

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Bárbara Jansson Almeida

**VALORAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS URBANAS QUE
ESTIMULAM OS DESLOCAMENTOS A PÉ: ESTUDO DE
CASO DE PORTO ALEGRE/RS.**

Porto Alegre

Junho 2018

BÁRBARA JANSSON ALMEIDA

**VALORAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS URBANAS QUE
ESTIMULAM OS DESLOCAMENTOS A PÉ: ESTUDO DE
CASO DE PORTO ALEGRE.**

Trabalho de Diplomação apresentado à Comissão de Graduação do
Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

**Orientadora: Ana Margarita Larranaga
Coorientadora: Shanna T Lucchesi**

Porto Alegre
Junho 2018

BÁRBARA JANSSON ALMEIDA

**VALORAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS URBANAS QUE
ESTIMULAM OS DESLOCAMENTOS A PÉ: ESTUDO DE
CASO DE PORTO ALEGRE**

Porto Alegre, junho de 2018

Dra. Ana Margarita Larranaga
Dra. Pela Instituição Universidade Federal do
Rio Grande do Sul
Orientador/a

Ma Shanna T Lucchesi
Ms. Pela Instituição Universidade Federal do
Rio Grande do Sul
Coorientador/a

BANCA EXAMINADORA

Dra. Ana Margarita Larranaga
(UFRGS)
Dra. Pela Instituição Universidade Federal do
Rio Grande do Sul

Ma Shanna T Lucchesi
(UFRGS)
Ms. Pela Instituição Universidade Federal do
Rio Grande do Sul

Dr. Alejandro Ruiz Padillo
(UFSM)
Dr. Pela Universidade de Granada (Espanha)

Dr. Daniel Sergio Presta García
(UFRGS)
Dr. Pela Instituição Universidade Federal do
Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a meus pais, Rosana e H elio,  
família e aos amigos que sempre me apoiaram.

AGRADECIMENTOS

Sou grata a todas as pessoas que fizeram parte da minha formação acadêmica, onde cada um, a sua maneira, contribuiu para que esta etapa fosse concluída da melhor forma.

Agradeço a minha orientadora, Ana Margarita Larranaga Uriarte, por constantemente demonstrar apoio e interesse genuíno em transmitir seus conhecimentos, com paciência, clareza e amor por seu ofício.

Agradeço a minha coorientadora, Shanna Trichês Lucchesi, por sua solicitude e empenho em contribuir com a realização deste trabalho.

Agradeço aos meus pais, Rosana e Hélio, que sempre estiveram ao meu lado em qualquer circunstância e nunca mediram esforços para que eu obtivesse a melhor educação possível, devo essa conquista a vocês. Agradeço ao Davi, meu irmão, por trazer alegria a meus dias. Agradeço também a todos familiares que me acompanharam nesta jornada até aqui.

Agradeço a todos meus amigos e colegas, especialmente, Cristine, Ana, Jéssica Moraes, Jéssica Pozebom e Thaís. Obrigada por todos os momentos que vivenciamos, vocês são muito importantes para mim.

Agradeço ao Maurício, pessoa muito especial na minha vida, pelo amor e companheirismo em todos os momentos.

Por fim, agradeço aos amigos que contribuíram para a aplicação do questionário e a todas as pessoas que o responderam.

Seja a mudança que você quer ver no mundo.

Mahatma Gandhi

RESUMO

Entende-se por caminhabilidade como um conjunto de características urbanas capazes induzir os deslocamentos a pé. Este trabalho tem como objetivo identificar a importância dessas características na escolha residencial em Porto Alegre/RS. Para isto, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre a caminhabilidade e sua influência econômica, seguida da aplicação de um método. A ferramenta escolhida para a realização deste estudo foi a Pesquisa de Preferência Declarada, uma técnica fundamentada na realização de entrevistas, em que são apresentadas aos entrevistados situações hipotéticas que se aproximam da realidade. A pesquisa comparou duas opções de apartamentos, apresentado níveis de variação para 6 atributos e utilizou um desenho eficiente para montar os cenários apresentados. A pesquisa final foi composta por 9 cenários distintos. As respostas recolhidas foram modeladas e geraram funções utilidade para os cenários propostos. A partir disso foi possível inferir quais características da caminhabilidade foram mais valorizadas pelos respondentes.

Palavras-chave: Preferência Declarada. Desenho eficiente. Influência da caminhabilidade na escolha residencial. Modelos de escolha discreta.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Visão geral do processo de escolha do consumidor..... | 24 |
| Figura 2 – Representação gráfica da transformação Logit | 30 |
| Figura 3– O intervalo de confiança de 95% para t. | 31 |
| Figura 4– Etapas da Pesquisa | 33 |
| Figura 5– Modelo dos cartões elaborados | 41 |
| Figura 6- Banco de Dados. | 43 |
| Figura 7- Distribuição da amostra entre as faixas etárias..... | 44 |
| Figura 8- – Existência de filhos | 44 |
| Figura 9 - Número de pessoas por residência..... | 45 |
| Figura 10 - Estado Conjugal | 45 |
| Figura 11 - Distribuição por faixa de renda..... | 46 |
| Figura 12- Modos de transporte..... | 47 |
| Figura 13 - Viagens utilitárias a pé x idade | 48 |
| Figura 14 - Viagens utilitárias a pé x Escolha modal | 48 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Relação: renda <i>versus</i> importância das variáveis no processo de escolha imobiliária | 25 |
| Quadro 2 – Projeto Experimental | 40 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Relação dos indicadores tradicionais e os elementos nó, ligação e ciclo..... | 18 |
| Tabela 2 – Descrição de atributos e níveis | 34 |
| Tabela 3 – Atributos e dimensões da caminhabilidade | 35 |
| Tabela 4 – Resultados do modelo..... | 49 |
| Tabela 5 - Elasticidade dos atributos..... | 51 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 QUESTÃO DA PESQUISA..... | 14 |
| 1.2 OBJETIVO DA PESQUISA | 14 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA | 14 |
| 1.4 DELINEAMENTO..... | 15 |
| 1.5 LIMITAÇÕES | 15 |
| 2 A CAMINHABILIDADE E SUA INFLÊNCIA ECONÔMICA..... | 16 |
| 2.1 FATORES QUE ESTIMULAM A CAMINHABILIDADE | 17 |
| 2.2 INDICADORES DE CAMINHABILIDADE E IMPACTO NO MERCADO IMOBILIÁRIO | 20 |
| 2.3 A VALORAÇÃO DOS ATRIBUTOS PROCURADOS PELOS COMPRADORES DE IMÓVEIS | 23 |
| 3 A TÉCNICA DE PREFERÊNCIA DECLARADA E SUA APLICAÇÃO NO MERCADO DE IMÓVEIS | 26 |
| 3.1 A TÉCNICA DE PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARADA..... | 26 |
| 3.2 MODELOS DE ESCOLHA DISCRETA | 27 |
| 3.3 APLICAÇÃO DO MODELO DE PREFERÊNCIA DECLARADA | 31 |
| 3.3.1 Utilização da PD no processo de escolha habitacional | 31 |
| 4 MÉTODO | 33 |
| 4.1 DETERMINAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO | 34 |
| 4.2 DELIMITAÇÃO DAS HIPÓTESES EXPERIMENTAIS | 36 |
| 4.3 PROJETO DE EXPERIMENTO | 37 |
| 4.4 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO | 38 |
| 4.5 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO..... | 38 |
| 4.6 TABULAÇÃO DOS DADOS..... | 38 |
| 4.7 ESTIMAÇÕES DOS MODELOS..... | 39 |
| 5 RESULTADOS | 40 |
| 5.1 PROJETO EXPERIMENTAL | 40 |
| 5.2 QUESTIONÁRIO | 41 |
| 5.3 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO..... | 42 |
| 5.4 TABULAÇÃO DOS DADOS..... | 42 |
| 5.5 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DA AMOSTRA | 43 |
| 5.6 HÁBITOS PESSOAIS E COMPORTAMENTO DA AMOSTRA | 46 |
| 5.7 RESULTADOS DO MODELO | 49 |
| 6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS | 52 |
| REFERÊNCIAS | 53 |

| | |
|---------------------|-----------|
| ANEXO I..... | 57 |
|---------------------|-----------|

1 INTRODUÇÃO

Deslocamentos a pé melhoram a qualidade de vida, reduzem os custos de transporte, os impactos ambientais e oferecem maior equidade de acesso às atividades urbanas e são um indicador do transporte urbano sustentável. As características dos espaços urbanos podem estimular ou desestimular a realização destes deslocamentos (FRANK e ENGELKE, 2001; RIETVELD, 2001; LITMAN, 2003; KHAN et al., 2014; RUIZ-PADILLO et al., 2016). O conceito de caminhabilidade (*walkability*, em inglês) tem sido utilizado em vários estudos para descrever a qualidade dos espaços para caminhada, onde estes espaços tornam-se atraentes para a realização das viagens a pé (LITMAN, 2003; LARRANAGA et al., 2014).

Vários elementos são levados em consideração na compra de um imóvel. Entre eles, é possível destacar as características do bairro onde o imóvel está inserido. Há uma progressiva procura por imóveis localizados em regiões bonitas, dotadas de segurança pública, de declividade viária agradável e com fácil acesso a serviços. O conceito de caminhabilidade está diretamente relacionado com esses atributos, logo, os bairros com essas características estimulam viagens a pé, aferindo-se uma valorização imobiliária de seus empreendimentos. Assim, estima-se um mercado com consumidores que valorizem imóveis residenciais localizados em regiões caminháveis (LUCCHESI et al., 2017).

A determinação da relevância da caminhabilidade na escolha de uma unidade imobiliária pode ser representada pela valoração dos elementos que a compõem, sendo de fundamental importância na avaliação de projetos urbanísticos e de transportes (LUCCHESI et al., 2017). Diversas metodologias podem ser utilizadas para esta valoração. Uma abordagem possível é através da análise da preferência do consumidor ao selecionar uma unidade imobiliária, sendo identificados os elementos mais relevantes neste processo de escolha. Desse modo, essa pesquisa tratou da identificação das características da caminhabilidade mais valorizadas por potenciais compradores de imóveis de Porto Alegre.

1.1 QUESTÃO DA PESQUISA

Qual a importância da caminhabilidade na compra de um imóvel residencial?

1.2 OBJETIVO DA PESQUISA

O objetivo do trabalho é identificar a importância da caminhabilidade na compra de um imóvel residencial através da avaliação do impacto individual dos elementos que descrevem a caminhabilidade, mensurando, assim, o quanto os consumidores valorizam esses elementos ao escolher uma moradia.

1.3 JUSTIFICATIVA

O aumento populacional intensificou os problemas relacionados à mobilidade urbana. O debate acerca de medidas para controlar os congestionamentos e a poluição causada pelo excesso de veículos nas ruas passa por políticas que favoreçam modos sustentáveis de transporte. Um desses modos é o modo a pé. O caminhar é uma das formas de transporte mais sustentável, sendo assim, entender e valorizar este modo de locomover-se é de extrema relevância para a sociedade. Destaque-se também a importância econômica que entorna essa questão, uma vez que a procura, a escolha e a compra de um imóvel são influenciadas pela caminhabilidade (BLIESNER et al., 2010).

Alguns países utilizam indicadores de caminhabilidade para descrever o ambiente. Nos Estados Unidos, por exemplo, é muito utilizado o indicador WalkScore^{®1} (GILDERBLOOM *et al.*, 2015). O WalkScore[®] é um indicador capaz de avaliar as distâncias de determinada residência a certos pontos de conveniência, incluindo estabelecimentos comerciais, parques e outros serviços. No Brasil, entretanto, ainda não existe um indicador que represente a caminhabilidade, assim como são escassos os estudos que avaliam sua influência na escolha de imóveis. Assim, este trabalho visa contribuir nesta linha de pesquisa.

¹ <http://www.walkscore.com>

1.4 DELINEAMENTO

O trabalho foi realizado com base nas etapas a seguir, descritas nos próximos parágrafos.

a) Revisão Bibliográfica;

- A caminhabilidade e sua influência econômica
- A técnica de preferência declarada e sua aplicação no mercado de imóveis

b) Método;

- Elaboração de pesquisa preferência declarada;

c) Resultados da pesquisa;

d) Conclusões e considerações finais;

Primeiramente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a concepção da caminhabilidade e suas facetas de influência na sociedade. Foi dada ênfase no estudo literário de como as dimensões da caminhabilidade podem afetar o mercado imobiliário. Após essa etapa, foi elaborada uma pesquisa de preferência declarada. A pesquisa foi aplicada on-line. A coleta de dados permitiu a avaliação do quanto os compradores de imóveis apreciam as condições pré-definidas referentes à caminhabilidade.

Na etapa seguinte, os dados da pesquisa foram analisados e modelados. A análise foi realizada utilizando técnicas estatísticas descritivas para um melhor entendimento das respostas e características dos compradores. Na modelagem, foram estimados modelos de escolha discreta, os quais permitiram quantificar as características referentes aos imóveis. Finalmente, foram realizadas a análise dos resultados obtidos e conclusões do trabalho.

1.5 LIMITAÇÕES

O trabalho limita-se a utilizar os resultados obtidos de uma amostra reduzida de compradores de imóveis de Porto Alegre, utilizando o método de preferência declarada. A pesquisa analisou somente apartamentos residenciais.

2 A CAMINHABILIDADE E SUA INFLÊNCIA ECONÔMICA

O caminhar não tem recebido grande incentivo como meio de transporte e ainda é pouco considerado na construção e planejamento dos sistemas viários urbanos. A capacidade de caminhar não é somente uma forma democrática de locomoção, ela influencia diretamente nos valores dos imóveis de determinada localidade. As residências localizadas em bairros onde é viável realizar tarefas diárias a pé (como compras e acesso a destinos sociais e culturais) tendem a oferecer um preço de venda de imóveis residenciais superiores à imóveis semelhantes em áreas menos propícias aos deslocamentos a pé (CORTRIGHT, 2009).

Além do impacto econômico e na mobilidade urbana, a caminhabilidade age em aspectos de saúde e meio ambiente. Um estudo recente de ZHAO e CHUNG (2017) associou os atributos do ambiente construído relacionados à caminhada com a qualidade de vida referente à saúde entre idosos em Hong Kong, revelando uma associação significativamente positiva. A estética e as barreiras físicas do ambiente foram os atributos mais relevantes para a saúde física, enquanto que para a saúde mental, a criminalidade e as barreiras físicas foram mais preponderantes. Já do ponto de vista ambiental, utilizar meios de locomoção particulares motorizados tem levado a níveis preocupantes a emissão de poluentes, interferindo diretamente na saúde pública e no clima. Utilizando modos de transporte não poluentes, como a caminhada, é possível melhorar consideravelmente a condição ambiental (FRANK et al., 2006).

Tratando-se de mobilidade urbana, um dos grandes propósitos das sociedades desenvolvidas é progredir para os modelos de baixo uso de carbono e menor consumo energético, atentando-se juntamente para as questões de equidade social e distribuição de capital (GHIDINI, 2015).

Assim, sendo a caminhabilidade capaz de afetar inúmeras áreas, até mesmo a escolha residencial, busca-se dominar as condições que norteiam essa qualidade. Há diversos panoramas acerca do que define uma localidade como sendo propícia a caminhadas. Para BLIESNER *et al.* (2010), a caminhabilidade pode ser definida como uma mistura de elementos físicos e perceptivos que compõem o ambiente construído que são favoráveis à caminhada. Sendo esta definição fragmentada em dois elementos que compõe a capacidade de caminhar: os elementos tidos como percebidos, sendo inclusas percepções de segurança, conforto e prazer; e os elementos físicos, como travessias, calçadas e afins.

2.1 FATORES QUE ESTIMULAM A CAMINHABILIDADE

Para melhor entendimento sobre o que faz um local ser considerado caminhável, tenta-se enumerar quais são as características que influenciam essa condição. CERVERO e KOCKERMAN (1997) propuseram que a demanda de viagens a pé poderia ser estimulada por três grandes dimensões do ambiente urbano, conhecidos como os “3Ds”: A densidade, a diversidade e o desenho urbano (*design*). Posteriormente, EWING e CERVERO (2010) sugeriram que as características do ambiente urbano que estimulam caminhabilidade poderiam ser representadas através de 5 dimensões conhecidas como 5D’s, onde são agregadas a acessibilidade ao destino e a distância ao transporte público às dimensões anteriores. Alguns estudos ainda acrescentam a administração da demanda por viagem como uma sexta dimensão nessa composição (LARRANAGA et al., 2014, EWING e CERVERO, 2010).

A densidade está associada com a concentração do uso da área construída e com o número de indivíduos ocupantes desta área. Portanto, regiões densas estão relacionadas com alta intensidade do uso do solo, sendo para uso residencial, comercial, industrial e outros desígnios. A diversidade de uso do solo foi definida por EWING e CERVERO (2010) como sendo a variedade de formas de utilização do uso do solo e seus níveis de representatividade em uma determinada área. Esta dimensão pode ser medida pelo conceito de entropia, proposta por CERVERO e KOCKERMAN (1997). Quando se tem um solo predominante em uma região, significa que esta região tem baixa entropia. Constata-se que bairros que possuem alta densidade populacional e alta diversidade de uso do solo aproximam as origens e destinos, estimulando a realização de viagens a pé (LARRANAGA et al., 2014).

No que tange o desenho, abrangem-se as características da rede viária em uma determinada área. Dentre os atributos que compõe a rede viária, podem-se citar declive, sinuosidade, espaços abertos, tipo de malha e importância da via. Pressupõe-se que redes viárias densas com alta conectividade favorecem os deslocamentos peatonais, como redes em forma de grade que são altamente conectadas. Por conseguinte, admite-se que o desenho urbano influencia a extensão e o número alternativo de caminhos a serem percorridos pelos pedestres (CERVERO et al., 2009).

Vários autores já relacionaram uma série de elementos e indicadores que evidenciam a influência do desenho urbano nas viagens a pé. Observam-se em tais estudos diversas variáveis com diferentes nomenclaturas, contudo, todas elas estão relacionadas aos nós, ligações e ciclos.

Dessa maneira, RODRIGUES (2013) reuniu esses estudos de forma ilustrativa, destacando os indicadores tradicionais condensados nesses três elementos, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Relação dos indicadores tradicionais e os elementos nó, ligação e ciclo.

| Elemento | Descrição dos Indicadores | Autor (es) |
|----------|--|---|
| Nós | Densidade de interseção – representará os indicadores: proporção de cruzamentos em cruz; densidade de interseções; proporção de interseções; índice conectividade (nós – interseções / ruas – ligações). Pressupõe-se que quanto maior o número de interseções (v) por área, possivelmente, haverá caminhos menores e um número maior de trajetos. É recomendável descontar as ruas sem saída. | (Cervero e Kockelman, 1997; Cervero e Duncan, 2003; Krizek, 2003; Cervero et al., 2009) |
| Ligação | Número de ruas sem saída – representará o indicador: número de ruas sem saída, que é um nó com somente uma ligação. Para Swenson e Dock (2003) é um demérito para a rede, pois reduz as opções de trajeto. É muito encontrado em subúrbios, criando uma sensação de privacidade. | (Cervero e Kockelman, 1997) |
| | Densidade de ruas – representará os indicadores: rota direta; densidade da rua (área de rua / área de terra). Pressupõe-se que tal densidade interfere nas opções de trajeto | (Cervero et al., 2009) |
| Ciclo | Densidade de quarteirões – representará os indicadores: número de quarteirões; padrão predominante (malha regular, malha curvilínea); tamanho médio dos quarteirões; densidade de quarteirões; tamanho médio do lote; % dos quarteirões contendo residências e controle de acesso; % de lotes quadriláteros. Pressupõe-se que quanto maior o número de quarteirões por área, menores os quarteirões, menores comprimentos a percorrer e maiores opções de trajeto das viagens a pé. | Cervero e Kockelman, 1997; Cervero e Duncan, 2003; Krizek, 2003; Cervero et al., 2009) |

(fonte: Rodrigues, 2013, p.19)

Neste cenário, RODRIGUES (2013) pesquisou sobre a relevância destes quatro indicadores na propensão da caminhada, analisando resultados de 12 trabalhos. Dentre os indicadores apurados, dois deles se destacaram: a “Densidade de interseções” e a “Densidade de quarteirões”. Estes indicadores são de fácil obtenção, inferidos por uma simples contagem, número de interseções e quarteirões.

Acessibilidade ao destino refere-se à facilidade de acesso a centros motivadores de viagens (comércio, emprego, saúde, educação) pelos indivíduos. As diversificadas oportunidades de serviços em uma área incentivam viagens mais frequentes realizadas a pé. Isto significa que o uso misto do solo compõe um ambiente variado e interessante, o que origina bairros propícios a caminhadas (PENTELLA, 2009).

Em relação ao acesso ao transporte público, sabe-se que áreas atendidas pelo transporte público urbano costumam potencializar o incentivo a caminhadas. Esta dimensão da caminhabilidade

está extremamente relacionada com a valorização imobiliária, uma vez que oferece opções de deslocamento e acesso facilitado que são de interesse dos consumidores (RICS, 2002). Isto pode ser comprovado analisando o estudo de DIAZ (1999), que buscou identificar os efeitos do investimento em transporte ferroviário. Ele concluiu que os impactos foram predominantemente positivos na valorização das propriedades da área. Em sua visão, essa consequência é resultado primeiramente da melhora da conveniência para acessar outras regiões a partir das estações. Em segundo lugar, essa facilidade de acesso aumenta a probabilidade de que a propriedade possa ser desenvolvida ou reconstruída para um uso mais intenso e valioso. Contudo, apesar de pequenos, listaram-se alguns impactos na depreciação dos imóveis com a implementação ferroviária. Este efeito foi atribuído ao ruído, intrusão visual e associação daquela zona como para uso industrial. Ressalta-se que estes impactos foram mínimos comparados com os efeitos benéficos obtidos.

A segurança pública mostra-se um fator essencial no estímulo a caminhadas em países subdesenvolvidos. Assim, dependendo das condições sociais de determinado local, ao avaliar-se sua caminhabilidade, deve-se considerar a segurança pública, a despeito desta não pertencer às 5 dimensões clássicas de análise. No Brasil, é evidente que problemas referentes a violência, sensação de insegurança e criminalidade estão cada vez mais presentes, atingindo múltiplas esferas sociais e econômicas. Este quadro já foi constatado em Porto Alegre (LARRANAGA et al., 2009) e no Rio de Janeiro (LUCCHESI, 2016), por exemplo, onde verificou-se que a segurança pública é condição indispensável para realizar deslocamentos a pé nos dois contextos.

Estudos mais recentes, como o de APPLEYARD e FERRELL (2017), confirmam a hipótese de que altos níveis de criminalidade desencorajam o uso de modais mais sustentáveis. Isto significa que em regiões violentas, os indivíduos optam por conduzir um automóvel, evitando caminhar e andar de bicicleta. Nesse mesmo estudo, constatou-se que estratégias de prevenção criminal possuem o potencial de tornar as viagens sustentáveis e ativas mais atraentes.

Entender as condições que afetam as viagens a pé é a primeira etapa para compreender as esferas de influência da caminhabilidade. Já ficou claro que a caminhabilidade apresenta uma variada composição e sua compreensão pode trazer soluções para problemas econômicos, de saúde pública e dependência automobilística.

2.2 INDICADORES DE CAMINHABILIDADE E IMPACTO NO MERCADO IMOBILIÁRIO

Diversos indicadores têm sido desenvolvidos para avaliar a caminhabilidade. Estes índices diferem em variados aspectos. Alguns objetivam avaliar as estruturas para pedestres, outros verificar a facilidade de deslocamentos de pedestres em uma cidade etc. Além disso, há outros pontos de diferenciação entre estes índices: a) tipo de dados utilizados (ex. qualitativos, quantitativos, medidos in loco, georeferenciados –GIS ou subjetivos); b) método (ex. auditoria, nível de serviço); c) escala de aplicação (ex. estrutura para pedestre, área etc.); e d) variáveis consideradas (LARRANAGA et al., 2014).

O Pedestrian Potential Index (CITY OF PORTLAND, 1998), por exemplo, mede os fatores do ambiente que influenciam a caminhada. O índice foi desenvolvido na cidade de Portland (Estados Unidos) e os fatores que o constituem são decompostos em três categorias. A primeira delas é descrita por fatores políticos, uma vez que a cidade possui uma classificação política de importância de avenidas para os pedestres. A segunda categoria está relacionada a fatores de proximidade, em que se observa se dado segmento de rua está a uma curta distância de destinos como escolas, parques e comércios. O terceiro conjunto engloba condições da configuração urbana capazes de estimular caminhadas, como a conectividade entre as ruas e o equilíbrio do uso do solo. Por fim, os pontos atribuídos a cada segmento de rua para cada categoria são somados, gerando o *Pedestrian Potential Index*. Cabe destacar que este índice contabiliza a caminhabilidade do ambiente (ruas) e não de determinada unidade habitacional.

Um dos índices voltados ao mercado de imóveis referentes a caminhabilidade é o *Walkability Index* (BRADSHAW, 1993). O índice foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar a estimativa do valor de imóveis e por consequência o cálculo de seus impostos na cidade de Ottawa (Canadá). A mensuração do índice consiste numa série de perguntas sobre as características do bairro que favorecem ou não a caminhada (condições das calçadas, capacidade de resposta de serviços de trânsito etc), cada pergunta avalia este demérito, de 1 a 4. O resultado é um índice que varia entre 0,45 e 2, indicando que quanto maior este valor, maior é a caminhabilidade da área. Apesar deste indicador considerar diversos aspectos, tais como a densidade populacional, percepção de segurança e a disponibilidade de transporte público, ele não abrange variáveis referentes à existência de serviços e comércios próximos. Estas variáveis são consideradas imprescindíveis para outros indicadores da caminhabilidade (LARRANAGA et al., 2014).

Grande parte dos estudos que relacionaram a valorização imobiliária com a caminhabilidade utilizaram o indicador WalkScore^{®2} como critério de avaliação. O WalkScore[®] foi desenvolvido por *Front Seat*³ em 2007, é um índice gratuito disponível na internet. Este índice é muito utilizado no mercado imobiliário nos Estados Unidos. Fazendo uso dos mapas do Google, o WalkScore[®] calcula a distância entre a residência em questão e destinos próximos. Estes destinos são formados por 13 diferentes categorias de pontos de utilidade, como lojas, restaurantes, escolas, academias e farmácias. A partir disto, cada categoria de destino é ponderada e as pontuações são normalizadas de zero até 100 para o imóvel, isto é, de pouco a altamente caminhável (CORTRIGHT, 2009). Ressalta-se que o índice explicita somente uma das dimensões da caminhabilidade, a acessibilidade.

Alguns estudos correlacionam esse índice com os preços dos imóveis a fim de quantificar o valor da caminhabilidade. Por exemplo, no estudo desenvolvido por CORTRIGHT (2009), foram analisados preços de imóveis residências em diferentes metrópoles dos Estados Unidos. Dentre as metrópoles analisadas, os resultados mostraram que a caminhabilidade teve um impacto maior nos valores de habitação em áreas metropolitanas mais populosas, densas e com trânsito extensivo. Considerando que o custo médio das casas amostradas foi de \$280.000, o impacto da caminhabilidade resultou na adição de \$700 a \$3.000 no preço total do imóvel. Ainda nos Estados Unidos, PIVO e FISHER (2010) realizaram um estudo onde investigaram os preços de distintas unidades ocupacionais: apartamentos, escritórios, construções industriais e comerciais. O valor das propriedades foi analisado em m² e comparado com os dados obtidos pelo WalkScore[®]. Verificou-se que a valorização foi maior para as edificações comerciais e escritórios, onde a apreciação ficou próxima de 1% para o valor do m².

Sabendo que características físicas próprias de um imóvel (posição solar, tamanho, número de quartos etc) poderiam interferir em seu preço, RAUTERKUS e MILLER (2011) avaliaram a caminhabilidade de terrenos disponíveis para a venda, para assim, minimizar o impacto dessas particularidades. Os resultados foram positivos, isto é, quanto mais caminhável o bairro, maiores eram os preços dos terrenos. Neste estudo a caminhabilidade também foi computada tendo-se como base o indicador WalkScore[®].

² <http://www.walkscore.com>

³ <http://frontseat.org/>

Na maioria dos estudos realizados, foi encontrada uma relação positiva deste indicador com os preços do mercado de imóveis. Esta relação é também detectada nos trabalhos de GILDERBLOOM et al. (2015) e WASHINGTON (2013).

Sem dúvida, o WalkScore[®] fornece uma solução simples para determinar a caminhabilidade de uma localidade, contudo apresenta algumas limitações. A ferramenta não incorpora características da malha viária, como seus cálculos são embasados em distância em linha reta, a conectividade entre ruas acaba sendo um atributo suprimido. Nota-se, também, que o método não capta fatores ligados à qualidade das ruas e do terreno, como a presença de vegetação, calçadas largas, declividade, etc. Do mesmo modo, demais fatores, como a segurança viária e criminal são omitidos da composição do índice. Além disso, se desconhece se as pessoas pesam todas as categorias de destinos de modo igualitário, por exemplo, se um mercado ou um parque tem a mesma importância para o comprador do imóvel. Desconsiderando-se ainda se os indivíduos são indiferentes ao número de destinos adicionais em determinada categoria, por exemplo, se é relevante a existência de muitos ou de poucos comércios na região (GREENE, 2009).

Assim sendo, tendo-se como parâmetro apenas o WalkScore[®], analisar o impacto da caminhabilidade nos preços imobiliários pode gerar resultados questionáveis. Foi o caso do estudo dirigido por GREENE (2009), na cidade de Greshman, Oregon nos Estados Unidos. Ao investigar os preços de domicílios, estes foram relacionados negativamente com o WalkScore[®], apresentando diminuição de preço de \$ 2.651 para cada ponto adicional do indicador. Esta relação entra em conflito com a literatura geral, o autor conferiu estes resultados às limitações do indicador já citadas. Este desfecho deixa clara a importância de se avaliar a caminhabilidade tendo-se como base suas demais dimensões de influência, para assim obter-se resultados mais verídicos e concisos.

Alguns poucos estudos fizeram a análise da valorização dos imóveis frente a caminhabilidade a partir de outros critérios. Na tese de KIM (2015), foi estudado o impacto do “Novo Urbanismo” nos valores de residências familiares na comunidade de Issaquah Highlands, WA, nos Estados Unidos. O novo urbanismo é o movimento de planejamento e desenvolvimento que tem como concepção tornar o ambiente construído mais agradável, estando a caminhabilidade inclusa em seus princípios. Considerando o modelo de regressão logarítmica (semi-log), o

estudo indicou que as pessoas estão dispostas a bonificar de 6,2 a 6,5% as residências que se enquadram na concepção do novo urbanismo.

LEINBERGER e ALFONZO (2012) para avaliar a caminhabilidade de localidades urbanas, empregaram uma ferramenta de auditoria IMI (*Irvine Minnesota Inventory*), capaz de coletar dados do ambiente construído, dados estes que estão relacionados com atividades físicas (especialmente a caminhada). Concluiu-se que os lugares com maior capacidade para caminhada possuíam maior valor habitacional, o que correspondia para imóveis destinados à compra e à aluguel. Para os aluguéis, por exemplo, a caminhabilidade representou um incremento de \$301,76 mensalmente.

Nacionalmente, pode-se destacar o estudo de LUCCHESI (2016), o qual relaciona dados de valores de imóveis com a percepção de moradores sobre bairros da zona norte do Rio de Janeiro. Com o intuito de avaliar o impacto da caminhabilidade no preço dos imóveis, foi utilizada a teoria de preços hedônicos, que tem como base a análise de escolhas já realizadas pelos indivíduos. O modelo de preços hedônicos permitiu uma análise mais profunda dos fatores que constituem a caminhabilidade e sua repercussão nas escolhas habitacionais. O estudo evidenciou que a caminhabilidade afeta positivamente o preço de venda dos imóveis residenciais. A segurança pública foi o fator mais significativo na compreensão da caminhabilidade, chegando a influenciar 1,53% o preço de determinado imóvel. Uma vez que poucos estudos deste assunto foram desenvolvidos para a realidade brasileira, a autora sugere uma análise ampliada da percepção da caminhabilidade nos valores de propriedades construídas. Isto se faz possível ao expandir-se as pesquisas desse gênero para outras cidades e diversificando-se as técnicas de análise.

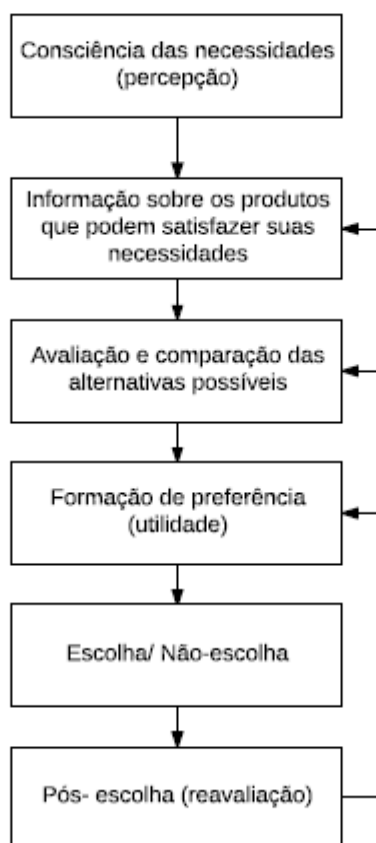
2.3 A VALORAÇÃO DOS ATRIBUTOS PROCURADOS PELOS COMPRADORES DE IMÓVEIS

O patrimônio imobiliário é um elemento indispensável para atender diversas esferas de necessidades da vida humana: segurança (estabilidade e acolhimento), conveniências sociais (local de morada e reunião), além de ser considerado um sinal de prestígio social, reconhecimento e independência financeira. Investigar os comportamentos dos consumidores de imóveis é imprescindível, visto que este mercado é compreendido como fundamental no

desenvolvimento de uma nação, proporcionando investimentos, geração de renda e empregos (SILVA et al., 2013).

Nesta ótica, compreender o processo de escolha do consumidor é fundamental para a previsão da demanda de determinado bem. Entende-se que esse processo se inicia com a compreensão das necessidades do consumidor em relação ao objeto alvo, para então formar-se sua preferência, ou seja, a utilidade relativa ao bem analisado (LOUVIERE, 1994). A figura a seguir ilustra o processo comportamental do consumidor:

Figura 1 – Visão geral do processo de escolha do consumidor



(fonte: adaptado de Louviere et al., 2000, p. 8)

No Brasil, alguns estudiosos já realizaram análises comportamentais referentes a compras de propriedades imobiliárias. Ao investigar distintas qualidades desejadas na aquisição de propriedades destinados à moradia em Porto Alegre, LEITÃO (1998) obteve indícios de que a localização foi o atributo mais relevante no que se refere ao processo de decisão de compra. Na pesquisa realizada na cidade de Maceió, LIMA, SOUZA e SILVEIRA (2008) objetivaram identificar as virtudes procuradas no momento da compra ou aluguel de um imóvel. O estudo

ainda fazia uma correlação dessas virtudes com a renda familiar dos indivíduos. O quadro abaixo exhibe essa relação, sendo compilados os dois atributos mais importantes e os dois menos representativos na escolha residencial.

Quadro 1 – Relação: renda *versus* importância das variáveis no processo de escolha imobiliária

| Renda | O menos importante | O 2º menos importante | O 2º mais importante | O mais importante |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Até 2 salários mínimos | Opinião de esposo (a) | Opinião de filhos (as) | Forma de pagamento | Localização |
| Entre 3 e 5 salários mínimos | Sala de ginástica | Piscina | Preço | Forma de pagamento |
| Entre 6 e 10 salários mínimos | Dependência para empregada | Sala de ginástica | Ventilação | Localização |
| Entre 11 e 15 salários mínimos | Sala de ginástica | Dependência para empregada | Forma de Pagamento | Ventilação |
| Acima de 15 salários mínimos | Sala de ginástica | Opinião de filhos (as) | Posição do sol | Ventilação |

(fonte: Lima et al., 2008, p.12)

Em relação a análise dos atributos dessa correlação, os autores concluíram que a forma de pagamento e a localização ganharam mais destaque para as famílias com renda reduzida, onde a forma de pagamento é mais priorizada que o próprio preço.

A padrão dos estudos citados acima, boa parte das pesquisas não considera a caminhabilidade como uma categoria específica de observação. Porém, alguns elementos que a ela estão atrelados estão presentes no predomínio das análises sobre os desejos dos consumidores de imóveis, como a localização. Os pesquisadores MYERS e GEARIN (2001) preveem que os congestionamentos e o aumento das taxas de criminalidade têm ampliado a procura por bairros caminháveis.

Frente aos resultados apresentados neste capítulo, a caminhabilidade mostra-se um fator cada vez mais importante na escolha de um imóvel. Dita a influência dessa qualidade no mercado imobiliário, entender e quantificar suas dimensões frente ao público alvo pode trazer inúmeros benefícios. Visto que esclarecia escolhas de investidores e governantes, direcionando-os para melhores decisões econômicas e urbanas.

3 A TÉCNICA DE PREFERÊNCIA DECLARADA E SUA APLICAÇÃO NO MERCADO DE IMÓVEIS

Diversos estudos procuraram estimar a demanda por habitação. Grande parte destes estudos usa a estrutura de preços hedônicos, que é tida como uma técnica de preferência revelada (PR). Este método observa comportamentos reais, com base em pesquisas sobre os atributos que agregam valor na escolha de um bem (BRANDLI e HEINECK, 2008). Logo, a técnica de preferência revelada é aplicada para cenários existentes, baseada em informações observadas.

No caso da preferência declarada (PD), o método objetiva realizar a estimação de funções de utilidade, obtidas através de declarações de indivíduos sobre suas preferências quando expostos a um conjunto de opções (KROES e SHELDON, 1988). Apesar desta técnica não apresentar o cenário de uma situação real, ela possibilita analisar ocorrências hipotéticas, incluindo novas situações que não pertencem ao conjunto atual de alternativas. Além disso, alguns atributos de difícil quantificação podem ser incluídos nesta modalidade de análise (SENN, 2014).

Este capítulo descreve os fundamentos da técnica de preferência declarada, bem como os modelos de escolha discreta que a embasam. Discorre-se também sobre a aplicação do método.

3.1 A TÉCNICA DE PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARADA

A preferência declarada é uma técnica de obtenção de dados de preferência dos indivíduos, que consiste na apresentação ao entrevistado de um conjunto de situações hipotéticas. Para cada situação apresentada, o entrevistado é solicitado a escolher uma das alternativas apresentadas. Essa seleção representa a preferência do indivíduo pelos atributos de uma alternativa sobre as outras.

Para KROES e SHELDON (1988), a construção de pesquisas de PD é composta pelas seguintes etapas: a) determinação do método de entrevistas e sua contextualização; b) seleção da amostra; c) definição da forma e complexidade do experimento; d) esquema das alternativas a serem apresentadas aos respondentes; e) apresentação do método, fazendo-se a medição de escolha e coleta de dados do experimento; f) mensuração do modelo e análise dos dados. Os autores ainda incluem um teste de validade à estrutura do experimento.

Dispondo-se dos atributos que influenciam a análise em questão, tem-se o foco do experimento da preferência declarada: a entrevista. A realização de entrevista consiste na aplicação de questionários, constituídos de um conjunto de opções hipotéticas. A abordagem pode ser realizada de três maneiras: ordenação (*ranking*), classificação (*rating*) e escolha direta (*choice*) (BATES, 1988). Isto significa que os entrevistados podem informar suas preferências em relação às possibilidades colocando-as em ordem preferência (*ranking*), sujeitando-as a uma escala de avaliação (*rating*) ou fazendo a escolha da opção preferida dentro de um conjunto de alternativas (*choice*). As preferências são analisadas geralmente através da estimação de modelos de escolha discreta (BEN-AKIVA e LERMAN, 1985).

3.2 MODELOS DE ESCOLHA DISCRETA

Os modelos de escolha discreta são modelos econométricos utilizados para descrever escolhas de indivíduos (tomadores de decisão) entre alternativas discretas mutuamente exclusivas e coletivamente exaustivas. Esses tomadores de decisão podem ser pessoas, famílias, empresas ou qualquer outro indivíduo capaz de tomar uma decisão (BEN-AKIVA e LERMAN, 1985). O modelo é regido pelo preceito de que a probabilidade de um indivíduo fazer determinada opção depende de suas características socioeconômicas e da atratividade da alternativa em questão em comparação com as demais (ORTÚZAR e WILLUMSEN, 2011). A fim de representar essa atratividade, admite-se a concepção de utilidade consolidada por NEUMANN E MORGENSTERN (1944) e incorporada à área de transportes por MCFADDEN (1974). Onde a utilidade é descrita pelo benefício percebido no consumo de bens ou serviços. Dessa forma, compreende-se que os indivíduos elegem uma combinação de itens que maximize sua utilidade. O que usualmente pode-se representar pela equação 1:

$$U_{jq} = \theta_{0q} + \theta_1 X_{1q} + \theta_2 X_{2q} + \dots + \theta_n X_{nq} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

U_{jq} é a utilidade da opção j para o indivíduo q ;

$X_{1q}, X_{2q}, \dots, X_{nq}$ são atributos da função de utilidade;

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$ são coeficientes do modelo;

θ_0 é o intercepto da função.

Os coeficientes representam os valores relativos dos atributos em relação à utilidade total do produto, suas significâncias são analisadas através de técnicas estatísticas.

As variáveis X consistem nos atributos ou particularidades associadas à alternativa em questão e sua influência relativa pode ser percebida pelo respectivo coeficiente.

Assim, o nível de utilidade é obtido pela combinação dos atributos em questão, ponderados pela importância pertinente de cada um na contribuição da utilidade total.

Definidos os atributos de interesse, faz-se a seleção de uma alternativa sobre as demais. Devido ao fato de os indivíduos aparentemente exibirem inconsistência em sua conduta de escolha ou levarem em consideração fatores que não são percebidos pelo analista, surge o conceito de utilidade aleatória (SENNÁ, 2014). Dessa maneira, tem-se a inclusão de um termo associado ao erro na função. Logo, a formulação da função utilidade que apresente uma parcela aleatória é representada pela equação (ORTÚZAR, 2011):

$$V_{jq} = U_{jq} + \varepsilon_{jq} \quad (\text{Equação 2})$$

Na qual:

V_{jq} é a utilidade aleatória da alternativa j para o indivíduo q ;

U_{jq} é a utilidade indireta da alternativa j referente aos atributos da função para o indivíduo q ;

ε_{jq} é o termo do erro associado à alternativa j para o indivíduo q .

A partir da função de utilidade constituída por uma parcela de erro randômico, pode-se descobrir a probabilidade de o consumidor escolher certo tipo de serviço ou bem, ocasionando a equação Logit:

$$P_{iq} = \frac{e^{U_{iq}}}{\sum_{i=1}^n e^{U_{jq}}} \quad (\text{Equação 3})$$

Em que:

P_{iq} é a probabilidade da alternativa i ser escolhida pelo indivíduo q e

e é a base do logaritmo neperiano.

Considera-se que U_{iq} é a utilidade do produto i para o indivíduo q , assim como U_{jq} refere-se à utilidade de j para esse indivíduo. Ressalta-se que U é formada por um componente sistemático da utilidade e por um randômico. Admitindo-se que o termo aleatório ε da função utilidade é regido por uma distribuição tipo *Gumbel*, chega-se ao modelo Logit Multinomial, definido por BEM-AKIVA e LERMAN (1985) pela fórmula:

$$P_n(i) = \frac{e^{\theta_k X_{jnk}}}{\sum_{j \in C} e^{\theta_k X_{jnk}}} \quad (\text{Equação 4})$$

Sendo $P_n(i)$ a probabilidade da alternativa i ser escolhida pelo indivíduo n dentro de um conjunto de possibilidades C , θ_k são parâmetros a serem aferidos do modelo e X_{jnk} são atributos que caracterizam a função de utilidade.

Como um caso específico do modelo Logit Multinomial, tem-se o Modelo Logit Binário, no qual o número de alternativas a serem escolhidas é de apenas duas. Aplicando-se a técnica de regressão linear, é possível estimar os parâmetros da função de utilidade para o modelo Binário (BEN-AKIVA e LERMAN, 1985). Sendo a probabilidade de um indivíduo escolher a alternativa i representada como:

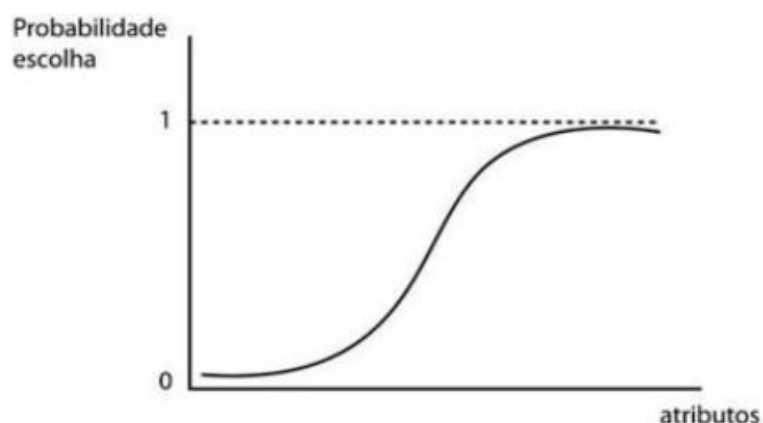
$$P_{iq} = \frac{1}{1 + e^{U_{jq} - U_{iq}}} \quad (\text{Equação 5})$$

Onde:

$$U_{jq} - U_{iq} = \ln\left(\frac{1}{P_{iq}} - 1\right) \quad (\text{Equação 6})$$

A parte esquerda da *equação 6* age na regressão como uma variável independente, enquanto a parte direita como uma variável dependente (SENNÁ, 2014). A transformação logística expondo a probabilidade de escolha em função dos atributos definidos pode ser representada pela figura 2.

Figura 2 – Representação gráfica da transformação Logit

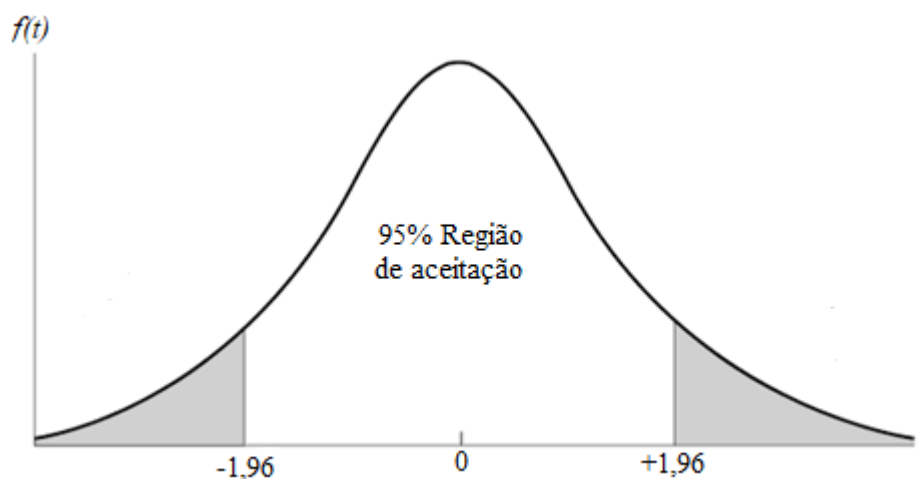


(fonte: Senna, 2014, p. 49)

A verificação da significância dos coeficientes de regressão é comumente realizada através de uma aproximação do teste t para amostras grandes, no qual se compara a estatística do teste com os valores obtidos para uma distribuição normal. O teste é utilizado para validar se a variável do experimento está de fato contribuindo para a estimativa, sendo viável a determinação da veracidade dos resultados amostrais. O valor da estatística t dos coeficientes estimados é comparado com o valor da estatística da distribuição normal para o nível de confiança desejado.

O intervalo de confiança é conhecido como *região de aceitação* e as zonas fora deste intervalo são chamadas de *regiões de rejeição* (ou regiões críticas). Nessa perspectiva, uma estatística é tomada como significativa, caso o valor do teste situe-se na região crítica. De maneira análoga, o teste é considerado insignificante estatisticamente se o valor do teste se situar na região de aceitação, onde a hipótese nula não é rejeitada (GUJARATI e PORTER, 2011). Em módulo, o valor da estatística t é aceitável quando superior a 1,96, o que corresponde ao valor da variável reduzida da distribuição normal para um nível de confiança de 95%, ou seja, valor-p inferior a 5%(0,05) para que a hipótese nula seja rejeitada. A figura 3 exibe de maneira visualmente inteligível o teste t para o nível de confiança usualmente adotado (95%).

Figura 3– O intervalo de confiança de 95% para t.



(fonte: adaptado de Gujarati e Porter, 2011, p. 137)

3.3 APLICAÇÃO DO MODELO DE PREFERÊNCIA DECLARADA

Nos seus primórdios, a técnica de preferência declarada tinha como grande alvo de utilização o planejamento de marketing, seguidamente, sua aplicação entendeu-se para diversos outros campos. A julgar pela área de transportes, que tem aplicado a técnica em vários setores, como em estudos de modalidades de transporte público, de valoração de conforto nos serviços de transporte urbano e de implementação de parâmetros condicionantes à implementação de planos e projetos cicloviários (SENNÁ, 2014).

3.3.1 Utilização da PD no processo de escolha habitacional

Apesar do amplo uso da técnica, encontram-se poucos exemplos voltados ao produto imobiliário referentes à aplicação do método, tanto internacionalmente quanto à nível nacional. FREITAS (1995) desenvolveu um estudo utilizando a técnica, onde objetivava produzir uma metodologia para identificar as necessidades e o comportamento dos clientes do setor imobiliário de Florianópolis. A ferramenta mostrou-se satisfatória na busca de informações junto ao cliente. Apesar de a técnica demonstrar-se limitada a um número máximo de atributos que podem ser manuseados, essa circunstância não foi considerada um empecilho no estudo de

FREITAS (1995). A autora reforça a importância desse tipo de estudo para a tomada de decisões estratégicas e de viabilidade econômica.

No esforço de encontrar um modelo explicativo de escolha do local de habitação, o estudo de FREITAS et al. (2010) aplica a técnica de PD, no qual além de obter as variáveis que influenciavam a escolha habitacional, obteve os perfis comportamentais de grupos de indivíduos do mercado de imóveis. Os resultados encontrados indicam, por exemplo, que indivíduos com elevada escolaridade (ensino superior completo) valorizam aspectos como a acessibilidade (proximidade ao local de trabalho, comércio, serviços de apoio e espaços desportivos).

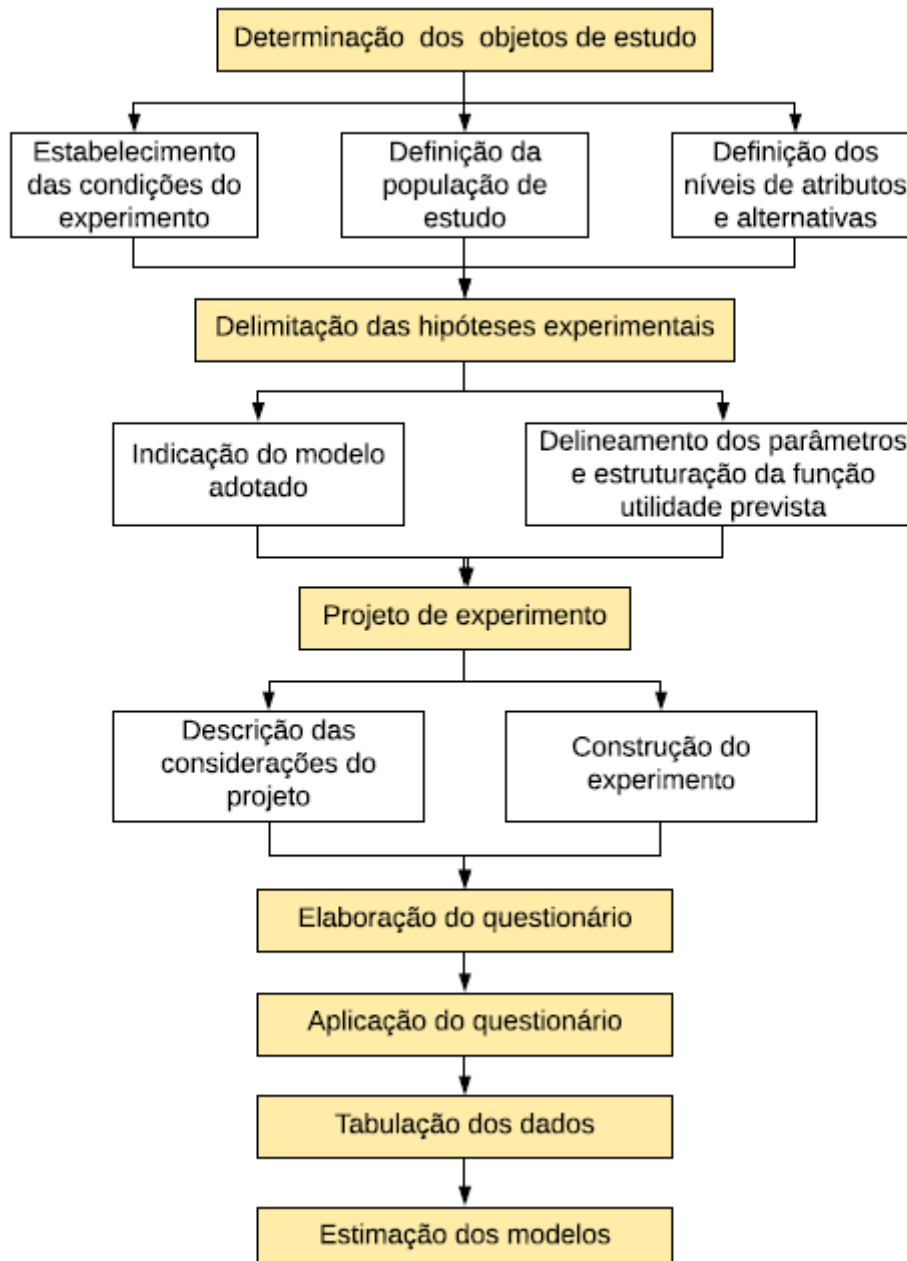
O trabalho de BRANDLI e HEINECK (2005) expõe uma apresentação conjunta dos modelos de preferência declarada e revelada. A pesquisa foi realizada com uma amostra de 335 estudantes da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Ijuí), na qual se objetivava identificar quais atributos da moradia são considerados mais relevantes na escolha habitacional de estudantes universitários. As pesquisas de PD e PR foram conduzidas com os mesmos estudantes e aplicadas simultaneamente, onde 7 atributos eram levados em consideração: Conforto, arranjo (moradia compartilhada com outros indivíduos ou individual), aluguel (valor), localização (acesso), existência de mobília, privacidade e tipo (pensão, apartamento/casa). Os pesquisadores ao analisarem separadamente as funções de utilidades obtidas em ambos modelos, indicaram diferenças e similaridades entre o comportamento dos atributos. Tratando-se da representatividade dos coeficientes compilados, teve-se uma mesma tendência de comportamento, contudo, na PD, o atributo de maior peso foi o aluguel, enquanto que na PR, o arranjo teve maior notabilidade.

Sabe-se que a compreensão de técnicas de preferência vem auxiliando variados ramos de atuação e pesquisa. Para SENNA (2014), os resultados obtidos pelo método de PD podem contribuir com o desenvolvimento de novos serviços, com estimativas da elasticidade-preço, para estimação de demanda, simulação de política de preços etc.

4 MÉTODO

O método adotado no presente trabalho foi constituído por seis etapas. A figura 4 elenca a sequência adotada no presente capítulo.

Figura 4– Etapas da Pesquisa



(fonte: elaborado pela autora)

4.1 DETERMINAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O estudo foi realizado com possíveis compradores de imóveis em Porto Alegre (RS), visando obter resultados mais fidedignos com a realidade. A determinação da amostra foi baseada na amostra mínima reportada pelo *software* Ngene, amostra mínima para permitir a estimação de todos os parâmetros no modelo de escolha discreta proposto (BLIEMER e ROSE, 2009). As propriedades imobiliárias hipotéticas consideradas na pesquisa foram apartamentos residenciais.

A fim de averiguar a importância da caminhabilidade na escolha residencial foi realizada uma pesquisa de preferência declarada. Os atributos foram definidos a partir de uma revisão bibliográfica sobre as características agregadoras de valor a um imóvel, com ênfase nas qualidades referentes à região na qual o domicílio está inserido. Logo, a escolha dos atributos foi realizada objetivando-se representar as dimensões da caminhabilidade, utilizadas para representar as características do ambiente construído, detalhadas no capítulo 2. A partir da definição dos atributos, definiram-se seus níveis. Estes dados foram compilados na tabela 2, juntamente com suas respectivas referências literárias.

Tabela 2 – Descrição de atributos e níveis

| Atributo | Autor (es) | Abreviação | Nº níveis | Descrição do nível |
|--|--|--|------------------|--|
| Presença de comércios ou serviços próximos (padaria, mercado, lotérica, farmácia, restaurantes, bares, academias esportivas etc) a uma distância caminhável da residência (500 m). | FERREIRA (2014), FREITAS et al. (2010), LUCCHESI (2016) | <i>Nº. Comércios</i> | 3 | Muitos (2), poucos (1) ou nenhum (0) comércio ou serviço próximo da residência |
| Infraestrutura predial (ginásio, salão de festas, piscinas, playground etc.) | FERREIRA (2014), FREITAS (1995), PETERSEN e DANILEVICZ (2006), NOBRE (2016), SILVA et al. (2013) | <i>Infra predial</i> | 2 | Com (1) ou sem (0) infraestrutura predial |
| Acesso ao transporte público a uma distância caminhável do imóvel (500m) | LUCCHESI (2016), SILVA et al. (2013), ZOPPI et al. (2015) | <i>Disponibilidade de transporte Público</i> | 2 | Transporte público próximo (1) ou distante (0) |

| Atributo | Autor (es) | Abreviação | Nº níveis | Descrição do nível |
|--|---|-------------------------------|------------------|--|
| Condições das calçadas no entorno (500m do imóvel) (qualidade do pavimento, tipo de piso, inclinação, conexões etc.) | LARRANAGA et al. (2016), LUCCHESI (2016) | <i>Qualidade das calçadas</i> | 3 | Calçadas com pavimentos em boas (2), médias (1) más condições (0) |
| Atratividade visual do bairro de residência (500 m do imóvel) (aspectos estéticos, qualidade das edificações e do mobiliário urbano, limpeza da calçada, entre outros) | LUCCHESI (2016) | <i>Atratividade</i> | 3 | Muito atrativo (2), mais ou menos atrativo (1) ou não atrativo (0) |
| Número de policiais por 1.000 habitantes | LARRANAGA et al. (2016), LUCCHESI (2016), PETERSEN e DANILEVICZ (2006), SILVA et al. (2013) | <i>Nº. Policiais</i> | 2 | 4 policiais/1,000 habitantes (1) ou 2 (situação atual de Porto Alegre) (0) |

(fonte: elaborado pela autora)

A Tabela 3 exibe as dimensões da caminhabilidade que foram representadas pelos atributos escolhidos.

Tabela 3 – Atributos e dimensões da caminhabilidade

| Dimensão | Atributo Observado |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Diversidade de uso do solo | Nº. Comércio |
| | Atratividade |
| Desenho Urbano | Qualidade das calçadas |
| Disponibilidade de transporte público | Disponibilidade de transporte público |
| Acesso ao destino | Nº. Comércio |
| Segurança Pública | Nº. Policiais |

(fonte: elaborado pela autora)

O único atributo escolhido que não representa nenhuma dessas dimensões foi a infraestrutura predial, permitindo a avaliação da valorização deste atributo em relação aos fatores da caminhabilidade.

Decidiu-se considerar a segurança pública como uma dimensão completa da caminhabilidade, visto que já foi comprovada sua importância para a efetuação de viagens a pé no Brasil (LARRANAGA et al., 2009; LUCCHESI, 2016). Neste trabalho, a segurança é representada

pelo número de policiais a cada 1000 habitantes. Em que 2 policiais a cada 1000 habitantes retrata a situação atual de Porto Alegre (informação descrita ao entrevistado na explicação do formulário), e 4 policiais a cada 1000 habitantes é o nível recomendado pela ONU.

Outras qualidades valorizadas em uma propriedade imobiliária não foram inclusas no estudo (área do imóvel, número de quartos etc), considerando que estas características são o objetivo fim da escolha do comprador. Ou seja, pressupõe-se que o comprador deseja comprar um imóvel com dois quartos e voltado para o sol, por exemplo, e dentre os imóveis que se enquadram nessa situação, são variados somente os aspectos referentes à região em que o domicílio está inserido. Isto torna possível a avaliação da importância da caminhabilidade na escolha domiciliar, objetivo fundamental desta pesquisa. Essa estratégia assemelha-se ao trabalho de RAUTERKUS e MILLER (2011), já citada no presente trabalho, onde procurou-se mitigar o efeito de determinadas características para melhor avaliação da valorização da caminhabilidade na escolha residencial.

4.2 DELIMITAÇÃO DAS HIPÓTESES EXPERIMENTAIS

Para este estudo, as estruturas de modelagem utilizadas foram modelos de escolha discreta, especialmente o modelo Logit Multinomial. Este modelo foi selecionado para analisar a decisão dos compradores em relação à preferência entre pares de apartamentos. Considerou-se que os imóveis em questão possuíam as mesmas características, apresentando diferenças nas características do prédio (existência ou não de infraestrutura predial) e nos aspectos referentes à localização dos apartamentos. Cada opção de imóvel apresentava os seis atributos de análise, incluindo variações de seus níveis. Desta forma, a abordagem utilizada para as respostas dos entrevistados foi escolha da opção preferida dentro de um grupo de alternativas (*choice*), em que havia somente duas alternativas de escolha.

Em ambas as alternativas foram consideradas funções de utilidade lineares, representando variações nas características de cada apartamento, sendo representadas pelas seguintes funções:

$$U_{ap1} = \theta_0 + \theta_1 * N^{\circ}.com_1 + \theta_2 * Infra_1 + \theta_3 * Disp_Tp_1 + \theta_4 * Qual_cal_1 + \theta_5 * Atrat_1 + \theta_6 * N^{\circ}pol_1$$

(Equação 7)

$$U_{ap2} = \theta_1 * N^{\circ}.com_2 + \theta_2 * Infra_2 + \theta_3 * Disp_Tp_2 + \theta_4 * Qual_cal_2 + \theta_5 * Atrat_2 + \theta_6 * N^{\circ}pol_2$$

(Equação 8)

A função adotou valor 1 para o apartamento 1 e valor 2 para o apartamento 2. Onde os coeficientes eram os mesmos para as duas equações, variando apenas os valores referentes aos atributos, de acordo com o nível de cada um.

4.3 PROJETO DE EXPERIMENTO

O projeto experimental consiste na combinação de níveis dos atributos para compor situações de escolha a serem expostas aos respondentes. Há diversas maneiras de se delinear um projeto experimental. Através do projeto fatorial completo, todas as possíveis combinações dos níveis dos atributos são investigadas (MONTGOMERY, 1991). O ponto desfavorável no planejamento fatorial é o número de combinações geradas, visto que há um crescimento exponencial das combinações de níveis de atributos. Caso o projeto fatorial completo fosse aplicado nessa pesquisa, onde há 6 atributos, sendo 3 deles com 2 níveis e o restante com 3 níveis, resultaria em 216 situações de escolha ($3^3 \times 2^3$), o que impossibilitaria sua aplicação.

Algumas outras técnicas permitem reduzir o número dessas combinações, sendo muito utilizados na literatura os Desenhos Ortogonais e os Desenhos Eficientes. Os Desenhos Ortogonais são caracterizados por estimar cada parâmetro da função de utilidade de maneira independente, exigindo que as variáveis não apresentem correlação entre si. Esta exigência de ortogonalidade na estimação de modelos de escolha discreta foi contestada, surgindo, assim, os Desenhos Eficientes (ROSE e BLIEMER, 2009).

As estimativas dos Desenhos Eficientes são mais precisas, visto que a técnica possibilita a independência dos parâmetros e busca minimizar os erros na distribuição estatística dos dados (CHOICE METRICS, 2018). Todavia, o planejamento deste experimento requer valores iniciais para os parâmetros da função de utilidade. Estes valores podem ser obtidos a partir de estudos similares ou da aplicação de uma pesquisa piloto.

Neste trabalho, objetivando obter uma análise mais apropriada, optou-se pelo Desenho Eficiente. O projeto experimental foi implementado no software NGene⁴, onde os parâmetros

⁴ Para maiores informações acesse <http://www.choice-metrics.com/download.html>

foram aproximados através de resultados de pesquisas anteriores. Através de algoritmos, o software realiza um processo iterativo até que um desenho eficiente seja encontrado. Tendo em vista a minoração dos erros em um Desenho Eficiente, um indicador de ineficiência comumente utilizado é o *d_error*.

4.4 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi elaborado em um *software* gratuito de pesquisa denominado Google Docs. Ele apresentava duas seções: a primeira com perguntas socioeconômicas e de costumes dos compradores de imóveis; que visavam obter dados tais como idade, gênero, escolaridade e renda familiar para identificar possíveis padrões de comportamento dentre os diferentes grupos socioeconômicos. A segunda parte era composta pelas situações de escolhas referentes a PD, apresentadas em formato de cartões para os respondentes, onde os níveis dos atributos eram representados através de textos.

O design dos cartões era composto por duas colunas, no topo continha o nome do apartamento (apartamento 1 ou apartamento 2) e cada coluna apresentava os atributos e níveis de cada apartamento.

4.5 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi aplicado e divulgado para diversos grupos de diferentes bairros da cidade de Porto Alegre. Através de redes sociais, foi divulgado o interesse de contatar indivíduos interessados em adquirir uma unidade domiciliar em Porto Alegre. Dessa maneira, o formulário foi enviado para os indivíduos que se enquadravam nessa situação, os quais responderem o questionário online através do software Google Docs.

4.6 TABULAÇÃO DOS DADOS

Os dados foram tabulados numa planilha indicando o nº do entrevistado, o nº cartão ao qual entrevistado respondeu, as características de cada alternativa e a escolha do respondente para o cartão em questão. As características do entrevistado (idade, gênero, etc) também foram compiladas em planilhas.

4.7 ESTIMAÇÕES DOS MODELOS

Modelos logit multinomial foram estimados utilizando a modelagem para respostas de preferência declarada pelos entrevistados. Os modelos foram estimados no software Biogeme (BIERLAIRE, 2003). As medidas de desempenho utilizadas para avaliar o comportamento do modelo foram:

- a) ρ^2 (pseudo-coeficiente de determinação): Medida de ajuste que indica o poder explicativo das variáveis independentes em relação à variável dependente. Valores entre 0,2 e 0,4 são considerados indicativos de um modelo muito satisfatório (LOUVIERE et al., 2000).
- b) teste *t-student*: Utilizado para avaliar a significância das variáveis utilizadas no modelo. Para 95% de confiança, o valor do teste deve ser, em módulo, igual ou superior a 1,96 (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011).
- c) θ (parâmetros estimados): Representam os coeficientes das variáveis independentes, sendo analisado seus respectivos sinais e a magnitudes.

O grau de importância de cada atributo não pode ser meramente avaliado por seu correspondente coeficiente, logo, para medir a sensibilidade da escolha dos respondentes em relação a cada variável, foram computadas as elasticidades pontuais. A elasticidade representa qual a mudança percentual da probabilidade de o indivíduo escolher uma alternativa em razão de uma mudança no valor de um atributo da função utilidade (ORTÚZAR e WILLUMSEN, 2011). A elasticidade para cada atributo pode ser expressa pela Equação 9.

$$E_a = \theta_a * X_a * (1 - P_a)$$

(Equação 9)

Em que:

E_a = Elasticidade da variável analisada

θ_a = Valor do coeficiente da variável analisada

X_a = Valor da variável na opção oferecida

P_a = Probabilidade da alternativa ser escolhida.

Após o cálculo da elasticidade para cada observação foi feita a enumeração amostral, garantindo a cobertura de todos os indivíduos da amostra.

5 RESULTADOS

Nesse capítulo são apresentados os resultados das etapas metodológicas adotadas.

5.1 PROJETO EXPERIMENTAL

O d_{error} resultante do projeto experimental foi igual a 0,502597.

O desenho final foi composto por 9 diferentes cenários, onde todos apresentavam duas alternativas com os mesmos atributos em níveis alternados. O quadro 2 exibe o projeto experimental encontrado. Os atributos com três níveis estão indicados com os números 0, 1 e 2, enquanto que os atributos com apenas dois níveis são representados pelos numerais 0 e 1.

Quadro 2 – Projeto Experimental

| Situação de escolha | Atributos | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------|-------|-------|---------|-------|------|---------------|-------|-------|---------|-------|------|
| | Com | Infra | Distp | Qualcal | Atrat | Npol | Com | Infra | Distp | Qualcal | Atrat | Npol |
| | Apartamento 1 | | | | | | Apartamento 2 | | | | | |
| 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 8 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |

(fonte: elaborado pela autora)

5.2 QUESTIONÁRIO

Uma demonstração dos cartões apresentados aos entrevistados é apresentada na figura 5 e o conjunto total de cartões, bem como a pesquisa na íntegra constam no ANEXO I. Ao todo foram compilados 9 cartões para representar cada situação de escolha da PD.

Figura 5– Modelo dos cartões elaborados

| Apartamento 1 | Apartamento 2 |
|---|--|
| Muitos comércios ou serviços no entorno | Nenhum comércio ou serviço no entorno |
| Sem infraestrutura predial | Com infraestrutura predial |
| Transporte público próximo | Transporte público distante |
| Pavimento das calçadas em condições médias | Pavimento das calçadas em más condições |
| Bairro pouco atrativo | Bairro muito atrativo |
| 2 policiais para cada 1000 habitantes | 4 policiais para cada 1000 habitantes |

(fonte: elaborado pela autora)

Antes de cada cartão, o seguinte texto foi apresentado, para que o entrevistado se situasse na situação proposta: “Nas seguintes 9 páginas será solicitado que realize escolhas entre pares de imóveis (apartamentos). Considere que os apartamentos têm exatamente as mesmas características mas apresentam diferenças nas características do prédio (existência ou não de infraestrutura predial) e no bairro em que estão localizados. Gostaríamos que você indicasse, em cada caso, qual o **apartamento da sua preferência**”.

As diferenças entre os **apartamentos** serão relativas aos níveis das variáveis apresentados na tabela 3. São eles:

- a) Presença de **comércios ou serviços próximos** (padaria, mercado, lotérica, farmácia, restaurantes, bares, academias esportivas etc) a uma distância caminhável da residência (500 m).
- b) **Infraestrutura predial** (ginásio, salão de festas, piscinas, playground etc).

- c) **Acesso ao transporte público** a uma distância caminhável da residência (500 m).
- d) **Calçadas** com **pavimento** em boas, média ou más condições (no entorno, a 500 m do imóvel).
- e) **Atratividade visual** do bairro da residência (500 m do imóvel) (aspectos estéticos, qualidade das edificações e do mobiliário urbano, limpeza da calçada, entre outros).
- f) **Policiais por cada 1000 habitantes** (500 m do imóvel) (2 policias por cada 1000 hab. é a situação normal de Porto Alegre). ”

5.3 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A coleta de dados ocorreu do dia 25 de abril até o dia 5 de maio de 2018. No total, obtiveram-se 38 respostas válidas, número superior ao tamanho da amostra mínimo reportado pelo software Ngen, correspondente a 23 indivíduos.

5.4 TABULAÇÃO DOS DADOS

Um exemplo do banco de dados é apresentado na Figura 6, em que estão representadas as respostas da PD para o primeiro entrevistado. O mesmo procedimento foi efetuado para os demais entrevistados e para as repostas referentes às características socioeconômicas da amostra.

Figura 6- Banco de Dados.

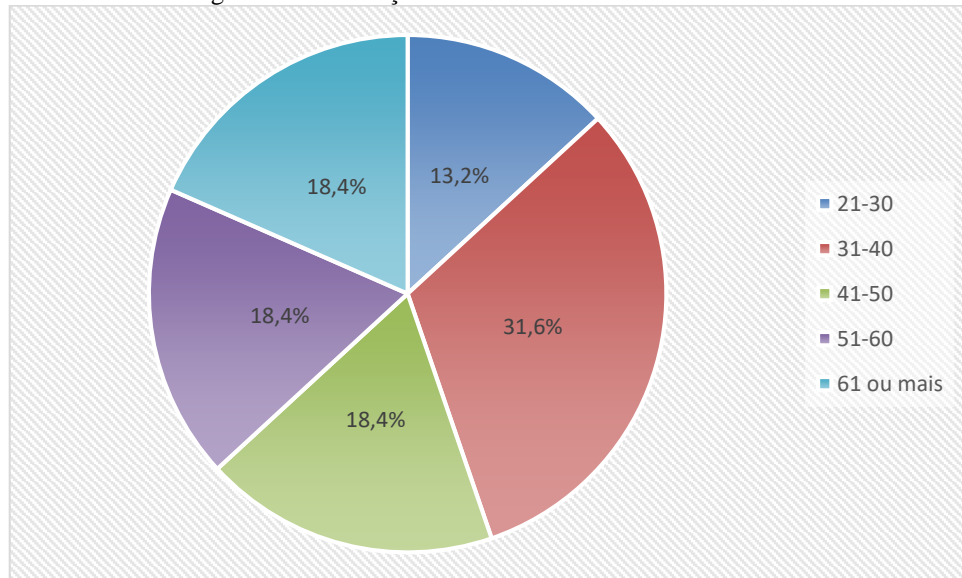
| Entrevistado | Cartao | Com_1 | Infra_1 | DispTp_1 | QualCal_1 | Atrat_1 | Npol_1 | Com_2 | Infra_2 | DispTp_2 | QualCal_2 | Atrat_2 | Npol_2 | Escolha |
|--------------|--------|-------|---------|----------|-----------|---------|--------|-------|---------|----------|-----------|---------|--------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 7 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 1 | 8 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |

(fonte: elaborado pela autora)

5.5 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DA AMOSTRA

A amostra final de análise totalizou 38 respostas de potenciais compradores de imóveis, superior a amostra mínima calculada para o projeto elaborado (amostra mínima 23 respondentes). A divisão de gênero dos entrevistados foi igualitária, ou seja, 19 mulheres e 19 homens. A faixa etária dos respondentes foi sortida, onde a maior parte dos entrevistados apresenta idade de 31 a 40 anos (31,6%). A Figura 7 demonstra as distintas faixas etárias dos respondentes.

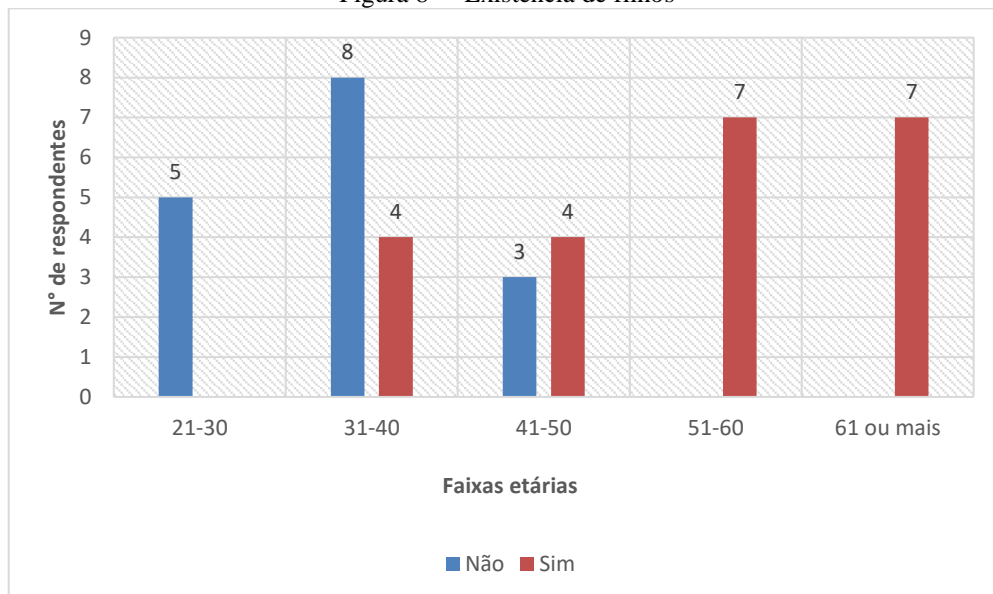
Figura 7- Distribuição da amostra entre as faixas etárias.



(fonte: elaborado pela autora)

Ainda dentro da análise da faixa etária da amostra, correlacionou-se a idade dos entrevistados com a condição de possuírem filhos ou não, o que pode ser visualizado na Figura 8. Notou-se, por exemplo, que todos os indivíduos com mais de 51 anos tinham filhos. A maioria dos respondentes revelou ter herdeiros (57,9%).

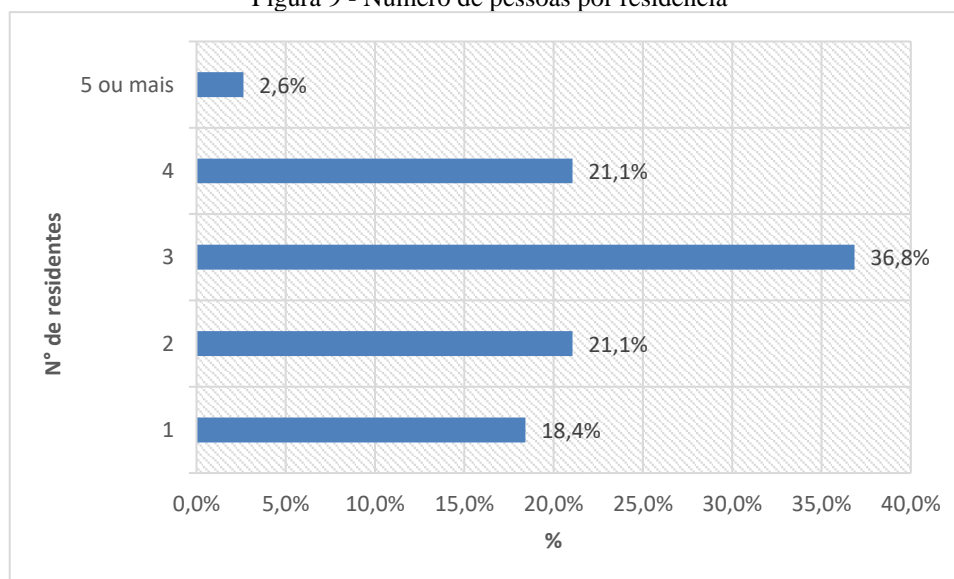
Figura 8- Existência de filhos



(fonte: elaborado pela autora)

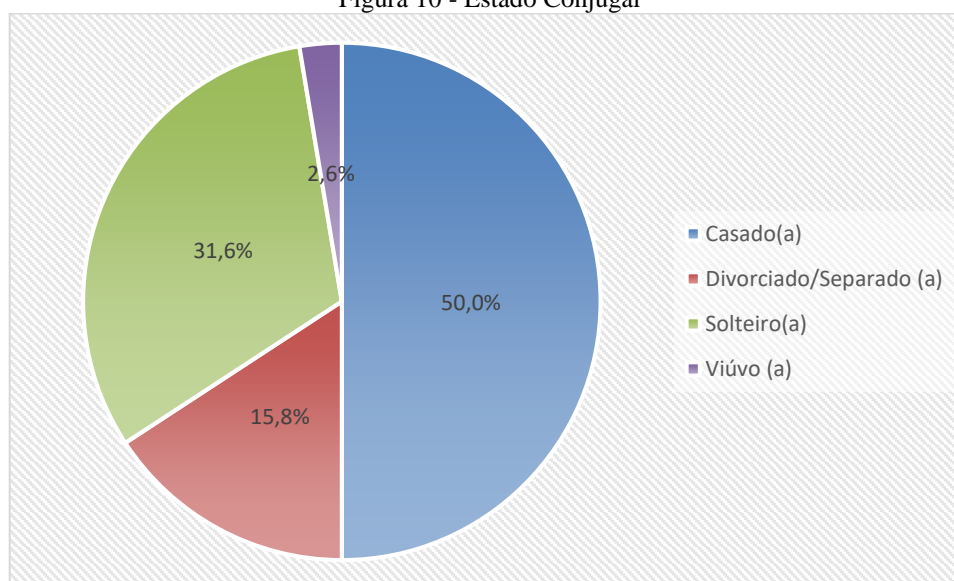
Fez-se a apuração do número de pessoas na residência de cada respondente, bem como o estado conjugal dos interrogados. Resultando nos gráficos das Figuras 9 e 10, respectivamente. Constatou-se, por exemplo, que o número de residentes nos domicílios dos entrevistados foi predominantemente inferior a 4 pessoas por residência. A respeito do estado conjugal dos compradores da amostra, verificou-se que metade deles eram casados (50%).

Figura 9 - Número de pessoas por residência



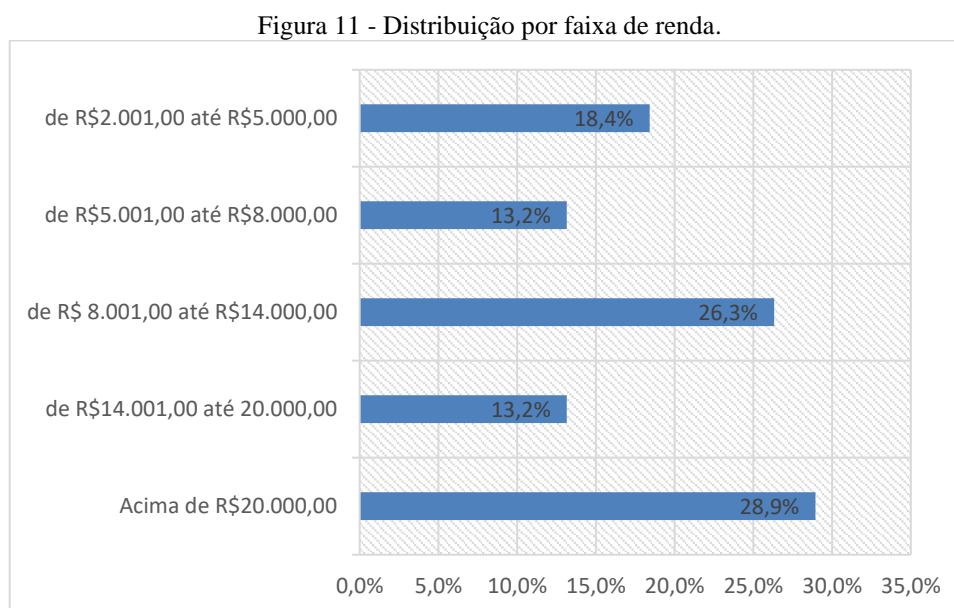
(fonte: elaborado pela autora)

Figura 10 - Estado Conjugal



(fonte: elaborado pela autora)

A faixa da renda mensal familiar dos respondentes também foi questionada. A partir de algumas opções de faixas de renda, obteve-se o gráfico da Figura 11. A maior parte dos entrevistados (28,9%) apresentou uma renda familiar acima de R\$ 20.000,00, seguida de outra parcela significativa (26,3%) que disse possuir de R\$ 8.001,00 a R\$ 14.000,00.

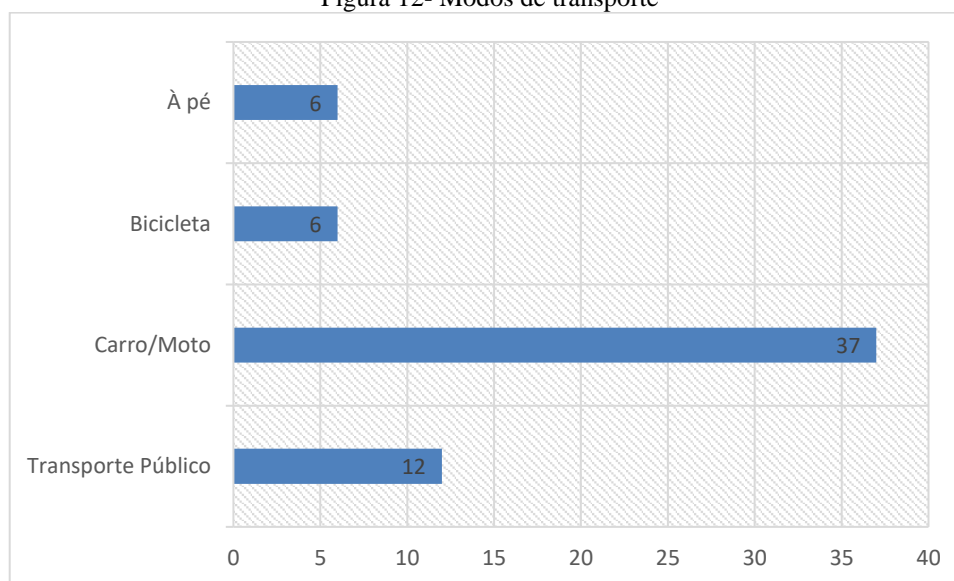


(fonte: elaborado pela autora)

5.6 HÁBITOS PESSOAIS E COMPORTAMENTO DA AMOSTRA

Foram coletadas informações sobre os modos de transporte utilizados pelos entrevistados, onde era possível optar por um ou mais. A partir disto, gerou-se o gráfico da Figura 12. Observou-se que dos 38 entrevistados, quase a totalidade utilizava o automóvel para efetuar seus deslocamentos e que apenas 6 indivíduos faziam viagens a pé como modo de locomoção.

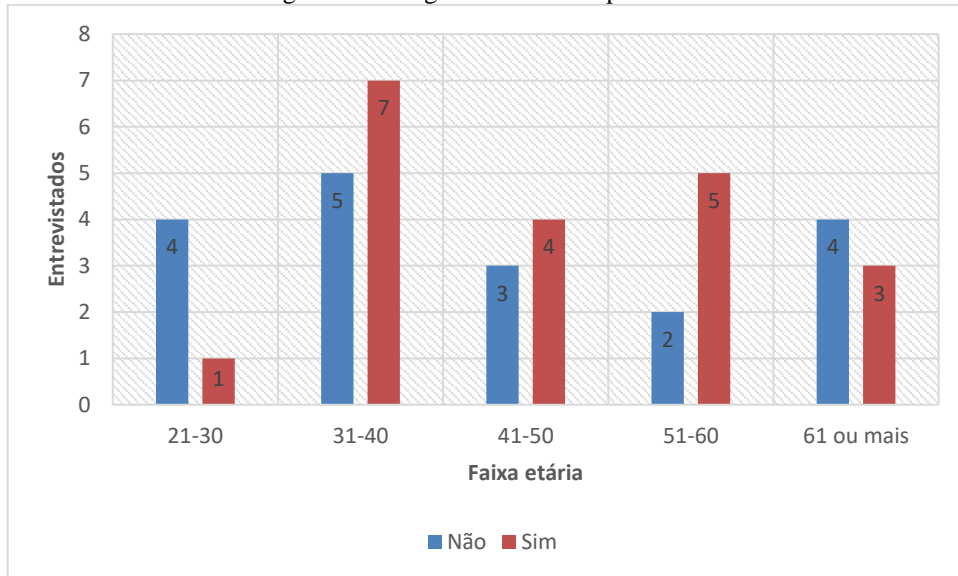
Figura 12- Modos de transporte



(fonte: elaborado pela autora)

Também foi questionado se o indivíduo realizava viagens utilitárias a pé (ex: ir ao trabalho, estudo, compras ou retorno à casa) em distância superior a um quarteirão ao menos três vezes por semana. Averiguou-se que a diferença entre o número de entrevistados que realizavam tais viagens e os que não as faziam foi pequena, sendo ligeiramente superior o número de pessoas que afirmou efetuar as referidas viagens (52,6%). A fim de avaliar fatores correlacionados com esta questão, analisaram-se as idades dos respondentes associadas a este hábito, sendo obtido o gráfico da Figura 13. Nota-se que, proporcionalmente, dentre os grupos etários, o menos ativos foram os indivíduos que tinham de 21 a 30 anos e os com mais de 61 anos.

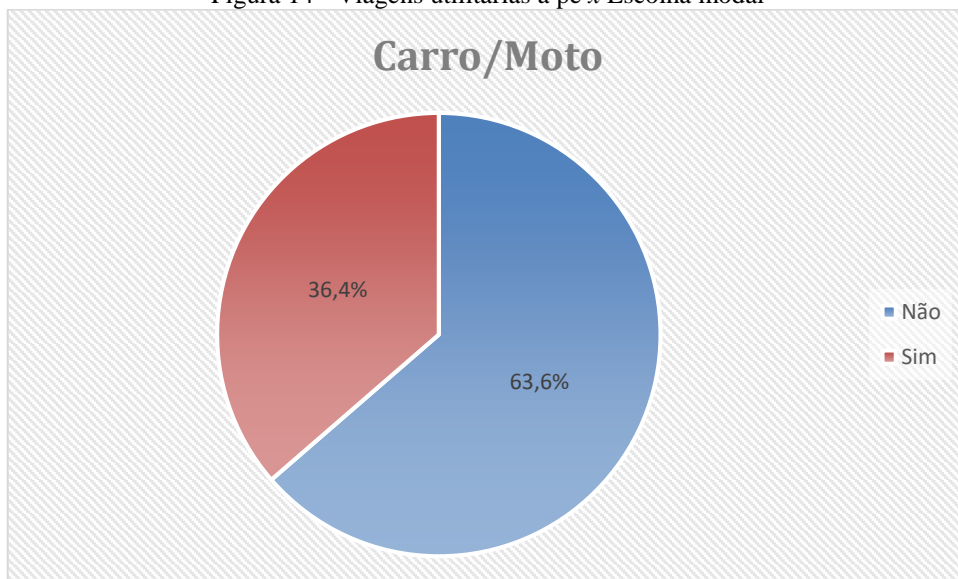
Figura 13 - Viagens utilitárias a pé x idade



(fonte: elaborado pela autora)

Uma outra análise foi realizada para identificar se as pessoas que utilizavam somente carro ou moto como meio de transporte caminhavam menos. O gráfico abaixo confirma esta hipótese.

Figura 14 - Viagens utilitárias a pé x Escolha modal



(fonte: elaborado pela autora)

5.7 RESULTADOS DO MODELO

A tabela 4 apresenta os resultados obtidos da estimação do modelo MNL.

Tabela 4 – Resultados do modelo

| Atributo | Coefficientes | Valor-P |
|--|---------------|---------|
| Intercepto | 0,237 | 0,07 |
| <i>Nº. Comércio</i> | 0,491 | 0,00 |
| <i>Infra predial</i> | 0,909 | 0,00 |
| <i>Disponibilidade de transporte público</i> | 0,921 | 0,00 |
| <i>Qualidade das calçadas</i> | 0,455 | 0,03 |
| <i>Atratividade</i> | 0,655 | 0,00 |
| <i>Nº. Policiais</i> | 0,258 | 0,17* |

* Significativa a 83% de confiança

(fonte: elaborado pela autora)

A partir disso, formularam-se as funções de utilidade finais do modelo:

$$U_{ap1} = 0,237 + 0,491 * nc_1 + 0,909 * i_1 + 0,921 * dp_1 + 0,455 * qc_1 + 0,655 * at_1 + 0,258 * np_1$$

(Equação 10)

$$U_{ap2} = 0,491 * nc_2 + 0,909 * i_2 + 0,921 * dp_2 + 0,455 * qc_2 + 0,655 * at_2 + 0,258 * np_2$$

(Equação 11)

Onde:

U_{ap1} = Utilidade do apartamento 1

U_{ap2} = Utilidade do apartamento 2

nc_1 = N° de comércio e serviços no entorno do apartamento 1 (Muitos = 2, poucos = 1 ou nenhum = 0)

nc_2 = N° de comércio e serviços no entorno do apartamento 2 (Muitos = 2, poucos = 1 ou nenhum = 0)

i_1 = Infraestrutura predial do apartamento 1 (Com = 1 ou sem = 0)

i_2 = Infraestrutura predial do apartamento 2 (Com = 1 ou sem = 0)

dp_1 = Disponibilidade de transporte público no entorno do apartamento 1 (próximo = 1 ou distante = 0)

dp_2 = Disponibilidade de transporte público no entorno do apartamento 2 (próximo = 1 ou distante = 0)

qc_1 = Qualidade das calçadas no entorno do apartamento 1 (boas = 2, médias = 1 ou más condições = 0)

qc_2 = Qualidade das calçadas no entorno do apartamento 2 (boas = 2, médias = 1 ou más condições = 0)

at_1 = Atratividade no entorno do apartamento 1 (muito = 2, mais ou menos = 1 ou não atrativo = 0)

at_2 = Atratividade no entorno do apartamento 2 (muito = 2, mais ou menos = 1 ou não atrativo = 0)

np_1 = N° de policiais no entorno do apartamento 1 (4 policiais/1,000 habitantes = 1 ou 2 policiais/1,000 = 0)

np_2 = N° de policiais no entorno do apartamento 2 (4 policiais/1,000 habitantes = 1 ou 2 policiais/1,000 = 0)

O ajuste do modelo apresentou resultados aceitáveis, tendo obtido ρ^2 igual a 0,153. O que significa que as variáveis designadas nos modelos explicam a escolha de uma unidade habitacional. Os atributos considerados no modelo foram estatisticamente significativamente diferente de zero, para nível de confiança de 95% e 83% no caso do atributo *N° de policiais*. O sinal positivo do atributo *N° de Comércios* indica que a presença de mais comércios aumenta a probabilidade de escolha de um imóvel. Assim como os demais atributos da caminhabilidade, onde todos coeficientes obtiveram sinais positivos, indicando que imóveis localizados em bairros mais atrativos (aspectos estéticos, mobiliário urbano limpo e agradável), com calçadas em boas condições, com fácil acesso ao transporte público e com melhores circunstâncias de segurança pública têm maiores chances de serem escolhidos.

A presença de infraestrutura predial também resultou em coeficiente positivo, revelando a preferência pela existência de componentes como salão de festas, piscinas e ginásio no condomínio do domicílio. A consequência deste atributo e daqueles referentes a caminhabilidade na escolha residencial foram compatíveis com resultados apresentados em estudos prévios (FERREIRA, 2014; FREITAS et al., 2010; LUCCHESI, 2016; PETERSEN e DANILEVICZ, 2016; SILVA et al., 2013; ZOPPI et al., 2015; LARRANAGA et al., 2016; FREITAS, 1995; NOBRE et al., 2016).

A tabela 5 apresenta as elasticidades computadas para os diversos atributos.

Tabela 5 - Elasticidade dos atributos

| Atributo | Elasticidade |
|---------------------------------------|--------------|
| Nº. Comércio | 0,189 |
| Infra predial | 0,151 |
| Disponibilidade de transporte público | 0,143 |
| Qualidade das calçadas | 0,257 |
| Atratividade | 0,306 |
| Nº. Policiais | 0,055 |

(fonte: elaborado pela autora)

Analisando estes valores, a atratividade é tida como o atributo mais importante para os entrevistados. Na sequência, tem-se a qualidade das calçadas, seguida do número de comércio e serviços. Logo depois, a infraestrutura predial e a disponibilidade de transporte público possuem representatividade parecidas. Por fim, o número de policiais fica como o fator menos importante para os indivíduos interrogados.

Esperava-se maior representatividade da variável que representa a segurança pública, em razão da sua importância em estudos passados (LARRANAGA et al., 2009; LUCCHESI, 2016). Essa divergência pode ser explicada pela representação atribuída a esta variável (número de policiais a cada 1000 habitantes), dado que policiamento pode não significar segurança pública na perspectiva de certos entrevistados. Além disso, os interrogados podem não ter considerado o nível de “2 policiais a cada 1000 habitantes” uma situação ruim, uma vez que representa a situação atual de Porto Alegre, a qual o indivíduo pode já estar habituado. Dessa forma, a representação simplificada desta dimensão foi uma das limitações encontradas na pesquisa.

No que tange a variável *infra predial*, foi possível averiguar sua valorização em relação aos atributos da caminhabilidade. Constatando-se que os entrevistados priorizaram a atratividade estética, a quantidade de comércio e as condições das calçadas no entorno do imóvel em detrimento da presença de ginásios esportivos, salão de festas e outros aparatos condominiais.

Consultando-se os meios de transportes utilizados pelos entrevistados, verifica-se que apenas 31,6% deles utilizavam o transporte público, o que pode explicar por que o atributo *Disponibilidade de transporte público* não foi tão importante.

6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho identificou as características da caminhabilidade que afetam a escolha de uma unidade residencial. Para isso foi realizada uma pesquisa aplicando a técnica de preferência declarada, destinada a potenciais compradores de imóveis. O questionário proposto analisou a escolha entre pares de apartamentos que apresentavam as mesmas características, variando somente as características referentes a fatores relacionados à localização e à infraestrutura predial.

Os resultados do modelo logit multinomial estimado mostrou que caminhabilidade influencia positivamente na escolha de unidades residenciais, o que condiz com diversos outros estudos relatados nesse trabalho. Dentre as variáveis que representavam a caminhabilidade, a *Atratividade* foi a mais valorizada, e, na sequência, seguem as variáveis: *Qualidade das calçadas*, *Nº. Comércio*, *Disponibilidade de transporte público* e *Nº. Policiais*. Somente os atributos que indicavam acesso ao transporte coletivo e a segurança pública foram considerados menos importante que as características modeladas do imóvel, demonstrando a importância das características do bairro na hora da escolha por uma residência.

Pesquisas posteriores podem investigar uma amostra maior de compradores de imóveis, o que aumentaria a confiança nos resultados obtidos. Além disso, seria interessante investigar o valor monetário atribuído às variáveis da caminhabilidade.

O futuro do planejamento urbano está evoluindo para a criação de bairros mais sustentáveis, o que inclui a viabilidade de espaços menos dependentes de automóveis, apresentando maior diversidade de uso do solo (GILDERBLOOM et al., 2015). Os resultados dessa pesquisa comprovam a apreciação de ambientes caminháveis, impelindo a adequação das políticas de desenvolvimento a favor da caminhabilidade. Considerar a caminhabilidade ao projetar cidades pode ser útil para guiar decisões referentes a locação de infraestruturas de transportes, a programas de transporte ativo e a outros setores de planejamento, como o de mercado de imóveis. É importante atentar para a questão da equidade de acesso ao espaço urbano e a moradias, uma vez que seleção de uma habitação está intimamente associada à renda. Muitos indivíduos são incapazes de adquirir moradia localizada em uma zona agradável e propícia a realizar deslocamentos a pé. Portanto, políticas de planejamento devem proporcionar moradias com preços acessíveis em zonas dotadas de qualidades da caminhabilidade.

REFERÊNCIAS

- APPLEYARD, B.S.; FERRELL, C.E. The Influence of crime on active & sustainable travel: New geo statistical methods and theories for understanding crime and mode choice. **Journal of Transport & Health**, v.6, p. 516-529, 2017.
- BARROS, A. P. B. G.; MARTÍNEZ, L. M.; VIEGAS, J. M. Entender conjuntamente escolha modal e de rotas dos pedestres em Portugal. **XXIX Congresso de Pesquisa em Transporte da ANPET Ouro Preto**, nov. 2015.
- BATES, J. Econometric issues in stated preference analysis. **Journal of Transport Economics and Policy**, v.22, n.1, p.59-69, 1988.
- BEN-AKIVA, M.; LERMAN, S. **Discrete Choice Analysis: theory and application to travel demand**. 7. Ed. MIT Press: Boston, 1985
- BIERLAIRE, M. (2003) **BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models**, Switzerland, 3rd Swiss Transportation Research Conference
- BLIEMER, M.C.; ROSE, J.M. Efficiency And Sample Size Requirements For Stated Choice Experiments, Transportation Research Board Annual Meeting, Washington DC January, 2009
- BLIESNER, J.; BOUTON, S.; SCHULTZ, B. Walkable Neighborhoods: An Economic Development Strategy. p. 29, 2010.
- BRADSHAW, C. (1993) Creating and using a rating system for neighborhood walkability: Towards an agenda for “local heroes.” **Paper presented at the 14th International Pedestrian Conference, Boulder, CO.**
- BRANDLI, L. L.; HEINECK, L. F. M. As abordagens dos modelos de preferência declarada e revelada no processo de escolha habitacional. **Ambiente Construído**, v.5, n.2, p. 61-75, 2008.
- CERVERO, R.; KOCKERMAN, K. Travel Demand and the 3Ds: Density, Diversity, and Design. Transport Research Part D: **Transport and Environment**. v. 2, n. 3, p. 199-219, 1997.
- CERVERO, R.; SARMIENTO, O. L.; JACOBY, E.; GOMEZ, L. F.; NEIMAN, A. Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá. **International Journal of Sustainable Transportation**, v.3, n. 4, p. 203-226, 2009.
- CITY OF PORTLAND. Portland Pedestrian Master Plan. City of Portland, Office of Transportation, Portland, OR, June 1998. Disponível em: < <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/90244> >. Acesso em maio de 2018.
- CHOICE METRICS. Ngene: the cutting edge in experimental design. Ngene user manual & fference guide. ChoiceMetrics. Disponível em: < www.choice-metrics.com/download.html >. Acesso maio de 2018.
- CORTRIGHT, J. **Walking the Walk: How Walkability Raises Home Values in U.S. Cities**, 2009.
- DIAZ, R. B. Impacts of rail transit on property values. Mclean, VA: Booz Allen and Hamilton Inc., 1999.
- EWING, R.; CERVERO, R. Travel and the Built Environment. **Journal of the American Planning Association**, v. 76, n.3, p. 265–294, 2010.

- FERREIRA, S.C. **Precificação de imóveis e seus elementos agregadores de valor sob a visão do consumidor: uma análise do mercado imobiliário de João Pessoa-PB**. Dissertação de mestrado da UFPB, 2014.
- FRANK, L.; ENGELKE, P. The built environment and human activity patterns: Exploring the impacts of urban form on public health. *J.Plann.Lit.* 16, p.202–218, 2001.
- FRANK, L. D.; SALLIS, J. F.; CONWAY, T. L.; CHAPMAN, J. E.; SAELENS, B. E.; BACHMAN, W. Many pathways from land use to health: associations between neighborhood walkability and active transportation, body mass index, and air quality. **Journal of the American Planning Association**, v. 72, n.1, p. 75-87, 2006.
- FREITAS, A. A. F. **Modelagem comportamental dos decisores através de técnicas de preferências declarada: uma aplicação no setor imobiliário de Florianópolis-SC**. 1995. 155f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.
- FREITAS, A.; SÁ, M. T., BATISTA, S. F. **As preferências declaradas na construção de um modelo explicativo da escolha do local da habitação**. Actas do XII Colóquio Ibérico de Geografia, Porto, outubro, 2010.
- GILDERBLOOM, J. I.; RIGGS, W. W.; MEARES, W. L. Does walkability matter? An examination of walkability's impact on housing values, foreclosures and crime. **Cities**, v.42, p. 13–24, fev. 2015.
- GREENE, J. Sustainability Focused Data Analysis - To what extent do walkability, crime, and neighborhood predict housing prices. Oregon: [s.n.].
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.
- KHAN, M., KOCKELMAN, K.M. and XIONG, X. (2014) Models for anticipating non-motorized travel choices, and the role of the built environment, *Transport Policy* v.35, p.117–126.
- KIM, H.; MILLSAP, R. Using the Bollen-Stine Bootstrapping Method for Evaluating Approximate Fit Indices. **NIH Public Access**, v. 49, n. 6, p. 161–169, 2014.
- 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.
- LARRANAGA, A. M.; RIBEIRO, J.L.D. E CYBIS, H. B. Fatores que afetam as decisões individuais de realizar viagens a pé: um estudo qualitativo. **Transportes**, Rio de Janeiro, 2009.
- LARRANAGA, A. M.; CYBIS, H.C.B., ARELLANA, J., RIZZI, L. I., STRAMBI, O. Estimando a importância de características do ambiente construído para estimular bairros caminháveis usando o best-worst scaling. *Transportes (Rio de Janeiro)*, v. 24, p. 13, 2016.
- LARRANAGA, A. M. L.; L. I. RIZZI; J. ARELLANA; O. Stramb e H. Cybis . The Influence of built environment and travel attitudes on walking: a case study of Porto Alegre, Brazil. *International Journal of Sustainable Transportation*, 2014.
- LARRANAGA, A.M.; CYBIS, H. B. B.; STRAMBI, O. **DETERMINAÇÃO DA IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS ATRIBUTOS DO BAIRRO QUE ESTIMULAM AS VIAGENS A PÉ**. In: XXVIII ANPET Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2014, Curitiba. Panorama Nacional de Pesquisa em Transportes, 2014.
- LEINBERGER, C. B.; ALFONZO, M. *Walk This Way: The Economic Promise of Walkable Places in Metropolitan Washington, D.C.*, The Brookings Institution, 2012.

- LEITÃO, E. S. **Análise do Comportamento de Compra do Consumidor de Imóveis Residenciais, Estudo de Caso: Apartamentos Novos de 2 e 3 dormitórios.** Porto Alegre, 1998. Dissertação de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.
- LIMA, L.L.B., SOUZA, C.P.S., e SILVEIRA, J.C.C. **Análise do Comportamento do Cliente no Processo de Compra da Cidade de Maceió.** Anais do V SEGET - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. SEGET, 2008.
- LITMAN, T. (2003) Integrating public health objectives in transportation decision- making. *Am JHealth Promotion* v.18,n.1, p.103–108.
- LOUVIERE, JJ. *Conjoint Analysis Advanced Methods of Marketing Research.* Cambridge, Massachussets,USA: Blackwell Publishes, 1994.
- LOUVIERE, J. J.; HENSHER, D. A.; SWAIT, J. D. **Stated choice methods: analysis and application.** United Kingdon: Cambridge University Press, 2000.
- LUCCHESI, S. T., LARRANAGA, A.M.; CYBIS, H. B. B. **APLICAÇÃO DA TEORIA DE PREÇOS HEDÔNICOS PARA AVALIAÇÃO INFLUÊNCIA DA CAMINHABILIDADE NO PREÇO DE VENDA DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS.** In: XXXI Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET, Recife, 2017.
- LUCCHESI, S. T. **Aplicação de preços hedônicos para avaliação da influência da caminhabilidade no preço dos imóveis.** 2016. 87f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- MCFADDEN, D. The measurement of urban travel demand. [s.l.] Institute of Urban & Regional Development, University of California, 1974.
- MYERS, D.; GEARIN, E. Current Preferences and Future Demand for Denser Residential Environments. **Housing Policy Debate**, v. 12, n.4, p. 633–659, 2001.
- MONTGOMERY, D. C. *Design and Analysis of Experiments.* 3ª ed, John Wiley and Sons. 1991.
- NEUMANN, J. VON; MORGENSTERN, O. *Theory of Games and Economic Behavior* (Commemorative Edition). 60 Anv ed. [s.l.] Princeton University Press, 1944.
- NOBRE, F.C; SOUSA. A.J; PRADO. E. V; NAZARETH. L. G. C; POLEZI. D. B; MONTEBELLO. M. I. **IMPACTOS DOS ATRIBUTOS NA PRECIFICAÇÃO DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS DE MOSSORÓ/RN A LUZ DO MODELO HEDÔNICO.** Revista de Administração e Negócios da Amazônia, V.8, n.2, maio/ago. 2016.
- ORTÚZAR, J. D.; WILLUMSEN, L. G. **Modeling Transport.** 4ª ed. John Wiley and Sons. 2011.
- PENTELLA, R. Walkability and the Built Environment: A Neighborhood- and Street-Scale Assessment of Diverse San Francisco Neighborhoods, p. 1–22, 2009.
- PETERSEN, F. B; DANILEVICZ, Â.M.F. **Análise qualitativa e quantitativa de atributos valorativos de empreendimentos imobiliários em Porto Alegre.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná \u2013 UTFPR Campus Ponta Grossa, ISSN 1808-0448 / v. 02, n. 04: p. 63-74, 2006.
- PIVO, G.; FISHER, J. D. **THE WALKABILITY PREMIUM IN COMMERCIAL REAL ESTATE INVESTMENTS.** [s.l: s.n.], 2010.

- RIETVELD, P. (2001) Biking and walking: The position of non-motorized transport modes in transport systems. In: Kenneth, Button, David, Hensher (Eds.), *Handbook of Transport Systems and Traffic Control*. Elsevier Science Ltd., Oxford, p.299–320.
- RICS. **Land value and public transport – stage 1**: summary of findings. Reino Unido: Department of Transport, Office of the Deputy Prime Minister, 2002.
- RODRIGUES, A. R. P. **A mobilidade dos pedestres e a influência da configuração da rede de caminhos**. 2013. 145f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes), COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- ROSE, J. M.; BLIEMER, M. C. Constructing Efficient Stated Choice Experimental Designs. **Transport Reviews**. 2009. v. 5, n.29, p.587–617. Doi:10.1080/01441640902827623.
- RUIZ-PADILLO, A.; LARRANAGA, A.M.; PASQUAL, F. M. **Aplicação de modelo multicritério difuso para a ponderação das características do ambiente construído que influenciam na caminhabilidade**, XXX ANPET, Rio de Janeiro, 2016.
- SENNA, L. A. DOS S. **Economia e planejamento dos transportes**. Rio de Janeiro: Elsevier Ltd, 2014. v. 1
- SILVA, B. T.; SILVA, R. M.; ARAUJO, F. F. Comportamento do consumidor no mercado imobiliário: Atributos relevantes na compra de imóveis no Rio de Janeiro. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 8, n. 2, p. 6–27, 2013.
- WASHINGTON, E. Role of Walkability in Driving Home Values. **Leadership and Management in Engineering**, v. 13, n. 3, p. 123–130, 2013.
- ZHAO, YANAN.; CHUNG, PAK-KWONG. Neighborhood environment walkability and health-related quality of life among older adults in Hong Kong. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 73, p. 182-186, 2017.
- ZOPPI, C.; ARGIOLOS, M.; LAI, S. Factors influencing the value of houses: Estimates for the city of Cagliari, Italy. *Land Use Policy*, v. 42, p. 367–380, 2015.

ANEXO I

Caminhabilidade e preferência residencial- Porto Alegre/RS

Essa pesquisa tem o objetivo de identificar os elementos do bairro que afetam a escolha residencial.

O trabalho faz parte de um trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil da UFRGS.

Dados Pessoais

1. Qual a sua idade?

- 21-30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- 61 ou mais

2. Qual seu gênero?

- Feminino
- Masculino

3. Você tem filhos?

- Sim
- Não

4. Qual o número de pessoas que reside em sua casa?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 ou mais

5. Qual dessas faixas melhor representa o rendimento mensal de sua família:

- até R\$2.000,00
- de R\$2.001,00 até R\$5.000,00
- de R\$5.001,00 até R\$8.000,00
- de R\$ 8.001,00 até R\$14.000,00
- de R\$14.001,00 até 20.000,00
- Acima de R\$20.000,00

6. Estado Conjugal?

- Solteiro(a)
- Casado(a)
- Divorciado/Separado (a)
- Viúvo (a)

7. Qual meio de transporte você utiliza? (se necessário, marque mais de uma alternativa)

- Transporte Público
- Carro/Moto
- Bicicleta
- À pé

8. Você realiza viagens utilitárias a pé (ex: ir ao trabalho, estudo, compras ou retorno à casa) em distância superior a um quarteirão ao menos três vezes por semana?

- Sim
- Não

Explicação

Nas seguintes 9 páginas será solicitado que realize escolhas entre pares de imóveis (apartamentos). Considere que os apartamentos têm exatamente as mesmas características. Apresentam diferenças nas características do prédio (existência ou não de infraestrutura predial) e no bairro em que estão localizados. Gostaríamos que indicasse, em cada caso, qual o **apartamento da sua preferência**.

As diferenças entre os **apartamentos** serão:

- Presença de **comércios ou serviços próximos** (padaria, mercado, lotérica, farmácia, restaurantes, bares, academias esportivas etc) a uma distância caminhável da residência (500 m).
- **Infraestrutura predial** (ginásio, salão de festas, piscinas, playground etc).
- **Acesso ao transporte público** a uma distância caminhável da residência (500 m).
- **Calçadas com pavimento** em boas, média ou más condições (no entorno, a 500 m do imóvel).
- **Atratividade visual** do bairro da residência (500 m do imóvel) (aspectos estéticos, qualidade das edificações e do mobiliário urbano, limpeza da calçada, entre outros).
- **Policiais por cada 1000 habitantes** (500 m do imóvel) (2 policias por cada 1000 hab. é a situação normal de Porto Alegre).

Suponha que ao adquirir um imóvel, há duas opções de imóveis disponíveis. Gostaríamos que indicasse, em cada caso, qual o imóvel da sua preferência.

Situação 1

| Apartamento 1 | Apartamento 2 |
|---|--|
| Muitos comércios ou serviços no entorno | Nenhum comércio ou serviço no entorno |
| Sem infraestrutura predial | Com infraestrutura predial |
| Transporte público próximo | Transporte público distante |
| Pavimento das calçadas em condições médias | Pavimento das calçadas em más condições |
| Bairro pouco atrativo | Bairro muito atrativo |
| 2 policiais para cada 1000 habitantes | 4 policiais para cada 1000 habitantes |

- Apartamento 1
- Apartamento 2

Situação 2

| Apartamento 1 | Apartamento 2 |
|---|---|
| Muitos comércios ou serviços no entorno | Nenhum comércio ou serviço no entorno |
| Sem infraestrutura predial | Com infraestrutura predial |
| Transporte público próximo | Transporte público distante |
| Pavimento das calçadas em condições médias | Pavimento das calçadas em boas condições |
| Bairro mais ou menos atrativo | Bairro mais ou menos atrativo |
| 4 policiais para cada 1000 habitantes | 2 policiais para cada 1000 habitantes |

- Apartamento 1
- Apartamento 2

Situação 3

| Apartamento 1 | Apartamento 2 |
|--|---|
| Muitos comércios ou serviços no entorno | Nenhum comércio ou serviço no entorno |
| Com infraestrutura predial | Sem infraestrutura predial |
| Transporte público distante | Transporte público próximo |
| Pavimento das calçadas em más condições | Pavimento das calçadas em boas condições |
| Bairro mais ou menos atrativo | Bairro pouco atrativo |
| 4 policiais para cada 1000 habitantes | 2 policiais para cada 1000 habitantes |

- Apartamento 1
- Apartamento 2

Situação 4

| Apartamento 1 | Apartamento 2 |
|--|---|
| Nenhum comércios ou serviços no entorno | Muitos comércios ou serviços no entorno |
| Sem infraestrutura predial | Com infraestrutura predial |
| Transporte público distante | Transporte público distante |
| Pavimento das calçadas em más condições | Pavimento das calçadas em condições médias |
| Bairro mais ou menos atrativo | Bairro mais ou menos atrativo |
| 4 policiais para cada 1000 habitantes | 2 policiais para cada 1000 habitantes |

- Apartamento 1
- Apartamento 2

Situação 5

| Apartamento 1 | Apartamento 2 |
|--|---|
| <u>Poucos</u> comércios ou serviços no entorno | <u>Poucos</u> comércios ou serviços no entorno |
| <u>Com</u> infraestrutura predial | <u>Sem</u> infraestrutura predial |
| Transporte público <u>próximo</u> | Transporte público <u>distante</u> |
| Pavimento das calçadas em <u>más</u> condições | Pavimento das calçadas em <u>boas</u> condições |
| Bairro <u>muito</u> atrativo | Bairro <u>pouco</u> atrativo |
| <u>2 policiais</u> para cada 1000 habitantes | <u>4 policiais</u> para cada 1000 habitantes |

- Apartamento 1
- Apartamento 2

Situação 6

| Apartamento 1 | Apartamento 2 |
|---|---|
| <u>Nenhum</u> comércios ou serviços no entorno | <u>Muitos</u> comércios ou serviços no entorno |
| <u>Sem</u> infraestrutura predial | <u>Com</u> infraestrutura predial |
| Transporte público <u>distante</u> | Transporte público <u>próximo</u> |
| Pavimento das calçadas em <u>boas</u> condições | Pavimento das calçadas em condições <u>médias</u> |
| Bairro <u>muito</u> atrativo | Bairro <u>pouco</u> atrativo |
| <u>2 policiais</u> para cada 1000 habitantes | <u>4 policiais</u> para cada 1000 habitantes |

- Apartamento 1
- Apartamento 2

Situação 7

| Apartamento 1 | Apartamento 2 |
|---|---|
| <u>Poucos</u> comércios ou serviços no entorno | <u>Poucos</u> comércios ou serviços no entorno |
| <u>Sem</u> infraestrutura predial | <u>Sem</u> infraestrutura predial |
| Transporte público <u>distante</u> | Transporte público <u>próximo</u> |
| Pavimento das calçadas em <u>boas</u> condições | Pavimento das calçadas em condições <u>médias</u> |
| Bairro <u>muito</u> atrativo | Bairro <u>mais ou menos</u> atrativo |
| <u>2 policiais</u> para cada 1000 habitantes | <u>2 policiais</u> para cada 1000 habitantes |

- Apartamento 1
- Apartamento 2

Situação 8

| Apartamento 1 | Apartamento 2 |
|---|--|
| <u>Poucos</u> comércios ou serviços no entorno | <u>Poucos</u> comércios ou serviços no entorno |
| <u>Com</u> infraestrutura predial | <u>Sem</u> infraestrutura predial |
| Transporte público <u>distante</u> | Transporte público <u>próximo</u> |
| Pavimento das calçadas em <u>boas</u> condições | Pavimento das calçadas em <u>más</u> condições |
| Bairro <u>pouco</u> atrativo | Bairro <u>muito</u> atrativo |
| <u>2 policiais</u> para cada 1000 habitantes | <u>4 policiais</u> para cada 1000 habitantes |

- Apartamento 1
- Apartamento 2

Situação 9

| Apartamento 1 | Apartamento 2 |
|---|--|
| Nenhum comércios ou serviços no entorno | Muitos comércios ou serviços no entorno |
| Com infraestrutura predial | Sem infraestrutura predial |
| Transporte público próximo | Transporte público distante |
| Pavimento das calçadas em condições médias | Pavimento das calçadas em más condições |
| Bairro pouco atrativo | Bairro muito atrativo |
| 4 policiais para cada 1000 habitantes | 2 policiais para cada 1000 habitantes |

- Apartamento 1
- Apartamento 2

VOLTAR

ENVIAR

 Página 12 de 12