONTUAL->PROGRAMA	0,0717	0,0783	0,0553	0,0553	1,2962

MODELO 1-D - RESULTADOS

SOCIO->FREQ	0,3100	0,3174	0,0521	0,0521	5,9540
SOCIO->MODO	0,1326	0,1102	0,1070	0,1070	1,2393
SOCIO->PROGRAMA	-0,0588	-0,0580	0,0181	0,0181	3,2474
TV->MODO	0,2360	0,2211	0,0845	0,0845	2,7930
TV->PROGRAMA	-0,4547	-0,4532	0,0426	0,0426	10,6664
VIAGEM->MODO	-0,1235	-0,0779	0,1004	0,1004	1,2309
VIAGEM->PROGRAMA	0,0641	0,0276	0,0642	0,0642	0,9984

OVERVIEW	AVE	Composite Reliability	R Square	Cronbachs Alpha	Communality	Redundancy
ABERT	0,591	0,737	0,4346	0,3316	0,5908	0,2533
AFETO	0,356	0,678	0,0000	0,3747	0,3563	0,0000
AUTC	0,000	0,000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
CONFIA	0,840	0,913	0,0000	0,8148	0,8400	0,0000
CONSC	0,535	0,775	0,7597	0,5646	0,5353	0,4060
FREQ	0,707	0,905	0,0961	0,8611	0,7070	0,0613
GRUPO	0,621	0,001	0,0000	-0,6382	0,6208	0,0000
INFLU	0,420	0,660	0,4732	0,3542	0,4202	0,1869
LAZER	1,000	1,000	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000
MODO	0,686	0,855	0,1057	0,7313	0,6856	0,0038
NORMA	0,225	0,631	0,0894	0,4442	0,2251	0,0200
PERS	0,680	0,810	0,6733	0,5311	0,6802	0,4571
PONTUAL	0,640	0,896	0,0331	0,8603	0,6404	0,0172
PREC	0,605	0,751	0,3361	0,3606	0,6048	0,2014
PROGRAMA	0,692	0,898	0,2848	0,8436	0,6919	0,0280
SOCIO	0,516	0,758	0,0000	0,5621	0,5161	0,0000
TV	1,000	1,000	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000
VIAGEM	0,473	0,491	0,0000	0,4299	0,4725	0,0000

MODELO 1-C - RESULTADOS

CARREGAMENTOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,9980	0,9662	0,1662	0,1662	6,0038
C11<-CONFIA	0,9285	0,9257	0,1320	0,1320	7,0322
C12<-CONFIA	0,9406	0,9245	0,1050	0,1050	8,9574
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,8268	0,8171	0,1807	0,1807	4,5750
C4<-FREQ	0,8026	0,7554	0,1613	0,1613	4,9754
C5<-FREQ	0,8652	0,8539	0,1821	0,1821	4,7524
C6<-GRUPO	0,9399	0,6917	0,5578	0,5578	1,6849
C7<-GRUPO	-0,5754	-0,2868	0,5525	0,5525	1,0414
N10<-NORMA	0,4647	0,4339	0,1864	0,1864	2,4938
N10<-INFLU	0,5803	0,5225	0,2630	0,2630	2,2066
N11<-NORMA	-0,0757	-0,0774	0,2019	0,2019	0,3750
N2<-NORMA	0,7274	0,7093	0,0895	0,0895	8,1276
N2<-CONSC	0,8143	0,8094	0,0775	0,0775	10,5060
N3<-NORMA	0,5066	0,4891	0,1870	0,1870	2,7098
N3<-PREC	0,9059	0,8665	0,2543	0,2543	3,5630
N4<-NORMA	0,3214	0,2876	0,1975	0,1975	1,6276
N4<-PREC	0,7447	0,6487	0,3280	0,3280	2,2705
N5<-NORMA	0,4601	0,4488	0,1574	0,1574	2,9234
N5<-CONSC	0,4962	0,4844	0,1708	0,1708	2,9054
N6<-NORMA	-0,0612	-0,0606	0,2251	0,2251	0,2721
N7<-CONSC	0,8864	0,8797	0,0538	0,0538	16,4630
N7<-NORMA	0,7520	0,7298	0,0914	0,0914	8,2245
N8<-INFLU	0,8334	0,7945	0,1168	0,1168	7,1360
N8<-NORMA	0,6422	0,6263	0,1049	0,1049	6,1242
N9<-INFLU	0,3250	0,2902	0,3669	0,3669	0,8859
N9<-NORMA	0,1989	0,1952	0,2576	0,2576	0,7723
R10<-PERS	0,8070	0,7482	0,2746	0,2746	2,9389
R10<-AFETO	0,6772	0,6189	0,2487	0,2487	2,7229
R13<-ABERT	0,7268	0,5519	0,4804	0,4804	1,5131
R13<-AFETO	0,4250	0,3487	0,3319	0,3319	1,2807
R14<-ABERT	0,8263	0,6895	0,4249	0,4249	1,9448
R14<-AFETO	0,5184	0,4492	0,3054	0,3054	1,6976
R15<-PONTUAL	0,9202	0,9048	0,0841	0,0841	10,9404
R2<-PONTUAL	0,8805	0,8654	0,0878	0,0878	10,0293
R3<-PONTUAL	0,4313	0,4265	0,2074	0,2074	2,0795
R4<-PONTUAL	0,8550	0,8394	0,0843	0,0843	10,1364
R6<-PONTUAL	0,9330	0,9159	0,0816	0,0816	11,4299
R9<-PERS	0,8298	0,8046	0,2194	0,2194	3,7824
R9<-AFETO	0,7165	0,6837	0,2057	0,2057	3,4832
SE1<-SOCIO	0,9133	0,8480	0,1766	0,1766	5,1703
SE2<-SOCIO	0,6997	0,6705	0,1859	0,1859	3,7634

MODELO 1-C - RESULTADOS

SE3<-SOCIO	0,4732	0,4615	0,2785	0,2785	1,6991
V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V3<-LAZER	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Y1<-PROGRAMA	0,8858	0,8712	0,0521	0,0521	16,9879
Y2<-PROGRAMA	0,6832	0,6584	0,1239	0,1239	5,5121
Y4<-PROGRAMA	0,7918	0,8056	0,0628	0,0628	12,6146
Y6<-PROGRAMA	0,9703	0,9688	0,0137	0,0137	70,9059
Y7<-MODO	0,9969	0,9600	0,1238	0,1238	8,0513
Y8<-MODO	0,9666	0,9026	0,1821	0,1821	5,3089
Y9<-MODO	0,2309	0,2772	0,2881	0,2881	0,8017

MODELO 1-G - RESULTADOS

CARREGAMENTOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,9942	0,9911	0,0128	0,0128	77,5720
C11<-CONFIA	0,9372	0,9302	0,0812	0,0812	11,5393
C12<-CONFIA	0,8743	0,8564	0,1023	0,1023	8,5469
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,6764	0,6755	0,0819	0,0819	8,2580
C4<-FREQ	0,8250	0,8209	0,0444	0,0444	18,5816
C5<-FREQ	0,7987	0,7985	0,0570	0,0570	14,0113
C6<-GRUPO	-0,1623	-0,0147	0,4908	0,4908	0,3306
C7<-GRUPO	0,9928	0,7691	0,4703	0,4703	2,1112
N10<-NORMA	0,2142	0,1850	0,1824	0,1824	1,1739
N10<-INFLU	0,4428	0,3688	0,2617	0,2617	1,6922
N11<-NORMA	-0,2612	-0,2462	0,1504	0,1504	1,7368
N2<-NORMA	0,6390	0,6244	0,0763	0,0763	8,3722
N2<-CONSC	0,7084	0,7012	0,0707	0,0707	10,0176
N3<-NORMA	0,4895	0,4780	0,1261	0,1261	3,8807
N3<-PREC	0,8417	0,8317	0,1403	0,1403	5,9997
N4<-NORMA	0,3554	0,3312	0,1539	0,1539	2,3094
N4<-PREC	0,6685	0,6213	0,2256	0,2256	2,9639
N5<-NORMA	0,6840	0,6824	0,0758	0,0758	9,0221
N5<-CONSC	0,7681	0,7685	0,0597	0,0597	12,8637
N6<-NORMA	-0,2045	-0,2035	0,1649	0,1649	1,2403
N7<-CONSC	0,7137	0,7111	0,0721	0,0721	9,8948
N7<-NORMA	0,6041	0,6038	0,0890	0,0890	6,7883
N8<-INFLU	0,9371	0,9109	0,0945	0,0945	9,9173
N8<-NORMA	0,7133	0,6966	0,0880	0,0880	8,1037
N9<-INFLU	0,4766	0,4055	0,2840	0,2840	1,6784
N9<-NORMA	0,1942	0,1780	0,1997	0,1997	0,9725
R10<-PERS	0,8636	0,8595	0,0995	0,0995	8,6769
R10<-AFETO	0,7444	0,7360	0,1094	0,1094	6,8071
R13<-ABERT	0,9411	0,8612	0,2592	0,2592	3,6304
R13<-AFETO	0,6856	0,6327	0,1853	0,1853	3,6994
R14<-ABERT	0,5297	0,3836	0,4385	0,4385	1,2080
R14<-AFETO	0,2733	0,2181	0,3059	0,3059	0,8935
R15<-PONTUAL	0,7660	0,6662	0,3465	0,3465	2,2110
R2<-PONTUAL	0,9054	0,6635	0,3426	0,3426	2,6429
R3<-PONTUAL	0,3596	0,5451	0,3103	0,3103	1,1589
R4<-PONTUAL	0,8433	0,7156	0,3432	0,3432	2,4572
R6<-PONTUAL	0,7721	0,7113	0,3246	0,3246	2,3783
R9<-PERS	0,8131	0,7909	0,1307	0,1307	6,2230
R9<-AFETO	0,6448	0,6294	0,1511	0,1511	4,2663
SE1<-SOCIO	0,6567	0,6534	0,1149	0,1149	5,7181
SE2<-SOCIO	0,6005	0,5903	0,1271	0,1271	4,7261

MODELO 1-G - RESULTADOS

SE3<-SOCIO	0,8445	0,8322	0,0625	0,0625	13,5115
V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V3<-LAZER	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Y1<-PROGRAMA	0,8684	0,8614	0,0416	0,0416	20,8700
Y2<-PROGRAMA	0,4626	0,4530	0,1178	0,1178	3,9273
Y4<-PROGRAMA	0,8973	0,8970	0,0300	0,0300	29,8884
Y6<-PROGRAMA	0,9711	0,9667	0,0169	0,0169	57,3186
Y7<-MODO	0,9993	0,9491	0,1548	0,1548	6,4544
Y8<-MODO	0,9334	0,8801	0,1955	0,1955	4,7747
Y9<-MODO	0,4881	0,4703	0,2852	0,2852	1,7116

MODELO 1-L - RESULTADOS

CARREGAMENTOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,9992	0,9952	0,0134	0,0134	74,6076
C11<-CONFIA	0,9934	0,9207	0,2639	0,2639	3,7651
C12<-CONFIA	0,7597	0,7269	0,2583	0,2583	2,9416
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,8053	0,8000	0,0605	0,0605	13,3183
C4<-FREQ	0,7851	0,7907	0,0570	0,0570	13,7681
C5<-FREQ	0,8244	0,8172	0,0674	0,0674	12,2337
C6<-GRUPO	-0,6244	-0,1337	0,6280	0,6280	0,9943
C7<-GRUPO	0,9228	0,5169	0,7327	0,7327	1,2595
N10<-NORMA	0,1983	0,1716	0,1936	0,1936	1,0246
N10<-INFLU	0,4035	0,3149	0,2985	0,2985	1,3517
N11<-NORMA	-0,2132	-0,2081	0,1818	0,1818	1,1727
N2<-NORMA	0,7369	0,7281	0,0623	0,0623	11,8206
N2<-CONSC	0,7978	0,7980	0,0500	0,0500	15,9708
N3<-NORMA	0,6051	0,5873	0,1198	0,1198	5,0528
N3<-PREC	0,9764	0,9357	0,1132	0,1132	8,6271
N4<-NORMA	0,1413	0,1143	0,2049	0,2049	0,6896
N4<-PREC	0,3819	0,2979	0,3583	0,3583	1,0658
N5<-NORMA	0,6379	0,6291	0,0887	0,0887	7,1876
N5<-CONSC	0,7202	0,7159	0,0771	0,0771	9,3465
N6<-NORMA	-0,2047	-0,2073	0,1697	0,1697	1,2066
N7<-CONSC	0,7353	0,7314	0,0748	0,0748	9,8372
N7<-NORMA	0,6705	0,6594	0,0815	0,0815	8,2306
N8<-INFLU	0,9388	0,8661	0,1637	0,1637	5,7333
N8<-NORMA	0,6857	0,6626	0,1252	0,1252	5,4770
N9<-INFLU	-0,0639	-0,0899	0,3667	0,3667	0,1743
N9<-NORMA	-0,1646	-0,1627	0,2146	0,2146	0,7669
R10<-PERS	0,8944	0,8616	0,2023	0,2023	4,4217
R10<-AFETO	0,7844	0,7384	0,1659	0,1659	4,7280
R13<-ABERT	0,8927	0,7507	0,3889	0,3889	2,2955
R13<-AFETO	0,6264	0,5355	0,2823	0,2823	2,2192
R14<-ABERT	0,6246	0,4202	0,5282	0,5282	1,1826
R14<-AFETO	0,3615	0,2682	0,3675	0,3675	0,9838
R15<-PONTUAL	0,9159	0,8227	0,3012	0,3012	3,0409
R2<-PONTUAL	0,8338	0,7517	0,2732	0,2732	3,0517
R3<-PONTUAL	0,4548	0,4058	0,3667	0,3667	1,2404
R4<-PONTUAL	0,9161	0,8194	0,2939	0,2939	3,1171
R6<-PONTUAL	0,8771	0,7856	0,3055	0,3055	2,8714
R9<-PERS	0,7622	0,7096	0,2841	0,2841	2,6828
R9<-AFETO	0,5420	0,5306	0,2707	0,2707	2,0019
SE1<-SOCIO	0,5989	0,5647	0,1793	0,1793	3,3405
SE2<-SOCIO	0,6607	0,6453	0,1406	0,1406	4,6998

MODELO 1-L - RESULTADOS

SE3<-SOCIO	0,8596	0,8439	0,0869	0,0869	9,8939
V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Y1<-PROGRAMA	0,8827	0,8785	0,0411	0,0411	21,4984
Y2<-PROGRAMA	0,6548	0,6328	0,1179	0,1179	5,5524
Y4<-PROGRAMA	0,8407	0,8391	0,0496	0,0496	16,9404
Y6<-PROGRAMA	0,9655	0,9665	0,0130	0,0130	74,1977
Y7<-MODO	0,8602	0,7833	0,3612	0,3612	2,3815
Y8<-MODO	0,9840	0,7232	0,4587	0,4587	2,1453
Y9<-MODO	-0,1067	0,3409	0,4619	0,4619	0,2309

MODELO 1-NL - RESULTADOS

CARREGAMENTOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,9935	0,9834	0,0671	0,0671	14,8151
C11<-CONFIA	0,8823	0,8711	0,1041	0,1041	8,4762
C12<-CONFIA	0,9575	0,9477	0,0952	0,0952	10,0633
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,7151	0,7207	0,1266	0,1266	5,6506
C4<-FREQ	0,8105	0,7853	0,1038	0,1038	7,8088
C5<-FREQ	0,8319	0,8175	0,0802	0,0802	10,3695
C6<-GRUPO	0,9976	0,6776	0,5256	0,5256	1,8980
C7<-GRUPO	-0,2129	0,0162	0,5850	0,5850	0,3639
N10<-NORMA	0,3367	0,3252	0,1952	0,1952	1,7246
N10<-INFLU	0,4856	0,4622	0,2456	0,2456	1,9774
N11<-NORMA	-0,1475	-0,1340	0,1585	0,1585	0,9305
N2<-NORMA	0,5925	0,5673	0,1076	0,1076	5,5048
N2<-CONSC	0,6565	0,6426	0,1128	0,1128	5,8192
N3<-NORMA	0,4073	0,3892	0,1520	0,1520	2,6806
N3<-PREC	0,7564	0,7353	0,2004	0,2004	3,7738
N4<-NORMA	0,4832	0,4582	0,1733	0,1733	2,7884
N4<-PREC	0,8343	0,8004	0,1955	0,1955	4,2666
N5<-NORMA	0,6074	0,5919	0,1242	0,1242	4,8921
N5<-CONSC	0,6780	0,6659	0,1241	0,1241	5,4644
N6<-NORMA	-0,0877	-0,0808	0,2031	0,2031	0,4317
N7<-CONSC	0,8092	0,8115	0,0489	0,0489	16,5575
N7<-NORMA	0,6592	0,6563	0,0762	0,0762	8,6545
N8<-INFLU	0,8323	0,8147	0,0759	0,0759	10,9663
N8<-NORMA	0,6212	0,6097	0,0945	0,0945	6,5708
N9<-INFLU	0,6717	0,6259	0,2139	0,2139	3,1399
N9<-NORMA	0,4336	0,4187	0,1938	0,1938	2,2375
R10<-PERS	0,7960	0,7216	0,3168	0,3168	2,5128
R10<-AFETO	0,6228	0,5764	0,2748	0,2748	2,2660
R13<-ABERT	0,8744	0,7558	0,3391	0,3391	2,5787
R13<-AFETO	0,6217	0,5401	0,2440	0,2440	2,5478
R14<-ABERT	0,6458	0,5026	0,4741	0,4741	1,3621
R14<-AFETO	0,3951	0,3332	0,3411	0,3411	1,1583
R15<-PONTUAL	0,8453	0,7401	0,2675	0,2675	3,1601
R2<-PONTUAL	0,8684	0,7592	0,2595	0,2595	3,3459
R3<-PONTUAL	0,3679	0,4346	0,2985	0,2985	1,2324
R4<-PONTUAL	0,8154	0,7093	0,2411	0,2411	3,3825
R6<-PONTUAL	0,8289	0,7484	0,2368	0,2368	3,5005
R9<-PERS	0,8426	0,8089	0,2175	0,2175	3,8746
R9<-AFETO	0,6998	0,6647	0,1843	0,1843	3,7974
SE1<-SOCIO	0,8231	0,7688	0,1971	0,1971	4,1761
SE2<-SOCIO	0,6642	0,6161	0,1739	0,1739	3,8185

MODELO 1-NL - RESULTADOS

SE3<-SOCIO	0,7323	0,7035	0,2062	0,2062	3,5512
V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Y1<-PROGRAMA	0,8866	0,8686	0,0557	0,0557	15,9171
Y2<-PROGRAMA	0,7021	0,6505	0,1518	0,1518	4,6242
Y4<-PROGRAMA	0,7728	0,7907	0,0693	0,0693	11,1538
Y6<-PROGRAMA	0,9710	0,9638	0,0229	0,0229	42,3349
Y7<-MODO	0,9982	0,9116	0,2389	0,2389	4,1782
Y8<-MODO	0,9378	0,8390	0,2926	0,2926	3,2048
Y9<-MODO	0,4013	0,4121	0,3094	0,3094	1,2972

MODELO 1-P - RESULTADOS

CARREGAMENTOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,9973	0,9801	0,1011	0,1011	9,8606
C11<-CONFIA	0,9593	0,9342	0,1186	0,1186	8,0877
C12<-CONFIA	0,8532	0,8337	0,1705	0,1705	5,0050
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,8992	0,8866	0,0991	0,0991	9,0715
C4<-FREQ	0,8432	0,8166	0,1460	0,1460	5,7763
C5<-FREQ	0,9030	0,8933	0,1011	0,1011	8,9315
C6<-GRUPO	0,9929	0,9537	0,1789	0,1789	5,5508
C7<-GRUPO	-0,1887	-0,1684	0,2432	0,2432	0,7759
N10<-NORMA	0,2277	0,1569	0,3108	0,3108	0,7328
N10<-INFLU	0,4961	0,2681	0,4785	0,4785	1,0369
N11<-NORMA	0,2175	0,2111	0,3210	0,3210	0,6774
N2<-NORMA	0,6992	0,6525	0,1641	0,1641	4,2604
N2<-CONSC	0,7733	0,7577	0,1647	0,1647	4,6957
N3<-NORMA	0,5733	0,5548	0,1880	0,1880	3,0488
N3<-PREC	0,9574	0,8607	0,2189	0,2189	4,3744
N4<-NORMA	0,1793	0,1477	0,2967	0,2967	0,6045
N4<-PREC	0,3846	0,2963	0,4696	0,4696	0,8189
N5<-NORMA	0,7698	0,7172	0,1492	0,1492	5,1611
N5<-CONSC	0,7945	0,7756	0,1564	0,1564	5,0800
N6<-NORMA	0,3078	0,2740	0,2598	0,2598	1,1848
N7<-CONSC	0,7063	0,6775	0,1807	0,1807	3,9084
N7<-NORMA	0,6539	0,5957	0,1720	0,1720	3,8013
N8<-INFLU	0,8082	0,5776	0,4535	0,4535	1,7824
N8<-NORMA	0,5474	0,4633	0,3122	0,3122	1,7532
N9<-INFLU	-0,4197	-0,3960	0,4743	0,4743	0,8850
N9<-NORMA	-0,3619	-0,3422	0,3067	0,3067	1,1799
R10<-PERS	0,8599	0,8310	0,2408	0,2408	3,5709
R10<-AFETO	0,6681	0,6458	0,2071	0,2071	3,2256
R13<-ABERT	0,8225	0,8259	0,1151	0,1151	7,1460
R13<-AFETO	0,6631	0,6671	0,1224	0,1224	5,4174
R14<-ABERT	0,8315	0,7991	0,1719	0,1719	4,8359
R14<-AFETO	0,6790	0,6564	0,1760	0,1760	3,8581
R15<-PONTUAL	-0,0649	0,6221	0,3795	0,3795	0,1709
R2<-PONTUAL	-0,2397	0,5330	0,3945	0,3945	0,6077
R3<-PONTUAL	0,9186	0,3783	0,5293	0,5293	1,7356
R4<-PONTUAL	0,0317	0,6176	0,3587	0,3587	0,0883
R6<-PONTUAL	0,5095	0,6513	0,3893	0,3893	1,3089
R9<-PERS	0,8056	0,7507	0,2655	0,2655	3,0341
R9<-AFETO	0,5755	0,5423	0,2206	0,2206	2,6087
SE1<-SOCIO	0,6990	0,6588	0,1681	0,1681	4,1589
SE2<-SOCIO	0,4969	0,4921	0,3015	0,3015	1,6484

MODELO 1-P - RESULTADOS

SE3<-SOCIO	0,9450	0,8912	0,1370	0,1370	6,8960
V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V3<-LAZER	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Y1<-PROGRAMA	0,7012	0,7350	0,1127	0,1127	6,2199
Y2<-PROGRAMA	0,6861	0,6874	0,1260	0,1260	5,4466
Y4<-PROGRAMA	0,7120	0,6885	0,1911	0,1911	3,7263
Y6<-PROGRAMA	0,9637	0,9515	0,0596	0,0596	16,1757
Y7<-MODO	0,9164	0,9467	0,1245	0,1245	7,3600
Y8<-MODO	0,9345	0,7996	0,2101	0,2101	4,4479
Y9<-MODO	0,5136	0,6484	0,2054	0,2054	2,5010

MODELO 1-FP - RESULTADOS

CARREGAMENTOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,9937	0,9903	0,0277	0,0277	35,9371
C11<-CONFIA	0,9439	0,9417	0,0197	0,0197	47,8965
C12<-CONFIA	0,8917	0,8928	0,0379	0,0379	23,5488
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,6886	0,7005	0,0868	0,0868	7,9326
C4<-FREQ	0,8162	0,7980	0,0709	0,0709	11,5049
C5<-FREQ	0,7699	0,7689	0,0677	0,0677	11,3694
C6<-GRUPO	-0,5161	-0,1856	0,5583	0,5583	0,9242
C7<-GRUPO	0,9502	0,7295	0,5024	0,5024	1,8914
N10<-NORMA	0,2731	0,2587	0,1503	0,1503	1,8172
N10<-INFLU	0,4277	0,3979	0,1984	0,1984	2,1555
N11<-NORMA	-0,2563	-0,2533	0,1273	0,1273	2,0143
N2<-NORMA	0,6651	0,6558	0,0629	0,0629	10,5790
N2<-CONSC	0,7332	0,7307	0,0587	0,0587	12,4875
N3<-NORMA	0,5192	0,5049	0,1060	0,1060	4,8983
N3<-PREC	0,8659	0,8622	0,0950	0,0950	9,1145
N4<-NORMA	0,3694	0,3527	0,1440	0,1440	2,5645
N4<-PREC	0,7112	0,6785	0,1803	0,1803	3,9443
N5<-NORMA	0,5508	0,5446	0,0941	0,0941	5,8536
N5<-CONSC	0,6454	0,6382	0,0847	0,0847	7,6177
N6<-NORMA	-0,1970	-0,1987	0,1431	0,1431	1,3775
N7<-CONSC	0,7878	0,7886	0,0416	0,0416	18,9330
N7<-NORMA	0,6540	0,6528	0,0656	0,0656	9,9632
N8<-INFLU	0,8974	0,8889	0,0434	0,0434	20,6707
N8<-NORMA	0,6827	0,6791	0,0576	0,0576	11,8550
N9<-INFLU	0,5613	0,5321	0,1816	0,1816	3,0906
N9<-NORMA	0,2893	0,2870	0,1507	0,1507	1,9191
R10<-PERS	0,8423	0,8290	0,1190	0,1190	7,0810
R10<-AFETO	0,7507	0,7238	0,1226	0,1226	6,1206
R13<-ABERT	0,9696	0,7513	0,4094	0,4094	2,3686
R13<-AFETO	0,5904	0,4857	0,2653	0,2653	2,2253
R14<-ABERT	0,3963	0,1883	0,5732	0,5732	0,6915
R14<-AFETO	0,1573	0,0854	0,3484	0,3484	0,4515
R15<-PONTUAL	0,8314	0,8144	0,1513	0,1513	5,4959
R2<-PONTUAL	0,8481	0,8228	0,1437	0,1437	5,9015
R3<-PONTUAL	0,6011	0,5764	0,1684	0,1684	3,5704
R4<-PONTUAL	0,8645	0,8406	0,1308	0,1308	6,6103
R6<-PONTUAL	0,8946	0,8676	0,1305	0,1305	6,8539
R9<-PERS	0,8071	0,7921	0,1476	0,1476	5,4681
R9<-AFETO	0,6853	0,6686	0,1438	0,1438	4,7655
SE1<-SOCIO	0,6381	0,6325	0,1263	0,1263	5,0502
SE2<-SOCIO	0,6206	0,6235	0,1066	0,1066	5,8216

MODELO 1-FP - RESULTADOS

SE3<-SOCIO	0,8399	0,8186	0,0761	0,0761	11,0414
V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V3<-LAZER	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Y1<-PROGRAMA	0,8841	0,8774	0,0352	0,0352	25,1367
Y2<-PROGRAMA	0,6297	0,6112	0,0994	0,0994	6,3368
Y4<-PROGRAMA	0,8246	0,8303	0,0482	0,0482	17,1025
Y6<-PROGRAMA	0,9711	0,9696	0,0111	0,0111	87,3168
Y7<-MODO	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Y8<-MODO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Y9<-MODO	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000

MODELO 2D - RESULTADOS

CARREGAMENTOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,9969	0,9950	0,0045	0,0045	223,1174
C11<-CONFIA	0,9452	0,9416	0,0777	0,0777	12,1680
C11*V1<-CONFIA*TV	0,9658	0,9650	0,0086	0,0086	112,2667
C12<-CONFIA	0,8869	0,8755	0,0733	0,0733	12,1050
C12*V1<-CONFIA*TV	0,9651	0,9655	0,0061	0,0061	157,8723
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,7275	0,7291	0,0531	0,0531	13,7072
C4<-FREQ	0,8128	0,8080	0,0402	0,0402	20,2244
C5<-FREQ	0,8028	0,8036	0,0461	0,0461	17,4319
C6<-GRUPO	-0,7737	0,3221	0,6504	0,6504	1,1896
C7<-GRUPO	0,8019	0,2194	0,7339	0,7339	1,0927
N10<-NORMA	0,2955	0,2861	0,1226	0,1226	2,4106
N10<-INFLU	0,4924	0,4669	0,1597	0,1597	3,0823
N11<-NORMA	-0,1867	-0,1833	0,1209	0,1209	1,5443
N2<-NORMA	0,6638	0,6577	0,0489	0,0489	13,5725
N2<-CONSC	0,7367	0,7349	0,0435	0,0435	16,9462
N3<-NORMA	0,5273	0,5242	0,0825	0,0825	6,3910
N3<-PREC	0,8677	0,8697	0,0586	0,0586	14,8137
N4<-NORMA	0,3557	0,3464	0,1105	0,1105	3,2185
N4<-PREC	0,6758	0,6558	0,1266	0,1266	5,3403
N5<-NORMA	0,5985	0,5966	0,0715	0,0715	8,3713
N5<-CONSC	0,6840	0,6815	0,0610	0,0610	11,2204
N6<-NORMA	-0,1186	-0,1165	0,1239	0,1239	0,9574
N7<-CONSC	0,7717	0,7706	0,0375	0,0375	20,5635
N7<-NORMA	0,6482	0,6449	0,0548	0,0548	11,8236
N8<-INFLU	0,9125	0,9029	0,0414	0,0414	22,0376
N8<-NORMA	0,6775	0,6707	0,0583	0,0583	11,6173
N9<-INFLU	0,4308	0,4028	0,1991	0,1991	2,1636
N9<-NORMA	0,1800	0,1761	0,1443	0,1443	1,2478
R10<-PERS	0,8470	0,8442	0,0736	0,0736	11,5075
R10<-AFETO	0,7147	0,7163	0,0875	0,0875	8,1647
R13<-ABERT	0,8887	0,8440	0,2310	0,2310	3,8469
R13<-AFETO	0,6157	0,5747	0,1643	0,1643	3,7484
R14<-ABERT	0,6259	0,5319	0,3433	0,3433	1,8233
R14<-AFETO	0,3619	0,3173	0,2375	0,2375	1,5239
R15<-PONTUAL	0,8465	0,8301	0,1129	0,1129	7,4998
R15*V1<-PONTUAL*TV	0,9556	0,9547	0,0097	0,0097	98,5976
R2<-PONTUAL	0,8744	0,8435	0,1041	0,1041	8,4028
R2*V1<-PONTUAL*TV	0,9270	0,9254	0,0174	0,0174	53,2581
R3<-PONTUAL	0,4806	0,4910	0,1629	0,1629	2,9499
R3*V1<-PONTUAL*TV	0,8407	0,8382	0,0282	0,0282	29,7615
R4<-PONTUAL	0,8609	0,8379	0,1137	0,1137	7,5748

MODELO 2D - RESULTADOS

R4*V1<-PONTUAL*TV	0,9364	0,9342	0,0181	0,0181	51,6427
R6<-PONTUAL	0,8651	0,8487	0,1090	0,1090	7,9338
R6*V1<-PONTUAL*TV	0,9560	0,9557	0,0084	0,0084	113,9593
R9<-PERS	0,8019	0,7928	0,0932	0,0932	8,6017
R9<-AFETO	0,6358	0,6349	0,1088	0,1088	5,8425
SE1<-SOCIO	0,6677	0,6630	0,1216	0,1216	5,4924
SE2<-SOCIO	0,6141	0,6140	0,1028	0,1028	5,9708
SE3<-SOCIO	0,8518	0,8332	0,0688	0,0688	12,3763
V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V2<-VIAGEM	0,9711	0,6668	0,4306	0,4306	2,2554
V3<-LAZER	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	0,0366	0,4574	0,4737	0,4737	0,0772
Y1<-PROGRAMA	0,8612	0,8557	0,0393	0,0393	21,9345
Y2<-PROGRAMA	0,6479	0,6402	0,0814	0,0814	7,9617
Y4<-PROGRAMA	0,8132	0,8117	0,0440	0,0440	18,4762
Y6<-PROGRAMA	0,9722	0,9702	0,0083	0,0083	117,0793
Y7<-MODO	0,9998	0,9319	0,1802	0,1802	5,5482
Y8<-MODO	0,9392	0,8561	0,2415	0,2415	3,8891
Y9<-MODO	0,4185	0,4328	0,2823	0,2823	1,4823

MODELO 3R - RESULTADOS

CARREGAMENTOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,9933	0,9858	0,0680	0,0680	14,6154
C11<-CONFIA	0,9014	0,7902	0,4004	0,4004	2,2512
C12<-CONFIA	0,9865	0,8697	0,3322	0,3322	2,9695
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,7402	0,7409	0,1041	0,1041	7,1107
C4<-FREQ	0,7071	0,7091	0,1153	0,1153	6,1320
C5<-FREQ	0,8020	0,7883	0,1139	0,1139	7,0413
C6<-GRUPO	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
N10<-NORMA	0,3164	0,2181	0,2882	0,2882	1,0976
N10<-INFLU	0,7677	0,3595	0,4648	0,4648	1,6518
N11<-NORMA	0,0338	-0,0027	0,2894	0,2894	0,1169
N2<-NORMA	0,5566	0,5025	0,2996	0,2996	1,8579
N2<-CONSC	0,7141	0,6434	0,3045	0,3045	2,3447
N3<-NORMA	0,7830	0,6261	0,3322	0,3322	2,3569
N3<-PREC	0,8856	0,7765	0,4139	0,4139	2,1396
N4<-NORMA	0,5392	0,4173	0,3347	0,3347	1,6110
N4<-PREC	0,7382	0,5858	0,4523	0,4523	1,6321
N5<-NORMA	0,5357	0,4732	0,2301	0,2301	2,3277
N5<-CONSC	0,6617	0,5970	0,2628	0,2628	2,5173
N6<-NORMA	0,1864	0,1187	0,3281	0,3281	0,5682
N7<-CONSC	0,6758	0,5971	0,3228	0,3228	2,0939
N7<-NORMA	0,6103	0,5156	0,2858	0,2858	2,1352
N8<-INFLU	0,6627	0,3799	0,5612	0,5612	1,1809
N8<-NORMA	0,3150	0,2801	0,3486	0,3486	0,9034
N9<-INFLU	-0,0925	-0,0377	0,6760	0,6760	0,1369
N9<-NORMA	-0,1368	-0,0594	0,4420	0,4420	0,3094
R10<-PERS	0,8578	0,7831	0,2983	0,2983	2,8751
R10<-AFETO	0,7368	0,6520	0,2668	0,2668	2,7617
R13<-ABERT	0,8233	0,7362	0,3838	0,3838	2,1453
R13<-AFETO	0,6598	0,6178	0,3288	0,3288	2,0069
R14<-ABERT	0,6768	0,5702	0,3905	0,3905	1,7334
R14<-AFETO	0,5088	0,4428	0,3205	0,3205	1,5878
R15<-PONTUAL	0,8426	0,8016	0,2062	0,2062	4,0869
R2<-PONTUAL	0,8554	0,8020	0,1911	0,1911	4,4763
R3<-PONTUAL	0,6172	0,5251	0,2887	0,2887	2,1377
R4<-PONTUAL	0,8252	0,7704	0,2350	0,2350	3,5114
R6<-PONTUAL	0,8151	0,7691	0,2125	0,2125	3,8363
R9<-PERS	0,6747	0,5206	0,4510	0,4510	1,4961
R9<-AFETO	0,5132	0,4038	0,3780	0,3780	1,3576
SE1<-SOCIO	0,8915	0,8648	0,0930	0,0930	9,5851
SE2<-SOCIO	0,7679	0,7511	0,1559	0,1559	4,9260
SE3<-SOCIO	0,6164	0,5992	0,1884	0,1884	3,2723

MODELO 3R - RESULTADOS

V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V2<-VIAGEM	0,4051	0,4291	0,4430	0,4430	0,9145
V3<-LAZER	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	0,9589	0,7607	0,3518	0,3518	2,7255
Y2<-PROGRAMA	0,6783	0,4709	0,4365	0,4365	1,5540
Y2*V1<-PROGRAMA*TV	0,8541	0,7342	0,2892	0,2892	2,9538
Y5<-PROGRAMA	0,9161	0,9127	0,1387	0,1387	6,6040
Y5*V1<-PROGRAMA*TV	0,9146	0,9174	0,1287	0,1287	7,1058
Z7<-COMPORT	0,7234	0,5983	0,3603	0,3603	2,0075
Z8<-COMPORT	0,7937	0,8113	0,1609	0,1609	4,9318

MODELO 4-O - RESULTADOS

CARREGAMENTOS	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
C10<-FREQ	0,9988	0,9954	0,0096	0,0096	103,7418
C11<-CONFIA	0,9602	0,9371	0,1293	0,1293	7,4284
C12<-CONFIA	0,8782	0,8633	0,1272	0,1272	6,9046
C2->AUTC	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C3<-FREQ	0,7498	0,7495	0,0672	0,0672	11,1591
C4<-FREQ	0,7971	0,7933	0,0590	0,0590	13,5158
C5<-FREQ	0,8015	0,8015	0,0563	0,0563	14,2448
C6<-GRUPO	-0,2789	0,0046	0,5464	0,5464	0,5103
C7<-GRUPO	0,9975	0,6801	0,5721	0,5721	1,7436
N10<-NORMA	0,3529	0,3344	0,1402	0,1402	2,5174
N10<-INFLU	0,5382	0,5057	0,1677	0,1677	3,2085
N11<-NORMA	-0,2374	-0,2323	0,1355	0,1355	1,7518
N2<-NORMA	0,6436	0,6356	0,0709	0,0709	9,0801
N2<-CONSC	0,7135	0,7104	0,0725	0,0725	9,8434
N3<-NORMA	0,4692	0,4550	0,1282	0,1282	3,6604
N3<-PREC	0,8488	0,8376	0,1223	0,1223	6,9391
N4<-NORMA	0,3695	0,3549	0,1347	0,1347	2,7442
N4<-PREC	0,7411	0,7149	0,1697	0,1697	4,3670
N5<-NORMA	0,5060	0,5029	0,1140	0,1140	4,4379
N5<-CONSC	0,6240	0,6148	0,1101	0,1101	5,6679
N6<-NORMA	-0,2498	-0,2499	0,1521	0,1521	1,6421
N7<-CONSC	0,7751	0,7742	0,0545	0,0545	14,2289
N7<-NORMA	0,6311	0,6321	0,0736	0,0736	8,5740
N8<-INFLU	0,8604	0,8596	0,0540	0,0540	15,9274
N8<-NORMA	0,6683	0,6604	0,0700	0,0700	9,5446
N9<-INFLU	0,6006	0,5670	0,1773	0,1773	3,3871
N9<-NORMA	0,3250	0,3186	0,1633	0,1633	1,9909
O1<-OBJET	0,9847	0,9839	0,0393	0,0393	25,0570
O2<-OBJET	0,9682	0,9674	0,0400	0,0400	24,1881
R10<-PERS	0,8263	0,8086	0,1700	0,1700	4,8597
R10<-AFETO	0,6554	0,6338	0,1559	0,1559	4,2035
R13<-ABERT	0,7866	0,7496	0,2300	0,2300	3,4202
R13<-AFETO	0,5661	0,5460	0,1939	0,1939	2,9199
R14<-ABERT	0,7800	0,7524	0,1982	0,1982	3,9351
R14<-AFETO	0,5585	0,5383	0,1676	0,1676	3,3327
R15<-PONTUAL	0,8666	0,8525	0,0861	0,0861	10,0705
R2<-PONTUAL	0,8669	0,8446	0,0932	0,0932	9,3023
R3<-PONTUAL	0,5646	0,5614	0,1314	0,1314	4,2954
R4<-PONTUAL	0,8391	0,8254	0,0882	0,0882	9,5149
R6<-PONTUAL	0,8263	0,8174	0,0921	0,0921	8,9668
R9<-PERS	0,7555	0,7187	0,2145	0,2145	3,5221
R9<-AFETO	0,5635	0,5384	0,1952	0,1952	2,8861

MODELO 4-O - RESULTADOS

SE1<-SOCIO	0,6780	0,6682	0,1539	0,1539	4,4065
SE2<-SOCIO	0,6073	0,6081	0,1226	0,1226	4,9518
SE3<-SOCIO	0,8517	0,8230	0,0867	0,0867	9,8284
V1<-TV	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V2<-VIAGEM	0,6435	0,5859	0,4167	0,4167	1,5442
V3<-LAZER	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
V4<-VIAGEM	0,9000	0,6775	0,3777	0,3777	2,3830
Y1<-PROGRAMA	0,8178	0,8157	0,0431	0,0431	18,9601
Y2<-PROGRAMA	0,5556	0,5388	0,0940	0,0940	5,9105
Y4<-PROGRAMA	0,8316	0,8391	0,0404	0,0404	20,5753
Y6<-PROGRAMA	0,9620	0,9608	0,0121	0,0121	79,7470
Y7<-MODO	0,9939	0,9882	0,0354	0,0354	28,0482
Y8<-MODO	0,9732	0,9565	0,0528	0,0528	18,4369
Y9<-MODO	0,3699	0,3831	0,1970	0,1970	1,8780