

As abordagens dos modelos de preferência declarada e revelada no processo de escolha habitacional

The approaches of the stated and revealed preference models in the housing choice process

Luciana Londero Brandli
Luiz Fernando Mählmann Heineck

Resumo

Os temas escolha habitacional e preferência habitacional vêm sendo abordados de diversas maneiras, a partir de diversos instrumentos, tais como pesquisas de mercado, avaliação pós-ocupação, estudos demográficos e modelos de escolha discreta. Este artigo está focado na metodologia dos modelos econométricos de escolha discreta. A base destes modelos é a estimação de uma função utilidade. Utilidade é o valor que o indivíduo atribui a um produto ou serviço mediante a combinação de fatores, de forma tal que esse valor seja o máximo para a escolha realizada dentro do conjunto de opções. Modelos econométricos podem ser gerados com dados de preferência declarada (PD) e dados de preferência revelada (PR). O artigo discute as diferenças entre as duas abordagens, enfatizando o método, a essência, as forças e as fraquezas de cada um e apresentando um estudo de caso com ambos os tipos de dados. Foi realizado um estudo relacionado ao bem habitação para estudantes universitários. Os resultados enfatizam as diferenças entre os modelos de preferência revelada e declarada, indicando os parâmetros que são similares no processo e os que fazem com que o comportamento real difira das intenções declaradas.

Palavras-chave: Mercado habitacional. Modelos econométricos. Preferência revelada. Preferência declarada. Escolha discreta. Função utilidade.

Abstract

The housing choice and housing preference themes have been approached in various forms, based on different instruments such as market research, post-occupancy evaluation, demographic studies and discrete choice models. This article is focused on the methodology of discrete choice models. The basis of such models is the estimation of a utility function. Utility is the value that an individual attributes to a product or service through a combination of factors, based on the assumption that the alternative with the highest utility will be selected. Econometric models can be generated from stated preference and revealed preference data. This article discusses the differences among those approaches, emphasizing the method, the essence, the strengths and weaknesses of each one and presenting a case study with both types of data. A study concerned university student housing was undertaken. The results emphasise the differences between the revealed and stated preference models, indicating parameters that are similar in the process and those that make the actual behaviour to differ from the stated intentions.

Keywords: Housing market. Econometric models. Revealed preference. Stated preference. Discrete choice. Utility function.

Luciana Londero Brandli
Departamento de Tecnologia
Universidade Regional do
Noroeste do Estado do Rio
Grande do Sul
Rua São Francisco, 501
Caixa postal 560
Bairro São Geraldo
Ijuí - RS - Brasil
CEP 98700-000
Tel.: (55) 3332-0512
E-mail: brandli@unijui.tche.br

Luiz Fernando Malmman
Heineck
Departamento de Engenharia
de Produção
Universidade Federal de Santa
Catarina
Campus Universitário
Bairro Trindade
Florianópolis - SC - Brasil
CEP 88040-800
Tel.: (48) 331-7045 E-mail:
freitas8@terra.com.br

Recebido em 09/11/04
Aceito em 07/04/05

Introdução

Os temas escolha habitacional e preferência habitacional vêm sendo amplamente pesquisados tanto na literatura internacional (TIMMERMANS; MOLIN; NOORTWIJK, 1994) como na nacional (FREITAS; HEINECK, 2003). Esses tópicos têm sido abordados de diversas maneiras, a partir de instrumentos como pesquisas de mercado, avaliação pós-ocupação, estudos demográficos e modelos de escolha discreta.

Este artigo focaliza o estudo em modelos econométricos de escolha discreta. Tais modelos envolvem as medidas das relações econômicas e têm como ocupação principal o comportamento individual, na tentativa de determinar as variáveis que influenciam a decisão do indivíduo num processo de escolha. Segundo Intriligator, Bodkin e Hsiao (1996), a abordagem econométrica pode ser aplicada a outras áreas além da economia, entre elas, a habitação.

Os modelos econométricos podem ser gerados com dados de preferência declarada (PD) e dados de preferência revelada (PR). Dada a importância destes modelos para estudos de demanda, aliada ao baixo número de trabalhos no Brasil que utilizam esta metodologia para entender a demanda por habitação, este artigo tem o objetivo de apresentar as diferenças entre os dados PR e PD, enfatizando o método, a essência, as forças e as fraquezas de cada um e apresentando um estudo de caso com ambos os tipos de dados. O enfoque é direcionado ao bem habitação e a pesquisa empírica foi realizada com estudantes universitários na cidade de Ijuí/RS.

O artigo está estruturado como se segue. Inicialmente, aborda-se a estrutura conceitual do processo de decisão dos indivíduos. Em seguida, faz-se uma breve revisão dos modelos de escolha discreta, abordando ambos os tipos de dados de preferência e apresentam-se os possíveis erros inerentes a cada técnica. Na seção seguinte, sistematizam-se os procedimentos para montagem de uma pesquisa PD. Na seqüência, apresenta-se um estudo de mercado sobre a escolha habitacional de estudantes universitários, com o objetivo de ilustrar os modelos gerados com os dois tipos de dados individualmente e comparar a resultados obtidos. Finalmente, conclui-se sobre as diferenças e semelhanças entre eles, dando ênfase à aplicação na habitação.

O processo de decisão e o comportamento de escolha

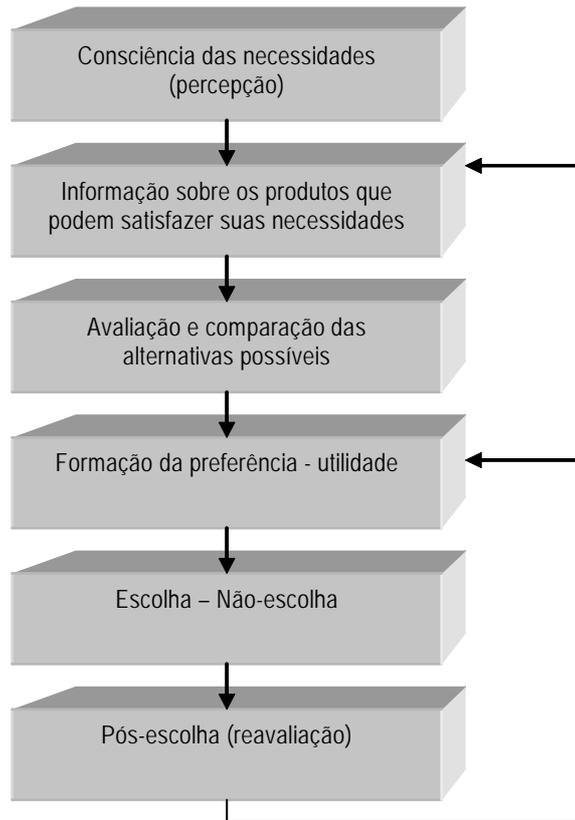
Um dos mais antigos e mais importantes usos da econometria é sua aplicação na estimação de demanda e comportamento do consumidor (INTRILIGATOR; BODKIN; HSIAO, 1996). As teorias econômicas sobre o comportamento do consumidor que estimam modelos econométricos buscam explicar as decisões dos indivíduos sobre a escolha de uma alternativa entre várias.

O processo de decisão dos indivíduos em relação à escolha de um bem ou serviço é estruturado por Louviere, Hensher e Swait (2000) em seis fases, como mostra a Figura 1.

Os componentes que interferem no comportamento do consumidor podem ser divididos em elementos externos (características do bem, restrições situacionais) ou internos (percepções e preferências). Os primeiros servem para promover e restringir o comportamento do mercado, e os últimos refletem a compreensão dos consumidores sobre as opções e influenciam sua decisão em estratégias particulares. Os elementos externos são amplamente observáveis por pesquisadores, já os externos são mais difíceis de identificar. Sua existência e sua influência podem ser inferidas mediante a aplicação de técnicas de pesquisa quantitativa, tais como técnicas de preferência declarada, as quais obtêm dados de preferência (ligados a cada opção) e intenções comportamentais (o que o indivíduo intentaria fazer).

Nestes modelos as escolhas são independentes e baseadas nas respectivas utilidades individuais em relação ao conjunto de escolhas possíveis. A estimação da função utilidade para determinado bem tem sido um artifício teórico muito conveniente para associar um índice ao nível de satisfação relativo correspondente a consumir um bem em particular.

Assim, o princípio dos modelos de escolha discreta é a estimação de uma função utilidade. Utilidade é o valor que o indivíduo atribui a um produto ou serviço através da combinação de fatores, de forma tal que esse valor seja o máximo para a escolha realizada dentro do conjunto de opções (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985). Em outras palavras, o nível de utilidade obtido é uma adequada combinação de atributos, ponderados pela importância relativa de cada um na contribuição da utilidade total de um bem particular (ORTUZAR, 2000).



Fonte: Louviere, Hensher e Swait (2000, p. 8)

Figura 1 - Visão geral do processo de escolha do consumidor

A seleção de uma alternativa sobre as outras implica que a utilidade U_i de um objeto é maior que a utilidade U_j de outro. A função utilidade é aleatória, uma vez que se pode apenas analisar a probabilidade de escolha de uma alternativa sobre outra (BEN-AKIVA; LERMAN; 1985). Sendo as funções utilidade associadas respectivamente às alternativas i e j ,

$$U_i = V_i + \xi_i$$

$$U_j = V_j - \xi_j$$

onde:

V_i e V_j : componentes determinísticos;

ξ_i , ξ_j são os componentes de erro randômico. Representam uma parcela aleatória ou desconhecida da função utilidade que captura a dispersão das escolhas e os fatores não controláveis ou desconhecidos do pesquisador, tais como atributos relevantes não considerados, erros de medição dos atributos, erros de percepção do entrevistado e diferenças não observáveis na avaliação (BOVY; STERN, 1990 *apud* SCHMITZ, 2001).

A probabilidade de escolha de uma alternativa sobre outra é:

$$\Pr\{i\} = \Pr \{V_i + \xi_i > V_j + \xi_j ; i, C_n\} \quad (1)$$

onde:

C_n : conjunto de escolhas de n indivíduos.

Assumindo que os erros têm uma distribuição de Gumbel com fator escalar μ , a probabilidade de escolha para a especificação do Modelo Logit Multinomial (MLM) é:

$$\Pr\{i\} = \frac{\exp \mu \zeta_i V_i}{\sum_{j \in C_n} \exp \mu \zeta_j V_j} \quad (2)$$

A função utilidade também pode ser representada pela expressão:

$$U = \beta x + \alpha w + \xi \quad (3)$$

onde:

β , α são os parâmetros, coeficientes das variáveis;

x , w são as variáveis que influenciam a escolha.

Segundo Ortúzar (2000), os bens não produzem utilidade, e sim os serviços que são associados a ele. No caso do bem habitação, objeto deste artigo,

vários são os atributos ou serviços que podem ser identificados, como: tipologia, localização, preço, tipo de habitação, tamanho dos cômodos, número dos cômodos, existência de vaga de garagem, entre outras características.

A demanda individual se define comumente como o processo de escolha entre bens disponíveis. A soma das escolhas individuais pode, então, conformar-se em um modelo de demanda. Esse processo, no entanto, está sujeito a restrições, que podem ser financeiras, temporais, físicas, sociais ou legais (HENSHER, 1992; ORTUZAR, 2000).

As formas de coleta desses dados podem caracterizá-los como dados de preferência revelada ou de preferência declarada. As diferenças entre as abordagens da preferência declarada e da revelada são exaustivamente discutidas na bibliografia (MORIKAWA, 1989; LOUVIERE; HENSHER; SWAIT, 2000). As seções seguintes apontam os principais aspectos de ambas as técnicas.

Características dos dados de preferência declarada e revelada

Dados de preferência declarada: o mundo como ele poderia ser

O uso da técnica da preferência declarada é frequentemente denominado de análise experimental, escolha declarada, *conjoint analysis*

ou análise de *trade-off*. Esta técnica se insere nos métodos chamados diretos (ADAMOWICZ; LOUVIERE; WILLIAMS, 1994).

Seu princípio básico é apresentar ao entrevistado um conjunto de opções hipotéticas das quais ele escolhe uma. Esta escolha feita pelo indivíduo representa a sua preferência pelos atributos de uma alternativa sobre as outras (ADAMOWICZ; LOUVIERE; WILLIAMS, 1994).

Senna, Toni e Lindau (1994) afirmam que a técnica da preferência declarada pode ser vista como o método para identificação das preferências dos usuários ou possíveis ações em resposta às mudanças nas condições da oferta. Na visão de Ben-Akiva e Morikawa (1990), é um modelo de escolha que representa a decisão entre mudar para uma nova alternativa ou manter a escolha existente. Segundo Hensher (1994), o estudo da PD é um resultado potencial, ou seja, o resultado com maior probabilidade de ocorrência dada uma combinação de atributos.

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

O Quadro 1 apresenta algumas das principais características da PD resumidas por Morikawa (1994).

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

Fonte: Adaptado de Morikawa (1994, p. 16)

Quadro 1 - Características dos dados de preferência declarada

O uso de dados de preferência declarada por muitos economistas e pesquisadores de outras áreas interessados na previsão do comportamento do mercado é atribuído, segundo Louviere, Hensher e Swait (2000), aos seguintes fatores:

(a) possibilidade de as organizações estimarem a demanda por novos produtos com novos atributos e novas características, podendo, assim, prever a resposta do mercado à introdução de produtos ainda inexistentes;

(b) quando as organizações precisam saber como seria o comportamento do mercado em resposta a mudanças nas variáveis explicativas da decisão, como, por exemplo, mudanças estruturais no mercado ocorridas devido ao avanço tecnológico, mudanças por razões financeiras ou apenas pela passagem do tempo;

(c) os dados PD são projetados para reduzir significativamente ou eliminar um problema inerente aos dados empíricos: a probabilidade de os dados possuírem relações entre si que podem interferir na confiabilidade e validade das inferências obtidas no modelo;

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

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

Dados de preferência revelada: o mundo como ele é

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

Muitos economistas e estudiosos defendem incondicionalmente esta técnica justamente porque ela reflete as escolhas que realmente ocorrem ou ocorreram em um determinado mercado (ADAMOWICZ; LOUVIERE; WILLIAMS, 1994).

Classificada por Adamowicz, Louviere e Williams (1994) como método indireto, a limitação dessa forma de obtenção das informações refere-se à identificação das decisões que os usuários

tomariam caso se defrontassem com situações que não tenham vivenciado no passado (SENNA; TONI; LINDAU, 1994). Para Kroes e Sheldon (1988), pode ser difícil obter variação suficiente nos dados de PR para examinar todas as variáveis de interesse.

O Quadro 2 apresenta algumas das principais características da PR resumidas por Morikawa (1994).

Erros possíveis nas pesquisas PR e PD

O artigo de Bradley e Kroes (1990) fornece uma visão geral sobre os erros que podem ocorrer com relação ao projeto de pesquisa de PR e de PD. Os erros referem-se aos dados obtidos e são divididos em três grupos, conforme a origem: erros decorrentes da amostra; erros relativos aos atributos das alternativas; e erros relativos às respostas. O Quadro 3 resume esses erros e apresenta sugestões de ações preventivas obtidas por Brandli (2004).

Metodologia para montagem de uma pesquisa PD

A montagem de uma pesquisa PD deve ser elaborada a partir dos critérios metodológicos inerentes da técnica. Para um adequado delineamento experimental de PD, Brandli e Heineck (2004) sugerem três fases distintas – estruturação, aplicação e análise e interpretação (Figura 2) –, as quais são comentadas a seguir.

Estruturação

A fase de estruturação é marcada pelo planejamento da pesquisa, em que se identifica o problema que se deseja examinar, os objetivos e a finalidade da pesquisa. Neste ponto é necessário ter clareza do mercado ou produto que será abordado, o âmbito das opções, os fatores a considerar e suas variações.

Os objetivos operacionais da pesquisa ou áreas de interesse podem ser definidos de três maneiras:

(a) por meio de uma pesquisa de opinião, na qual, mediante um questionário semi-estruturado, identificam-se os fatores que influenciam a decisão/escolha do objeto de estudo. Este questionário deverá ser submetido a um grupo de pessoas – Ortúzar (2000) recomenda cinco ou oito. O resultado deste levantamento identifica os atributos mais importantes a serem incorporados no experimento;

(b) com base nos atributos de interesse de uma pessoa ou empresa, no caso da pesquisa ser encomendada por ela; e

(c) com base na revisão da bibliografia sobre o item de interesse, quando a pesquisa for científica.

Nesta etapa, também se definem quais os atributos que serão incluídos no experimento e seus níveis de variação. É importante ter presente o pressuposto de ortogonalidade entre os atributos, uma das propriedades do modelo Logit Multinomial (SOUZA, 1999), ou seja, não deve haver correlação entre eles, mantendo-os independentes um do outro.

Cada atributo deve ter, no mínimo, duas situações contrárias; por exemplo, uma situação ideal e outra não. Um atributo poderá ter dois ou mais níveis dependendo do conjunto de situações possíveis. No entanto, para a simplificação do experimento, sugere-se um número mínimo de níveis com situações antagônicas, eliminando-se situações intermediárias.

Os níveis dos atributos podem ser quantitativos ou qualitativos e discretos ou contínuos. Uma exigência básica sobre a definição dos níveis é que eles operacionalizem adequadamente o atributo e não sejam ambíguos (BANA; COSTA, 1992 apud SOUZA, 1999).

Keeney (1992 apud SOUZA, 1999) identifica três propriedades importantes para os níveis:

(a) mensurabilidade: deve definir perfeitamente o atributo – níveis do tipo bom e fraco prejudicam a mensurabilidade;

(b) operacionalidade: deve descrever bem as situações e servir para a realização de julgamentos de valor; e

(c) compreensibilidade: não deve permitir ambigüidades nem perda de informações – níveis do tipo nenhum, mínimo, baixo expressam julgamento subjetivo de valor, e termos como eficácia e capacidade, por exemplo, são ambíguos.

A última etapa da estruturação é a elaboração do projeto estatístico do experimento. Nesta etapa deve ser construído o esquema fatorial, que resultará nos grupos de alternativas a serem submetidas aos entrevistados para o processo de escolha.

Considerando todas as alternativas possíveis, o fatorial completo é calculado a partir das combinações dos atributos e seus níveis: n^m , onde m é o número de atributos com n níveis.

As alternativas resultantes devem ser cuidadosamente analisadas para que sejam excluídas as alternativas irrelevantes (condições fora da realidade), as dominantes (que seriam consideradas sempre como a primeira escolha) e as dominadas (que seriam consideradas sempre como a última escolha).

Característica	Dados de preferência revelada
Preferência	Escolha no mercado atual. Congruente com o comportamento atual.
Alternativas	Alternativas atuais. Respostas para alternativas que ainda não existem não são observadas.
Atributos	Podem incluir erros de medida. Atributos correlacionados. Amplitude limitada.
Grupos de escolha	Ambíguos em muitos casos.
Número de respostas	Dificuldade de obter respostas múltiplas do mesmo indivíduo.
Forma das respostas	A preferência é avaliada pela escolha.

Fonte: Adaptado de Morikawa (1994, p. 16)

Quadro 2 - Características dos dados de preferência revelada

ERROS DE DADOS RELATIVOS À AMOSTRA		
ERRO	DESCRIÇÃO DO ERRO	OCORRÊNCIA
Erro de resposta	Ocorre quando o entrevistado distorce sua resposta (consciente ou inconscientemente) por falta de conhecimento preciso. Por exemplo, itens como renda e gastos.	PR e PD
	ATITUDE PREVENTIVA	
	Propiciar tempo para a resposta e explicações necessárias para o entendimento e fidelidade por parte dos entrevistados.	
ERRO	DESCRIÇÃO DO ERRO	OCORRÊNCIA
Erro amostral	Refere-se à falta de dados originada de um tamanho amostral insuficiente.	Normalmente a amostra de PR é maior que a de PD. Ocorre mais em PD devido às escolhas repetidas pelos mesmos respondentes.
	ATITUDE PREVENTIVA	
	O tamanho da amostra deve ser obtido de acordo com o dimensionamento amostral do software. Na pesquisa PD cada entrevistado deve escolher todos os grupos de cartões, sendo solicitado a escolhê-los um de cada vez.	
ERRO	DESCRIÇÃO DO ERRO	OCORRÊNCIA
Não-resposta	Refere-se à falta de dados de determinados tipos de entrevistados.	PR e PD
	ATITUDE PREVENTIVA	
	O levantamento dos dados deve ser realizado por meio de entrevistas, nas quais é possível incentivar as respostas de todas as questões. Na análise, devem-se desconsiderar os questionários que apresentam questões sem resposta.	
ERROS DE DADOS RELATIVOS AOS ATRIBUTOS DAS ALTERNATIVAS		
ERRO	DESCRIÇÃO DO ERRO	OCORRÊNCIA
Erro de resposta	Ocorre quando o entrevistado não consegue avaliar de forma correta as possibilidades que lhe estão sendo oferecidas.	PD
	ATITUDE PREVENTIVA	
	Apresentação ao entrevistado de uma explicação inicial sobre as possibilidades de variação dos atributos. Se possível, dar uma visão geral dos atributos e seus níveis.	
ERRO	DESCRIÇÃO DO ERRO	OCORRÊNCIA
Erro de percepção	As respostas dependem do nível de informação ou vivência das pessoas em situações reais. Em outras palavras, podem incorrer erros de percepção ou tendência sobre os atributos.	PD
	ATITUDE PREVENTIVA	
	É difícil evitar esse tipo de erro. As respostas são decorrentes das experiências positivas e/ou negativas. Deve-se instruir o entrevistado a tentar evitar influências passadas em suas respostas.	
ERROS DE DADOS RELATIVOS ÀS RESPOSTAS		
ERRO	DESCRIÇÃO DO ERRO	OCORRÊNCIA
Tendência à inércia	Os entrevistados tendem a escolher situações semelhantes à atual, apresentando inércia à mudança.	PD
	ATITUDE PREVENTIVA	
	Instruir o entrevistado para que mantenha uma postura de liberdade de escolha.	
ERRO	DESCRIÇÃO DO ERRO	OCORRÊNCIA
Falta de restrições das respostas	Como não existem restrições ao comportamento declarado do entrevistado, ele pode desconsiderar suas restrições reais na sua escolha hipotética.	PD
	ATITUDE PREVENTIVA	
	Instruir o entrevistado de que a escolha da situação hipotética tem que implicar uma ação efetiva e possível no futuro.	
ERRO	DESCRIÇÃO DO ERRO	OCORRÊNCIA
Tendência de protocolo	Referentes à ordem como os atributos são colocados ou os grupos de escolha apresentados ao entrevistado. Os entrevistados podem considerar apenas um ou dois dos atributos de maior importância e negligenciar os demais.	PD
	ATITUDE PREVENTIVA	
	Elaboração de cartões de fácil entendimento, com boa diagramação, que não focam o olhar dos respondentes em determinado atributo.	

Fonte: Brandli (2004, p. 133-134).

Quadro 3 – Erros possíveis nas pesquisas PR e PD e estratégias tomadas para contorná-los

Como o fatorial completo normalmente envolve um número muito grande de alternativas, o que dificulta sua escolha pelo entrevistado, lança-se mão de técnicas de fracionamento, que reduzem este número. As técnicas de fracionamento possuem como fundamento básico a supressão de alternativas pela junção, ou confundimento, dos efeitos principais com os efeitos das interações, devido às suposições de que os atributos e seus níveis geram delineamentos ortogonais (SOUZA, 1999).

Souza (1999) apresenta vários delineamentos experimentais, baseados nos arranjos ortogonais de Taguchi e nos arranjos fatoriais através das técnicas de confundimento ou fatorial fracionário. Segundo o autor, a definição do esquema fatorial deve considerar: (i) o pressuposto de ortogonalidade entre os atributos, pois os arranjos devem ser ortogonais; e (ii) o número de atributos e os níveis de cada atributo.

Aplicação

É importante que se realize um pré-teste com uma pesquisa piloto, para verificar o entendimento e aceitação dos entrevistados, assim como se ter uma avaliação preliminar dos resultados. Esta etapa pode apontar a necessidade de se redefinirem o questionário, os atributos e o desenho experimental.

Após a pesquisa piloto, a pesquisa de campo poderá ser realizada, tendo como cuidados importantes a preparação do entrevistador sobre a abordagem, a explicação da pesquisa para os entrevistados e a elaboração de um instrumento de pesquisa claro e atraente, como cartões coloridos com fotos e desenhos representando as várias alternativas de escolhas.

A escolha feita pelo entrevistado sobre as alternativas pode ser realizada de três maneiras: (i) avaliação (*rating*), no qual o entrevistado usa uma escala referencial e avalia cada alternativa, por exemplo de 1 a 5; (ii) ordenação (*ranking*), que ocorre quando o entrevistado define uma ordem de preferência entre todas as alternativas; e (iii) escolha (*choice*), quando o entrevistado escolhe apenas uma entre todas as alternativas (LOUVIERE, 1998; HENSHER, 1994).

Nesta etapa, deve-se ter preocupação com o tamanho da amostra, que deve ser representativa a ponto de validar o modelo. Os testes de validação da amostra são implementados em softwares de escolha discreta.

Análise e interpretação

Nesta etapa obtém-se o modelo de demanda através das estimativas dos parâmetros da função utilidade. Assim, pode-se calcular as utilidades de qualquer combinação dos atributos que caracterizam o produto.

Os principais testes de validação do modelo PD são: Teste t, Teste da Razão da Verossimilhança, Teste da estatística ρ^2 . O Teste t refere-se ao teste da hipótese nula dos coeficientes (significativamente diferente de zero). A verificação dos valores é feita comparando-se com os valores de referência tabelados de t de *Student* para diferentes níveis de significância e para $n > 120$ (onde n é o número de observações).

Assim, se $t > 1,96$ para $(1 - \alpha) = 95\%$, rejeita-se a hipótese de nulidade dos coeficientes e aceita-se que o atributo x_k possui um efeito significativo na utilidade (ORTÚZAR, 2000).

O Teste da Razão da Verossimilhança ou estatística LR = $(-2[F(0)-F(B)])$ é utilizado para testar a hipótese nula de que todos os coeficientes são iguais a zero. Ela é considerada como assintoticamente distribuída de acordo com o χ^2 (Qui-quadrado), com K graus de liberdade, que são os coeficientes a ajustar.

A estatística LR deve ser maior que χ^2 para se rejeitar a hipótese de nulidade de todos os coeficientes. Os valores F(0) e F(B) são, respectivamente, o valor da função log-verossimilhança quando todos os coeficientes forem nulos e o valor correspondente ao valor da mesma função no ponto máximo.

O Teste da estatística ρ^2 tem seu valor teórico limitado entre 0 e 1. Um ajuste considerado excelente, segundo Ortúzar (2000), pode ocorrer quando este valor aproxima-se de 0,4. Este teste é calculado pela equação:

$$\rho^2 = 1 - \frac{F(B)}{F(0)} \quad (4)$$

Os modelos PR e PD aplicados à escolha habitacional: um estudo de caso

Estratégia de pesquisa

Esta seção apresenta uma pesquisa de mercado desenvolvida com o objetivo de identificar quais atributos da moradia são considerados mais importantes na escolha habitacional de estudantes universitários. A pesquisa foi realizada durante o segundo semestre de 2003 com estudantes da

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí). A amostra totalizou 335 estudantes.

As pesquisas de preferência declarada e de preferência revelada foram conduzidas com os mesmos estudantes e aplicadas simultaneamente. Os estudantes foram abordados aleatoriamente no campus universitário e convidados a participar da pesquisa.

A pesquisa procedeu-se da seguinte forma:

- (a) iniciava-se com a PD. Explicava-se aos entrevistados o significado de cada atributo e os níveis sobre os quais eles poderiam variar, dando uma visão geral sobre as escolhas possíveis;
- (b) de posse de um grupo de cartões (eram 8 grupos de 4 cartões cada), definido de maneira aleatória, solicitava-se que o estudante escolhesse uma alternativa (cartão) entre as demais dentro de cada conjunto¹;
- (c) cumprida a etapa da escolha dos cartões, foram aplicadas entrevistas referentes à pesquisa PR, com o propósito de identificar a situação atual dos estudantes com relação aos atributos da habitação utilizados na PD. Os questionários tinham perguntas fechadas, de escolhas simples, onde o aluno indicava sua situação de moradia; e
- (d) finalmente, foram levantadas as características socioeconômicas dos entrevistados.

A identificação dos atributos que precisavam ser considerados como fontes de influência para a escolha foi realizada com base na recomendação de Bradley e Daly (1994), de que os cenários hipotéticos fossem o mais próximo possível das situações encontradas na realidade. Para isso, os atributos foram definidos a partir de um estudo exploratório local (BRANDLI; HEINECK, 2003) e da revisão bibliográfica sobre demanda habitacional de jovens (BRANDLI, 2004). Além disso, considerou-se que, mesmo que as características da habitação possam ser descritas por uma grande variedade de componentes, estes componentes têm importâncias diferentes dependendo do submercado (TU; GOLDFINCH, 1996). Por exemplo, o atributo condição de propriedade, se própria ou alugada, é irrelevante neste caso por se tratar de um mercado notadamente de habitações alugadas.

A especificação do número e magnitude dos níveis dos atributos na pesquisa PD buscou a

simplificação do experimento, trabalhando com dois níveis, opostos, para cada atributo.

Para a estimação dos dois modelos procurou-se fazer com que ambas as abordagens refletissem o mesmo processo de escolha, baseado nos mesmos atributos, ou seja, que os modelos representassem os mesmos *trade-offs*.

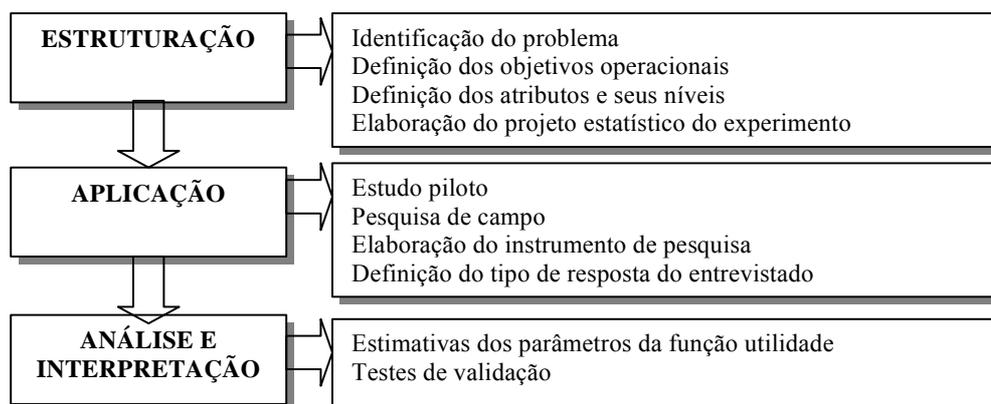
Quanto à pesquisa PR, os entrevistados relataram sua atual situação de moradia com relação a cada atributo de PD. Procurou-se reportar os níveis dos atributos nos mesmos níveis usados no experimento PD; no entanto, apareceram três situações reais para o atributo localização (centro, próximo da universidade, outro local da cidade). Assim, retiraram-se os questionários que informaram localização em outro local da cidade que não o centro e as proximidades da universidade, ficando-se com 281 questionários. O atributo tipo, incluído só na pesquisa PR, também obteve três níveis (apartamento, casa, pensão/hotel/casa do estudante). O atributo tipo foi redefinido agrupando-se casa e apartamento num mesmo nível, por acreditar que elas possuem características comuns quando comparadas à pensão, entre elas a liberdade para gerir a moradia. Para o valor do aluguel, caracterizado por ser uma variável contínua, tomaram-se os valores obtidos nas respostas transformando-os em variável discreta, com dois níveis, conforme o enquadramento (0-150; 151-300). Esta estratégia foi tomada em função da maneira como o software utilizado faz o processamento dos dados contínuos. O software transforma automaticamente as variáveis contínuas em discretas considerando os valores extremos (0 e 300). Dessa forma, o aluguel foi informado ao software como uma variável discreta de intervalos mais coerentes.

Os atributos incluídos na pesquisa estão apresentados e definidos no Quadro 4.

Os dois modelos de função utilidade foram estimados com o uso do software LMPC desenvolvido por Souza (1999). A função utilidade expressa a visão dos estudantes com relação aos atributos da habitação, representando matematicamente a importância dada a cada um. Os sinais positivos dos coeficientes indicam que a utilidade aumenta à medida que um atributo passa do nível 0 para 1; caso seja negativo, a utilidade decresce. Os valores numéricos indicam o grau de importância atribuído para um atributo em relação aos demais.

Os resultados são apresentados e descritos a seguir.

¹ Utilizou-se a opção *choice*. A definição de se fazer *choice* foi atrelada ao dinamismo da pesquisa, para que não se demorasse muito com PD, já que havia de se fazer PR também.



Fonte: Brandli e Heineck (2004)

Figura 2 - Fases da montagem da pesquisa PD

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Conforto	Indica se a moradia tem condições menos satisfatórias quanto ao conforto acústico, iluminação e insolação ou se a moradia tem boas condições quanto ao conforto acústico, iluminação e insolação.
Arranjo	Indica se a moradia é em grupo (amigos/familiares) ou sozinho.
Aluguel	Indica o valor do aluguel mensal da moradia, considerado em duas faixas: 150 reais ou 300 reais.
Localização/ acesso	Indica se a moradia é no centro da cidade ou nos bairros localizados próximos à universidade (campus/sede).
Existência de mobília	Indica se a moradia incorpora ou não mobília e equipamentos.
Privacidade	Indica se o espaço por pessoa na moradia é restrito, há falta de privacidade e pouca independência no uso do banheiro e no uso da cozinha ou se o espaço por pessoa é generoso, se há a privacidade desejável, se tem total independência no uso do banheiro e no uso da cozinha.
Tipo	Se pensão ou apartamento/casa.

Quadro 4 - Atributos e níveis

Resultados do modelo de preferência declarada

A função utilidade obtida do ajuste estatístico realizado com os dados PD é dada pela equação 5.

$$U(PD) = -0,1252 X_1 + 0,4428 X_2 - 0,7427 X_3 + 0,0891 X_4 + 0,3558 X_5 + 0,5831 X_6 \quad (5)$$

onde:

X_1 = conforto

X_2 = arranjo

X_3 = aluguel

X_4 = localização

X_5 = mobília

X_6 = privacidade

O modelo gerado indica o valor do aluguel como o atributo mais significativo na escolha da habitação pelo estudante, seguido da privacidade, arranjo de moradia e existência de mobília. Conforto e localização não apareceram significativos na função utilidade.

A análise das utilidades de cada combinação mostra que a situação de moradia refletida pela alternativa que possui maior utilidade ($U=1,4708$) é caracterizada por ser uma habitação com condições menos satisfatórias quanto ao conforto, arranjo de moradia sozinho, valor do aluguel 150 reais, localizada próximo à universidade, com mobília e equipamentos e melhores condições de privacidade.

A menor utilidade ($U=-0,8679$) é representada pela alternativa que apresenta características opostas à anterior em todos os atributos: habitação com melhores condições de conforto, arranjo de moradia em grupo, valor do aluguel 300 reais, localizada no centro, sem mobília e equipamentos e piores condições de privacidade.

A leitura da função utilidade mostra que o sinal negativo do atributo valor de aluguel reflete uma maior utilidade na faixa de 150 reais. Este atributo tem uma influência muito forte nas escolhas, de tal forma que cartões com piores condições de conforto, de privacidade e sem mobília ainda sejam escolhidos devido ao aluguel baixo. Entretanto, também foram escolhidos cartões com aluguel alto, mas apenas quando sua utilidade foi elevada pelo fato de os demais atributos estarem na sua condição mais favorável.

Aparece uma maior utilidade para o arranjo sozinho. O modelo PD indicou que a maioria das escolhas teve o arranjo sozinho entre os atributos. No entanto, para uma situação em que o arranjo é

sozinho, mas o aluguel alto, este último atributo baixa a utilidade.

O processo de decisão foi similar para os atributos mobília e privacidade em todos os modelos. Os estudantes preferiram habitações com mobília, sendo a utilidade de habitações que incorporam mobília maior do que as que não possuem.

Os parâmetros obtidos no atributo privacidade, definido por espaço por pessoa e independência no uso da cozinha e banheiro, confirmaram a maior utilidade na condição satisfatória, com privacidade e independência, do que na condição contrária.

A localização, centro ou próximo da universidade, não obteve coeficiente significativo. Também no trabalho de Shin (1970) com estudantes, a localização não apareceu significativa no modelo final. Isso mostra que este atributo não interfere na escolha da habitação pelo estudante, assim como a qualidade, que também obteve coeficiente não-significativo.

Desconsiderando os atributos não significativos, a função utilidade corrigida fica:

$$U(PD) \text{ sem não-significativos} = 0,4429 X_2 - 0,7428 X_3 + 0,3557 X_5 + 0,5831 X_6 \quad (6)$$

Resultados do modelo de preferência revelada

A função utilidade obtida do ajuste estatístico realizado com os dados PR é dada pela equação 7.

$$UPR = 1,0692 X_1 + 1,6148 X_2 + 1,3550 X_3 + 0,4484 X_4 + 0,3649 X_5 + 1,1274 X_6 + 0,6180 X_7 \quad (7)$$

onde:

X_1 = conforto

X_2 = arranjo

X_3 = aluguel

X_4 = localização

X_5 = mobília

X_6 = privacidade

X_7 = tipo

O modelo gerado mostra que o arranjo é o atributo mais importante, seguido do aluguel, privacidade, conforto, tipo, localização e existência de mobília.

O cálculo das utilidades mostra que a circunstância de moradia refletida pela alternativa que possui maior utilidade ($U=3,6278$) é caracterizada por apartamento ou casa, moradia em grupo, valor do aluguel na faixa de 150 reais mensais, próximo à

universidade, com mobília e equipamentos, com melhores condições de conforto e de privacidade.

A alternativa que representa a circunstância de moradia de menor utilidade ($U=-1,2245$) é caracterizada por apartamento ou casa, moradia sozinho, aluguel mensal de 300 reais, no centro, sem mobília e equipamentos, condições menos satisfatórias quanto a conforto e melhores condições de privacidade. Esta baixa utilidade encontrada pode estar ligada às restrições financeiras dos estudantes, pois não é uma opção ruim, com exceção do conforto; no entanto, o valor alto do aluguel diminui a utilidade.

Quanto ao arranjo, a análise das utilidades das alternativas mostra que a maioria das escolhas teve o arranjo em grupo entre os atributos, ao contrário do modelo PD. A técnica da máxima verossimilhança atribui um valor para arranjo em grupo que indica que os cartões que o têm sejam os mais escolhidos, como de fato o foram. No entanto, existiram alguns poucos casos com arranjo sozinho e aluguel baixo que deveriam ser ainda mais escolhidos. Isso, na realidade, não ocorreu. A lógica diz que isso é melhor. Da mesma forma, existiam alguns casos de moradia em grupo e aluguel alto que deveriam ser rejeitados, mas não o foram. Isso mostra que apenas o fato de ter moradia em grupo já resulta numa utilidade boa, que não pode ser rebaixada pelo aluguel.

A leitura da função utilidade mostra que o sinal negativo do atributo valor de aluguel indica uma maior utilidade na faixa de 150 reais.

O parâmetro obtido no atributo privacidade confirmou a maior utilidade na condição satisfatória, do que na condição contrária. O mesmo acontece com o conforto. Estes dois atributos juntos na condição mais favorável tendem a aumentar a utilidade.

A localização mais escolhida é a próxima da universidade. Os estudantes escolheram mais habitações com mobília, sendo a utilidade de habitações que incorporam mobília maior do que as que não possuem. Quanto ao tipo, há um maior número de escolhas por casa e apartamento quando comparado à moradia em pensão.

Análise dos resultados dos dois modelos

Os dois modelos gerados refletem a visão dos estudantes entrevistados em relação aos atributos da habitação num processo de escolha. Como são dois tipos de dados diferentes, é natural que a escala entre eles difira, e isso pode ser observado nos coeficientes dos modelos e nos valores das utilidades.

A análise das funções utilidades obtidas nos modelos separadamente indicou diferenças e similaridades entre o comportamento dos atributos. Sobre o processo de decisão, Earnhart (2002) comenta que os modelos podem mostrar as diferenças entre a preferência revelada e a declarada, permitindo que sejam indicados quais os parâmetros similares no processo e quais os que fazem com que o comportamento atual difira das intenções declaradas. Além desse aspecto, apareceram diferenças na importância relativa de cada atributo na contribuição da utilidade total em cada um dos modelos.

A Tabela 1 sintetiza os resultados dos dois modelos estimados: coeficientes, teste de significância estatística (Teste t) e testes de validação. Como se observa pelos coeficientes, há diferença na preferência pelo atributo arranjo: na PR o arranjo preferido é em grupo; na PD, é sozinho. Os demais coeficientes têm uma mesma tendência de comportamento, no entanto, na PD, o aluguel é o atributo de maior peso para os entrevistados e na PR é o arranjo.

Com relação aos testes de validação, no modelo PD, o K é igual a 6, e o valor de χ^2 para o nível de significância 0,05 é 12,5916. Logo, o LR de 95,9539 é maior que χ^2 e rejeita-se a hipótese de nulidade de todos os parâmetros simultaneamente. O mesmo ocorre em PR, onde o K é igual a 7, o valor de χ^2 para o nível de significância 0,05 é 14,0671 e o valor do LR é igual a 286,083. Assim, para ambos os modelos, o teste LR indica que a hipótese de nulidade dos parâmetros foi rejeitada, ou seja, a probabilidade P_i de um indivíduo escolher uma alternativa i depende do valor dos parâmetros da função utilidade (LOUVIERE; HENSHER; SWAIT, 2000).

Quanto ao valor do ρ^2 , os modelos PR e PD obtiveram, respectivamente, 0,1322 e 0,1033. Este valor pode variar de 0 a 1, mas quanto maior, melhor o ajuste dos dados. Um ajuste considerado excelente possui um ρ^2 entre 0,2 e 0,4. Pode-se considerar, no caso destes experimentos, um ajuste estatístico razoável dos dados.

Atributo	Coefficiente PR (Teste t)	Coefficiente PD (Teste t)
Tipo	0,6180 (4,65)	—
Arranjo	-1,6148 (-6,30)	0,4428 (3,48)
Aluguel	-1,3550 (-8,07)	-0,7427 (-5,59)
Localização	0,4484 (3,43)	0,0891 (0,71) n/s
Existência de mobília	0,3649 (2,96)	0,3558 (2,82)
Conforto	1,0692 (6,87)	-0,1252 (-1,00) n/s
Privacidade	1,1274 (7,55)	0,5831 (4,50)
Número de entrevistas	281	335
LR (-2[F(0)-F(B)])	286,083	95,9539
ρ^2	0,1322	0,1033

Tabela 1 - Resultados dos ajustes estatísticos: modelos PD e PR

Conclusões

Este artigo apresentou uma breve discussão sobre as abordagens da modelagem da escolha habitacional. A distinção foi feita entre modelos de preferência declarada e revelada. Em geral, é difícil dizer qual destas abordagens é a melhor. A questão continua aberta a investigações empíricas. Entretanto, a partir da experiência com estes modelos tanto em estudos na habitação como em outros mercados, é possível elencar algumas considerações.

Com relação à fase de estruturação das pesquisas, em se tratando de escolhas habitacionais, há um grande número de atributos envolvidos e isto pode dificultar tanto a montagem do experimento de PD quanto a obtenção dos resultados. Por este motivo, é necessário definir os atributos de interesse mais importantes para a pesquisa, tendo presente o pressuposto de ortogonalidade entre eles.

Na PR salienta-se a dificuldade de identificar o conjunto de escolhas, dada a grande quantidade de possibilidades e combinações dos atributos que compõem o bem habitação e a dificuldade de identificar quais as possibilidades que foram avaliadas por um determinado indivíduo, antes da sua decisão por um imóvel.

Os modelos de preferência revelada podem conter distorções devido à falta de ortogonalidade entre os dados, ou seja, existe muita interdependência entre os atributos. No caso da habitação, por exemplo, pode haver uma relação forte entre o valor do aluguel e o conforto oferecido pela habitação. Nos modelos de preferência declarada, este problema é contornado pelo próprio projeto estatístico do experimento.

Com relação à fase de aplicação, independentemente do tipo de dados coletados, é importante que se realize um estudo piloto. Os modelos de preferência revelada são mais simples na coleta dos dados, normalmente realizada por meio de entrevistas ou questionários, ao contrário dos modelos de preferência declarada, que exigem especial atenção e entendimento na montagem e aplicação do experimento.

Não se pode afirmar com certeza se os resultados do modelo PD seriam diferentes em caso da coleta de dados ser *ranking* ou *rating*; contudo, parte-se da premissa de que o comportamento do consumidor seria semelhante. Cabem, no entanto, pesquisas que utilizem as três possibilidades de coleta e comparem os resultados.

Finalmente, no que se refere à análise e interpretação, as funções utilidades são obtidas independentemente do tipo de dados informados ao software, se de preferência declarada ou revelada. Isso facilita a análise comparativa dos resultados dos dois modelos. Neste ponto, é importante a atenção aos testes de validação apresentados no artigo, especialmente o Teste t, que informa o grau de significância estatística do coeficiente.

Durante a condução deste trabalho, a pesquisa bibliográfica mostrou que essas duas técnicas de preferência vêm contribuindo para o desenvolvimento da literatura econométrica, na qual, na grande maioria das vezes, são usadas de forma independente para a estimação de uma variedade de aplicações de escolha discreta. Existe, no entanto, um crescente número de estudos que exploram ambos os tipos de dados em um mesmo modelo, na perspectiva de complementaridade e melhora da capacidade de informação dos modelos.

Referências Bibliográficas

- ADAMOWICZ, W.; LOUVIERE, J.; WILLIAMS, M. Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 26, p. 271-292, 1994.
- BEN-AKIVA, M.; LERMAN, S. **Discrete choice analysis: theory and application to travel demand**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1985. 390 p. (MIT Press Series in Transportation Studies.)
- BEN-AKIVA, M.; MORIKAWA, T. Estimation of switching models from revealed preferences and stated intentions. **Transportation Research part A - Policy and Practice**, v. 24, n. 6, p. 485-495, 1990.
- BRADLEY, M. *et al.* Use of the logit scaling approach to test for rank-order and fatigue effects in stated preference data. **Transportation**, v. 21, n. 2, p. 167-184, 1994.
- BRADLEY, M.A.; DALY, A. J. Estimation of logit choice models using mixed stated preference and revealed preference information. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRAVEL BEHAVIOUR, 6 .., 1992, Quebec. **Proceedings...** p. 116-133.
- BRADLEY, M. A.; KROES, E. P. Simultaneous analysis of stated preference and revealed preference information. In: PTRC SUMMER ANNUAL MEETING SEMINAR ON TRANSPORTATION PLANNING METHODS, 18., Sept. 1990, University of Sussex. 1990, England, **Proceedings...** p. 1-16.
- BRANDLI, L. L. **Modelo de demanda habitacional de estudantes numa perspectiva de desenvolvimento local**. 2004. 308 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- BRANDLI, L. L.; HEINECK, L. F. M. A iniciação no mercado habitacional de estudantes universitários e a escolha da habitação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto, MG, **Anais ...**, 21-24 out. 2003, Ouro Preto, 2003. 8 p. 1CD-ROM.
- BRANDLI, L. L.; HEINECK, L. F. M. Uma experiência sobre o uso da técnica da preferência declarada. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo, SP. **Anais ...** São Paulo: ANTAC, 2004.. 1CD-ROM
- BROWNSTONE, D.; BUNCH, D. S.; TRAIN, K. Joint mixed logit models of stated and revealed preferences for alternative-fuel vehicle. **Transportation Research part B - Methodological**, v. 34, p. 315-338, 2000.
- EARNHART, D. Combining revealed and stated data to examine housing decisions using discrete choice analysis. **Journal of Urban Economics**, v. 51, n. 1, p. 143-169, Jan. 2002.
- FREITAS, A. A. F.; HEINECK, L. F. M. Linhas de pesquisa no estudo do comportamento do consumidor: da mobilidade residencial à avaliação pós-ocupação. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 25-33, jan./mar. 2003.
- HENSHER, D. A. Integrating revealed preference and stated response data into a jointly estimated hierarchical mode choice model. In: AUSTRALASIAN TRANSPORT RESEARCH FORUM CONFERENCE, 17., 1992, **Working Paper ITS - WP - 92- 9**. Canberra, 1992. p. 1-9.
- HENSHER, D. A. Stated preference analysis of travel choices: the state of practice. **Transportation**, v. 21, n. 2, p. 107-133, 1994.
- INTRILIGATOR, M.; BODKIN, R.; HSIAO, C. **Econometric models, techniques, and applications**. 2. ed. United States of America: Prentice Hall, 1996. 653 p.
- KROES, E. P.; SHELDON, R. J. Stated preference methods. An introduction. **Journal of Transport Economics and Policy**, v. 22, n. 1, p. 11-25, 1988.
- LOUVIERE, J. J. Conjoint analysis modelling of stated preferences. A review of theory, methods, recent developments and external validity. **Journal of Transport Economics and Policy**, v. 22, n. 1, p. 93-119, 1988.
- LOUVIERE, J. J.; HENSHER, D. A.; SWAIT, J. D. **Stated choice methods: analysis and application**. United Kingdom: Cambridge University Press, 2000. 402 p. v. 1.
- MORIKAWA, T. **Incorporating stated preference data in travel demand analysis**. 1989. 203 f. (Doctor of Philosophy) - Department of Civil Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1989.
- ORTÚZAR, J. D. **Modelos econométricos de elección discreta**. Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile, 2000. 249 p.

SCHMITZ, R. **Uma contribuição metodológica para avaliação da tarifa de pedágio em rodovias**. 2001. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SHINN, A. M. Measuring the utility of housing: demonstrating a methodological approach. **Social Science Quartely**, v. 52, n. 1, p. 88-102, 1970.

SENNA, L. A.; TONI, J.; LINDAU, L. A. O valor monetário atribuído pelos usuários ao conforto no transporte público. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 8., 1994, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 1994. p. 95-105.

SOUZA, O. A. **Delineamento experimental em ensaios fatoriais utilizados em preferência declarada**. 1999. 179 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

TIMMERMANS, H.; MOLIN, E.; VAN NOORTWIJK, L. Housing choice processes: stated versus revealed modeling approaches. **Neth. J. of Housing and the Built Environment**, v. 9, n. 3, p. 215-227, 1994.

TU, Y.; GOLDFINCH, J. A two-stage housing choice forecasting model. **Urban Studies**, v. 33, n. 3, p. 517-537, 1996.