



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas

YURI CORREA DOS REIS

**SELEÇÃO DE INFORMAÇÕES DE GUIA DE ROTA PARA A
CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE NAVEGAÇÃO**

**PRESIDENTE PRUDENTE
2010**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas

YURI CORREA DOS REIS

**SELEÇÃO DE INFORMAÇÕES DE GUIA DE ROTA PARA A
CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE NAVEGAÇÃO**

Dissertação de Mestrado
apresentada junto ao Programa de
Pós-Graduação em Ciências
Cartográficas da Faculdade de
Ciências e Tecnologia da UNESP.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Modesta Santos Decanini

Coorientadora: Profa. Dra. Vilma Mayumi Tachibana

Coorientador: Prof. Dr. Edmur Azevedo Pugliesi

**PRESIDENTE PRUDENTE
2010**

R313s Reis, Yuri Correa dos Reis.
 Seleção de Informação de Guia de Rota para a Concepção de
 Sistemas de Navegação / Yuri Correa dos Reis. - Presidente Prudente
 : [s.n], 2010
 131 f. : il.

 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
 Faculdade de Ciências e Tecnologia
 Orientador: Monica Modesta Santos Decanini
 Banca: Fátima Aparecida Dias Gomes Marin, Claudia Robbi
Sluter
 Inclui bibliografia

 1. Sistema de Navegação. 2. Informações de Guia de Rota. 3.
 Método de Esboço Cartográfico. I. Autor. II. Universidade Estadual
 Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

CDD 623.71

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço
Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Presidente Prudente.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

BANCA EXAMINADORA

PROFA. DRA. MONICA MODESTA SANTOS DECANINI
(ORIENTADORA)

PROFA. DRA. FÁTIMA/APARECIDA DIAS GOMES MARIN
(FCT/UNESP)

PROFA. DRA. CLAUDIA ROBBI SLUTER (UFPR)

YURI CORREA DOS REIS

PRESIDENTE PRUDENTE (SP), 26 DE AGOSTO DE 2010

RESULTADO: Aprovado

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Seção de Pós-Graduação
Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP
Tel 18 3229-5352 fax 18 3 223-4519 posgrad@fct.unesp.br

DEDICATÓRIA

Aos meus estimados pais, Ariovaldo e Viviane, pela vida, carinho, incentivos, e confiança perene. Sem os quais eu não conseguiria absolutamente nada.

Ao meu irmão e melhor amigo Régis, que sempre esteve ao meu lado, me motivando ao longo da vida, e acima de tudo me mostrando que tudo é possível.

À minha cunhada Camila que sempre me incentivou e torceu por mim.

À minha já amada sobrinha Íris, que mesmo sem vir ao mundo me enche de emoção.

AGRADECIMENTOS

Agradeço enormemente a professora Dra. Mônica Modesta Santos Decanini, que com muita paciência e dedicação me proporcionou grandes aprendizados. Agradeço agora e sempre, pela oportunidade e confiança.

Ao professor Dr. Edmur Azevedo Pugliesi, pelos ensinamentos, colaboração e constantes correções que contribuíram para o desenvolvimento de minha formação.

À professora Dra. Vilma Mayumi Tachibana, por suas indicações precisas e colaboração incrível.

Aos professores do PPGCC, do departamento de Cartografia, que contribuíram para a minha formação acadêmica.

Aos grandes amigos que fiz no PPGCC, que são muitos, mas alguns em especial que no dia-a-dia contribuíram neste trabalho ou de outras maneiras: João Paulo Magna Junior, Érico Fernando de Oliveira Martins, Antonio Juliano Fazan, Guilherme Henrique Barros, Eduardo de Magalhães Barbosa, Fábio Feliciano de Oliveira, Fernanda Puga Santos, Rodrigo Ferreira Lopes, Cristina Aparecida Beneditti, Marcelo Leandro Holzschuh, Adilson Berveglieri, Ana Paula da Silva Marques, Luiz Henrique da Silva Rotta, Letícia Sabo Boschi, William Rodrigo Dal Poz, Lígia Manccini de Oliveira Barros entre outros.

Aos grandes amigos prudentinos, Cris, Diego, Mônica, Célia, Dona Cidinha, Seu Norival, que acompanharam e deram força a minha trajetória no oeste paulista.

Aos funcionários da UNESP, em especial Dona Cícera, Ivonete, Erynat, Cinthia, André e Márcia, que sempre estavam prontos a ajudar.

A CAPES pela bolsa cedida, sendo ao desenvolvimento dos pós-graduandos no Brasil.

EPÍGRAFE

*"No meio de toda dificuldade encontra-se a oportunidade".
(Albert Einstein).*

RESUMO

A presença e utilização de sistemas de navegação em automóveis no mundo, atualmente, é cada vez maior. Esses sistemas são utilizados por pessoas que necessitam de informações navegacionais para alcançarem seus destinos. Entretanto, em muitos casos, são fornecidas apenas a localização do veículo no visor dos sistemas e setas de direção. Diferentes estudos realizados nos EUA, Inglaterra, Japão e Suécia, buscam analisar quais informações os motoristas selecionam do ambiente urbano a partir de sua memória, para assim indicar e conceber sistemas de navegação com informações que auxiliem os motoristas em sua navegação. Esses estudos apontam que o mapa cognitivo dos motoristas é a melhor fonte de informações de guia de rota, pois possui as informações realmente úteis para auxiliar a navegação em automóveis, o que indica ser necessário conhecer as representações internas do ambiente dos motoristas, para assim conceber sistemas que propiciem maior eficiência navegacional. Desse modo, esta dissertação de mestrado objetivou investigar quais aspectos do ambiente os motoristas utilizam durante a navegação. Para tanto, aplico-se o método de esboço cartográfico para seleção de informação de guia de rota em automóvel. No desenvolvimento do método desse estudo participaram 50 (cinquenta) motoristas (estudantes de graduação, pós-graduação e taxistas) familiarizados com o local de aplicação do método. Os participantes elaboraram um esboço cartográfico de uma rota urbana da cidade de Presidente Prudente/SP. Após a elaboração do esboço cartográfico, os participantes responderam um questionário, contendo suas características individuais. Os resultados da aplicação deste método foram analisados por meio da classificação de Lynch (1997) dos elementos urbanos utilizados, pelos tipos de marcos mais utilizados, sistemas de referência, e a influência de algumas características individuais dos participantes. Ainda, utilizou-se testes estatísticos não-paramétricos que permitem a realização de análises comparativas de variáveis qualitativas com rigor científico. Com os resultados obtidos, pode-se concluir que as pessoas preferem utilizar os elementos vias, pontos nodais e marcos, pois são os elementos urbanos que de fato estão mais próximos dos motoristas, ou seja, são observados, notados com maior frequência. Ainda, em relação ao elemento *Marcos*, as mulheres utilizaram em maior quantidade do que os

homens, assim como os estudantes utilizaram mais do que os taxistas. Entre todos os participantes, os *Marcos* mais utilizados foram os semáforos, hospitais, escolas, parque do povo e postos de combustível, elementos largamente utilizados em outros países como Suécia, Japão e Inglaterra (ALM, 1990; OBATA ET AL. (1993); BURNETT (1998)). Outro aspecto observado foram os tipos de sistemas de referência que os motoristas representaram nos esboços da rota proposta. Notou-se que houve predominância significativa do sistema egocêntrico combinado com o local (*vire à direita após o semáforo*), tanto pelos homens quanto as mulheres, seguido por pequena minoria de participantes que utilizaram somente o sistema de referência egocêntrico (*vire à direita* ou *vire à esquerda*). Em suma, a partir das análises de diferentes aspectos, pode-se concluir que os resultados possuem certas similaridades com estudos realizados em outros países, o que sugere que independente do leiaute urbano em que os motoristas navegam, os elementos urbanos mais utilizados são semelhantes.

Palavras-Chave: Sistema de Navegação, Informações de Guia de Rota, Método de Esboço Cartográfico.

ABSTRACT

The presence and use of navigation systems in cars in the world is currently increasing. These systems are used by people in need of navigational information to reach their destinations. However, in many cases, are given only the vehicle's location on the systems display and directional arrows. Different studies indicate that the cognitive map of the drivers is the best source of information for route guidance, it has the really useful information to aid navigation in cars, which indicates the need to understand the internal representations of the environment of motorists, so as to conceive systems that provide navigational efficiency. Thus, this dissertation aims to investigate which environmental aspects drivers use when navigate. For that, were applied the method of sketch map for selection of route guidance information in car. In developing the method of this study involved fifty (50) drivers (undergraduate students, postgraduate students and taxi drivers) familiar with the site of application of the method. The participants prepared a sketch map of the route of the town of Presidente Prudente / SP. After preparing the sketch map, participants answered a questionnaire with their individual characteristics. The results of this method were analyzed by a classification developed in Lynch (1997) of urban elements: paths, landmarks, nodes, neighborhoods, and limits, the types of landmarks used, reference systems, and the influence of some individual participant's characteristics. The practical implementation of this master's thesis project is to better understand what information about the environment a navigation system should possess, and thus provide drivers.

Keywords: Navigation System, Guide Route Information, Sketch Mapping Method.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura hierárquica das tarefas da navegação. Fonte: adaptado de Michon (1985) apud Burnett (1998).....	23
Figura 2 - Exemplo de <i>Vias</i> em Presidente Prudente - SP.....	27
Figura 3 - Exemplo de <i>Marco</i> , Catedral de São Sebastião em Presidente Prudente.....	28
Figura 4 - Exemplo de <i>Bairros</i> , área central da cidade de Presidente Prudente.	29
Figura 5 – Exemplo de <i>Limites</i> , no caso a linha férrea que cruza a cidade de Presidente Prudente – SP.....	30
Figura 6– Exemplo de <i>Ponto Nodal</i> no município de Presidente Prudente.....	31
Figura 7 – Concentração das pesquisas relacionadas a sistemas de guia de rota. Fonte: adaptado de Burnett (1998).....	35
Figura 8 – Pontos de parada para as rotas a serem esboçadas graficamente e descritas verbalmente. Fonte: adaptado de Google Maps (2009).	55
Figura 9 – Esboço Cartográfico do primeiro participante indicando destino na Igreja Nossa Senhora Aparecida.	58
Figura 10 – Esboço Cartográfico do segundo participante indicando destino na Igreja Nossa Senhora Aparecida.	59
Figura 11 – Esboço Cartográfico do terceiro participante indicando destino no Centro Cultural Matarazzo.	59
Figura 12 – Esboço Cartográfico do quarto participante indicando destino no Centro Cultural Matarazzo.	60
Figura 13 – Imagem da <i>Via</i> - Av. da Saudade a ser esboçada	63
Figura 14 – <i>Via</i> - Av. da saudade esboçada com uma linha “eixo central”	63
Figura 15 – Imagem da <i>Via</i> - Av. Manoel Goulart a ser esboçada.....	63
Figura 16 – <i>Via</i> - Av. Manoel Goulart esboçada com duas linhas “bordas laterais” ...	64
Figura 17 – Representação das vias com outros elementos urbanos.....	64
Figura 18 – Representação das vias em destaque na cor vermelha.....	64
Figura 19 – <i>Ponto nodal</i> (curva) a ser esboçado.	65
Figura 20 – <i>Ponto nodal</i> esboçado como curva acentuada (<i>Sharp turn</i>).....	66
Figura 21 - <i>Ponto nodal</i> esboçado como curva simples (<i>bear left</i>).	66
Figura 22 – Junção em T (<i>T-junction</i>) a ser esboçada.....	67
Figura 23 - Junção em T (<i>T-junction</i>).	67

Figura 24 - Rotatória (<i>roundabout</i>) a ser esboçada.....	68
Figura 25 - Rotatória (<i>roundabout</i>).	68
Figura 26 - Edifício Ilha Bela (à direita) e o Posto de Combustível a serem esboçados.....	69
Figura 27 - Marcos “edifício Ilha Bela” e o “Posto de Combustível”, representados juntamente com a seta de indicação de direção.	69
Figura 28 – Marco banco Caixa Econômica Federal ao longo de uma via.....	70
Figura 29 – Marco banco Caixa Econômica Federal ao longo de uma via.....	70
Figura 30 – Pontilhão e Linha férrea a serem esboçados.	71
Figura 31 - Linha férrea esboçada como limite.	71
Figura 32 - Ausência do elemento <i>Bairros</i> no esboço cartográfico.....	72
Figura 33 – Provável representação do elemento <i>Bairros</i> (Jd. Das Rosas).....	72
Figura 34 - Exemplo de esboços cartográficos com maior presença dos elementos vias, pontos nodais e marcos.	94
Figura 35 - Exemplo de esboços cartográficos com maior presença dos elementos vias, pontos nodais e marcos.	95
Figura 36 – Não utilização de marcos no esboço cartográfico.	98
Figura 37 – Utilização de marcos no esboço cartográfico.	99
Figura 38 - Utilização de marcos no esboço cartográfico.....	100
Figura 39 - Utilização de marcos no esboço cartográfico.....	101
Figura 40 - Utilização de marcos no esboço cartográfico.....	102
Figura 41 - Utilização de marcos no esboço cartográfico.....	103
Figura 42 – Sistema de referência “ego + local”	106
Figura 43 – Sem utilização de sistema de referência.....	107
Figura 44 – Sistema de referência egocêntrico.	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atributos para pontos de referência.	34
Quadro 2 - Sumário das abordagens para estudar o processo de seleção de informação.	38
Quadro 3 - Elementos utilizados pelos participantes de acordo com a categorização de Lynch (1997).	40
Quadro 4 - Tipos de pontos de referência no método de descrição verbal e esboço cartográfico.	41
Quadro 5 - Frequência das informações utilizadas pelos pesquisados para cada categoria de Lynch.	42
Quadro 6 - Q de Cochran para elementos de Lynch em duplas.	75
Quadro 7 – Q de Cochran para frequência de <i>Vias, Pontos Nodais e Marcos</i>	75
Quadro 8 – Resultados do Q de Cochran para sistemas de referência.	82
Quadro 9 - Teste de Fisher para gênero e marcos.	83
Quadro 10 - Teste de Fisher para gênero e limites.	84
Quadro 11 - Teste de Fisher para profissão e marcos.	85
Quadro 12 - Teste de Fisher para gênero/taxistas e marcos.	86
Quadro 13 - Teste de Fisher para profissão e limites.	86
Quadro 14 - Teste de Fisher para treinamento com mapas e marcos.	87
Quadro 15 - Teste de Fisher para treinamento com mapas e limites.	88
Quadro 16 - Teste de Fisher para gênero e sistemas de referência.	89
Quadro 17 - Teste de Fisher para profissão e sistemas de referência.	90
Quadro 18 - Teste de Fisher para treinamento com mapas e sistemas de referência.	91
Quadro 19 – Frequência de marcos dos gêneros e profissão em conjunto.	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações que os pesquisados perguntavam ao guia no momento da navegação.	44
Tabela 2 – Frequência dos elementos de Lynch (1997).....	73
Tabela 3 – Frequência dos <i>Marcos</i> utilizados.	77
Tabela 4 - Frequência de utilização de marcos divididos em classes.	78
Tabela 5 – Frequências dos tipos de marcos utilizados.	80
Tabela 6 – Frequências dos tipos de Sistemas de Referência.....	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Associação da utilização de marcos com as outras variáveis por proximidade.	79
Gráfico 2 – Frequência elementos de Lynch (1997) nos esboços cartográficos	93
Gráfico 3 – Frequência dos marcos mais utilizados.	104
Gráfico 4 – Frequência de utilização dos sistemas de referência.	106
Gráfico 5 – Frequência do elemento “marcos” para “gênero”.	109
Gráfico 6 – Frequência do elemento “limites” para gênero.	110
Gráfico 7 – Frequência do elemento “marcos” para profissão.	111
Gráfico 8 – Frequência do elemento “limites” para profissão.	113
Gráfico 9 – Frequência do elemento “marcos” para treinamento com mapas.	114
Gráfico 10 - Frequência do elemento “limites” para treinamento com mapas.	114
Gráfico 11 – Frequência do sistema de referência para gênero.	115
Gráfico 12 – Frequência do sistema de referência para profissão.	116
Gráfico 13 - Frequência do sistema de referência para treinamento com mapas.	117

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE QUADROS	13
LISTA DE TABELAS	14
LISTA DE GRÁFICOS.....	15
SUMÁRIO.....	16
1 INTRODUÇÃO.....	18
2 DESENVOLVIMENTO DO MAPA COGNITIVO HUMANO	21
2.1 Introdução.....	21
2.2 Navegação, Mapa Cognitivo e Pontos de Referência	21
2.2.1 Tarefas da navegação em automóvel.....	21
2.2.2 Mapa cognitivo e seus componentes	23
2.2.3 Imagem mental de ambientes urbanos.....	26
2.2.4 Pontos de referência.....	31
2.2.5 Aspectos da identificação e seleção dos pontos de referência.....	32
2.3 Métodos de investigação de seleção de informação	35
2.3.1 Estudos dos Processos Cognitivos.....	37
2.3.2 Fatores humanos: diferenças individuais.....	48
2.3.3 Métodos de Análise de Tarefa	51
2.3.3.1 Análise de Protocolo Verbal.....	51
2.3.3.2 Esboço cartográfico	52
3 SELEÇÃO DE INFORMAÇÃO PARA CONCEPÇÃO DE GUIAS DE ROTA NO CONTEXTO BRASILEIRO: CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE.....	53
3.1 Introdução.....	53
3.2 Procedimentos Metodológicos	53
3.2.1 Rota de estudo	53
3.2.2 Teste Piloto.....	55
3.2.3 Teste Final	60
3.3 Organização e análise estatística dos dados	61
3.3.1 Elementos Urbanos.....	62
3.3.1.1 Identificação dos Elementos Urbanos	62
3.3.1.2 Frequência dos Elementos de Urbanos.....	73

3.3.2 Tipos de Marcos	76
3.3.3 Sistemas de Referência.....	81
3.3.4 Características Individuais.....	82
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	92
4.1 Introdução.....	92
4.2 Elementos Urbanos.....	92
4.3 Tipos de Marcos	96
4.4 Sistemas de Referência.....	105
4.5 Características individuais.....	108
4.5.1 Gênero e Marcos.....	108
4.5.2 Gênero e Limites	110
4.5.3 Profissão e marcos	110
4.5.4 Profissão e Limites	113
4.5.4.1 Treinamento com mapas em relação aos elementos marcos e limites	114
4.5.5 Sistema de Referência (Gênero e Profissão)	115
4.5.6 Sistema de Referência e treinamento com mapas	116
5 CONCLUSÃO E RECOMENÇÕES	118
REFERÊNCIAS	121
APÊNDICES	126

1 INTRODUÇÃO

Os fatores humanos relacionados à concepção de sistemas de navegação e guia de rota em automóvel (SNGRA) vêm sendo investigados quanto a três grandes temas: seleção de informação, apresentação de informação e diferenças individuais (ZIMMER, 1990 *apud* BURNETT, 1998). De acordo com Burnett (1998), a seleção de informação trata da questão “o que deve ser apresentado em um sistema de navegação e guia de rota?”, quanto à apresentação de informação, as questões “como?” e “quando?” são investigadas para determinar a forma de representar os elementos do mundo real, bem como o momento em que devem ser apresentados, respectivamente. No caso das diferenças individuais, a questão “quem?” é estudada no que diz respeito às características dos motoristas, como suas habilidades, hábitos, preferências, experiências, etc. Burnett (1998) destaca, entretanto, que a maior parte das pesquisas tem se concentrado na apresentação da informação ao usuário e que a seleção de informação deveria ser melhor investigada.

Estudos relacionados com a seleção de informação têm sido desenvolvidos principalmente na Inglaterra, EUA, Japão e Suécia. Os resultados apontam que os motoristas de diferentes nacionalidades utilizam diferentes elementos de informação nos seus processos de navegação (ALM, 1990, BURNETT, 1998; DAIMON *et al.*, 2000, OBATA *et al.*, 1993; PUGLIESI, 2007). De acordo com Daimon *et al.* (2000), as diferenças no meio ambiente e os fatores sócio-culturais, como a estrutura físico-territorial das cidades, os tipos de monumentos edificadas, e o método de atribuição de endereços de logradouros influenciam a concepção de sistemas de guias de r

otas. Logo, os mapas cognitivos dos motoristas são construídos com base no leiaute (relação física entre os elementos urbanos) de cada configuração urbana e regional.

Como Burnett (1998) indica, o mapa cognitivo humano está relacionado a navegação humana, e seu desenvolvimento ocorre por meio desse. A navegação, como nota Golledge (1999), é um termo utilizado frequentemente para fazer referência ao processo de localização da posição no espaço, do movimento orientado de um lugar para outro. Logo, esse processo não se desenvolve sem

propósito, o que sugere ser considerada a partir da interação do indivíduo com o ambiente (DARKEN, 1997). Segundo Golledge (1999a), o termo seleção de caminhos se caracteriza como sendo um processo exploratório, de planejamento de rotas e outras formas de navegação, os quais permitem gerenciar e utilizar informações espaciais de maneira detalhada. Allen (1999) propõe um esquema de classificação para a seleção de caminhos em um ambiente físico, a qual se divide em três tipos de tarefas: viajar com o objetivo de alcançar um destino familiar; realizar uma viagem exploratória retornando ao ponto inicial de origem conhecido; e viajar com o objetivo de alcançar um destino novo, desconhecido. Entre os métodos tradicionais de seleção de caminhos, o método de perguntar a alguém o caminho é o mais usual, seguido pela utilização de informação “*in loco*”, sinais de ruas, placas de nomes de rua ou a utilização de publicações (mapas, atlas, guias, etc.) (LOVELACE et al, 1999).

Como Allen (1999) esclarece, viajar ou se locomover para destinos conhecidos é algo comum, especialmente entre o local de trabalho e a própria casa. A locomoção habitual é a forma de seleção de caminhos que pertence somente a destinos familiares, em que a navegação pode se desenvolver quase que de forma automática.

Um fator chave na habilidade de navegar no ambiente físico é a facilidade de representar as características espaciais desse ambiente, ou seja, recuperar da memória informações previamente adquiridas e armazenadas (TOLMAN, 1948). Neste sentido, o presente trabalho pretende identificar e compreender os elementos que são requeridos pelos motoristas durante a navegação em automóvel, no contexto brasileiro, por meio da análise de seus processos cognitivos que serão observados com auxílio de métodos que permitam compreender suas representações externas do ambiente. Através desta pesquisa pretende-se fornecer indicações para futuros projetos de sistemas de navegação nacionais, os quais apresentem baixa complexidade no processamento cognitivo dos motoristas. Portanto, o objetivo central desta pesquisa é investigar os processos cognitivos dos motoristas ao selecionar informações de guia de rota para navegação em automóvel, em ambientes urbanos desconhecidos, e desse modo fornecer subsídios à concepção de sistemas de navegação que contenham informações das necessidades navegacionais dos motoristas num leiaute urbano nacional. Os

objetivos específicos deste trabalho consistem em: (a) identificar um conjunto básico de elementos de orientação que os motoristas utilizam para realizar seus processos de navegação; (b) identificar as diferenças e similaridades das informações selecionadas pelos motoristas brasileiros, no estudo de caso da cidade de Presidente Prudente, em relação a outros países e; (c) verificar a influência das características individuais na seleção de informações.

O Capítulo 2 deste trabalho apresenta um estudo teórico sobre a navegação humana, os componentes do mapa cognitivo e sua relação com a navegação, bem como as tarefas da navegação em automóvel, os fatores humanos que devem ser considerados na seleção de informações para a concepção de sistemas de navegação em automóvel e os métodos de análise de tarefa. No Capítulo 3 analisam-se os métodos de investigação dos processos cognitivos para seleção de rota desconhecida e os procedimentos metodológicos que apresentam alguns resultados preliminares dos testes realizados junto a um grupo de motoristas da cidade de Presidente Prudente. No capítulo 4 observam-se os resultados analisados por meio dos testes aplicados, bem como a discussão desses. Por fim, no Capítulo 5 segue a conclusão desta pesquisa, e as recomendações a trabalhos posteriores.

2 DESENVOLVIMENTO DO MAPA COGNITIVO HUMANO

2.1 Introdução

Neste capítulo apresenta-se uma revisão teórica dos temas referentes à navegação e dos componentes básicos do mapa cognitivo humano e sobre a utilização de métodos de coleta de dados para avaliar o mapa cognitivo dos motoristas. Com isso, abordam-se os temas relacionados aos elementos das tarefas de navegação em automóvel, a importância dos pontos de referência na navegação, e a influência de certas características individuais dos motoristas na navegação.

2.2 Navegação, Mapa Cognitivo e Pontos de Referência

2.2.1 Tarefas da navegação em automóvel

O termo navegação inclui não somente navegação em carro, mas também qualquer tipo de navegação. Segundo Morita (1993), navegação é um processo de movimento de um lugar para outro, e as principais questões da navegação são: “Onde estou?”, “Para onde vou?”, e “Como cheguei aqui?”. Mas antes de se responder essas questões há uma que deve ser respondida, “Onde eu deveria ir?”, e depois, “onde eu estive”. Para o autor em questão, os principais componentes da navegação são o usuário, a informação e o sistema de processamento da informação.

O processo de navegação envolve três componentes básicos: seleção de rota, manutenção em rota e chegada ao destino (SHEMYAKIN, 1962 apud BOARD, 1978). A navegação no espaço físico consiste de dois elementos principais, o componente cognitivo (seleção de caminhos) e o motor (locomoção física) (LOVELACE *et al.*, 1999; DARKEN, 1997). A locomoção é definida como a orientação no espaço físico e sua relação com um estímulo sensor-motor (termo da psicologia, referente a estímulos motores causados por estímulos sensores). Este elemento abrange os aspectos de encontrar superfícies de apoio, evitar obstáculos e barreiras, seguir luzes, mover-se entre aberturas, e ressalta-se que esses podem ser observados quando se anda, pedala, dirige, etc. A seleção de caminhos está

relacionada com a tarefa de planejar e tomar de decisões em resposta a informações não habituais para atingir um destino (LOVELACE et al., 1999). Vale ressaltar que no momento da navegação os motoristas utilizam elementos do ambiente externo em seus processos cognitivos, que podem ser classificados de acordo com Lynch (1997) em vias, pontos nodais, marcos, bairros e limites (BURNETT, 1998; GOLLEDGE, 1999; LYNCH, 1997).

Mais especificamente, a navegação em automóvel requer a realização de algumas tarefas, como a estratégica, a tática e a operacional (MICHON, 1985 apud BURNETT, 1998). No nível estratégico o motorista requer informações referentes às condições do tráfego, tempo estimado do percurso, disponibilidade de locais de estacionamento, etc. No nível tático o motorista requer informações de navegação tanto como direções de movimento, pontos de referência, sinais viários, distância para manobrar e leiaute da via, a fim de apoiar as decisões de onde e quando realizar manobras. Já o nível operacional se restringe as ações automáticas do motorista, como girar o volante, pisar no freio ou acelerador do veículo. A Figura 01 apresenta o diagrama da estrutura hierárquica das tarefas da navegação (MICHON, 1985). Sendo assim, para serem efetuadas, as ações em nível estratégico são consideradas em uma escala de tempo maior, em que o usuário visualiza o objetivo e discerne a melhor forma de agir; as ações táticas são realizadas em segundos, sendo um tipo de confirmação das tarefas estratégicas para as tarefas práticas, e as tarefas em nível operacional são realizadas em milissegundos, as quais correspondem as ações automáticas, como o ato de girar o volante ou realizar uma manobra brusca.

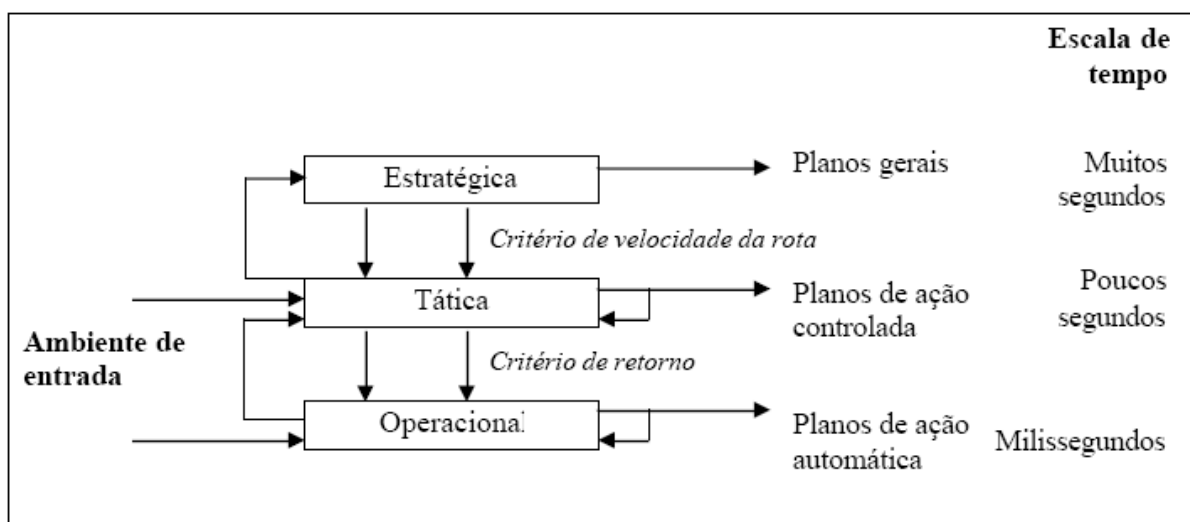


Figura 1 - Estrutura hierárquica das tarefas da navegação. Fonte: adaptado de Michon (1985) apud Burnett (1998).

Para compreender como os motoristas observam a realidade à sua volta e como utilizam informações de navegação, os mapas mentais ou esquemáticos têm sido utilizados em diferentes estudos (BERTRAND, 1984; ALM, 1990; OBATA et al., 1993). Os mapas mentais são determinados a partir da criação de esboços gráficos de localidades específicas, as quais são desenhadas em folha de papel, baseando-se na memória das pessoas. Este processo não utiliza bases cartográficas ou qualquer outro documento preciso, simplesmente o registro contido nos mapas cognitivos, a partir do conhecimento adquirido no espaço (LYNCH, 1997; BERTRAND, 1984; DAIMON et al., 2000).

2.2.2 Mapa cognitivo e seus componentes

No contexto das pesquisas relacionadas com a determinação de informações que os motoristas utilizam em seus processos de navegação, diversos estudos buscam compreender os mapas cognitivos. Pinheiro (2006) indica que grande parte da pesquisa em cognição ambiental tem se concentrado nas representações mentais primárias, da experiência direta em áreas relativamente restritas, cuja função básica é apoiar a orientação e a “busca de caminhos” (*wayfinding*). Conforme elucida Lee (1977) apud Pinheiro (2006), “assim como todas as coisas devem ser alguma coisa, estas também devem estar em algum lugar, pois é impossível conceber um objeto que não tenha alguma espécie de codificação espacial”.

O mapa cognitivo é uma representação interna das pessoas em relação a objetos externos, para assim conhecerem a sua localização e direção desejada (OBATA *et al.* 1993). O mesmo autor elucida que um mapa cognitivo é a representação dos conhecimentos que os seres humanos adquirem por meio de suas experiências espaciais, sendo tema de pesquisa de diversas ciências, como a geografia, psicologia, etc., as quais buscam compreender diferentes aspectos da navegação humana.

Como Bertrand (1984) acrescenta, o mapa cognitivo é a representação dos conhecimentos que os seres humanos adquirem por meio de suas experiências espaciais, é a percepção do ambiente, o modo como as pessoas formam imagens dos locais, como interagem com o ambiente a sua volta. Uma pessoa quando vivencia um novo ambiente começa a construir sua própria representação cognitiva desse, para assim poder extrair as informações que lhe interessam (LYNCH, 1997). O desenvolvimento do mapa cognitivo das pessoas requer locomoção e experiências no ambiente. Quanto mais frequente isso ocorre, melhor o aperfeiçoamento e eficiência do mapa cognitivo (BURNETT, 1998).

A familiaridade das pessoas com um ambiente, normalmente, proporciona melhor orientação, pois permite antecipar acontecimentos e suas consequências. Quanto mais familiar um ambiente parece às pessoas, mais essas se baseiam em um processo mental “de dentro para fora”, segundo o qual se reconhece de forma significativamente rápida esse ambiente, o que varia de acordo com experiências prévias e expectativas das pessoas a seu respeito (PINHEIRO, 2006). Quando as pessoas se deparam com algum componente ambiental “inesperado”, ou quando conseguem relacionar o ambiente em questão com registros de vivência anterior, entra em ação um tipo complementar de processamento, no qual a percepção é guiada exclusiva ou majoritariamente pela natureza de informações sensoriais. Na maior parte dos casos, a percepção dos ambientes, a cognição ambiental, é resultado da combinação desses dois processos, experiências prévias e percepção, que ocorrem simultaneamente e em interação (PINHEIRO, 2006).

Um indivíduo que possui um mapa cognitivo bem desenvolvido está apto a executar tarefas de navegação baseadas no seu próprio conhecimento interno com pouca demanda cognitiva. De fato, em muitas situações (ex: quando navegando em uma cidade familiar) a tarefa navegacional deveria envolver um processamento automático (JACKSON, 1998 *apud* BURNETT, 2005). Na procura

dos fatores cognitivos que afetam a maneira em que as pessoas estruturam o espaço, é importante lembrar que as atividades cognitivas aparecem fundamentalmente na resolução de problemas GOULD (1989). Beck e Wood (1976) *apud* Gould (1989) sugerem que as pessoas que viajam com frequência têm um melhor acúmulo de informações de leiautes de diferentes cidades, pelo fato de viajarem com certa periodicidade e, como consequência, desenvolvem seus mapas cognitivos ao assimilarem diferentes características espaciais GOULD (1989).

Para compreender como a navegação humana se desenvolve na área urbana, deve-se analisar como as pessoas percebem e interagem com os diferentes elementos desse ambiente (LYNCH, 1997). A percepção é um processo mental de interação do indivíduo com o meio ambiente, que se dá através de mecanismos perceptivos propriamente ditos e, principalmente cognitivos. Os indivíduos se orientam pelos estímulos externos, captados através dos cinco sentidos, dentre os quais a visão é o que mais se destaca (GIBSON, 1966). Existem ainda as contribuições ativas do sujeito ao processo perceptivo, desde a motivação à decisão e conduta. Esses mecanismos cognitivos incluem motivações, humores, necessidades, conhecimentos prévios, valores, julgamentos e expectativas (FISKE & TAYLOR, 1991).

Ao se analisar a interação das pessoas com o ambiente, estuda-se os modelos internos (cognitivos) do ambiente, que podem ser entendidos como: um modelo do ambiente (GARLING e GOLLEDGE, 1989 *apud* ALM, 1990), planos de ação (DOWNS, 1981 *apud* ALM, 1990), um esquema para aquisição de informações (NEISSER, 1976 *apud* ALM, 1990), ou um “mapa na cabeça” (KUIPERS, 1978 *apud* ALM, 1990). Compreender as interações pessoa-ambiente e verificar os processos psicológicos envolvidos na reação do ser humano ao ambiente à sua volta, permite a análise da apreensão da informação (sensação e percepção), da organização interna (percepção e cognição), do armazenamento na memória e do resgate dessas para determinadas utilizações (PINHEIRO, 2006).

No contexto das pesquisas relacionadas com a determinação de informações que os motoristas utilizam em seus processos de navegação, diversos estudos buscam compreender os mapas cognitivos. Um fator chave na habilidade de navegar no ambiente físico está na facilidade de representar as características espaciais desse ambiente na memória (TOLMAN, 1948).

No processo de navegação as pessoas podem utilizar pontos de referência como elementos de orientação, que no ambiente urbano podem ser edifícios históricos, paisagens naturais como parques, praças, etc (LYNCH, 1960/1997). Os pontos de referência tornam a imagem mental da cidade coerente e detalhada. O desenvolvimento dos mapas cognitivos pelos indivíduos é relativo a interação destes com o ambiente, e com objetos localizados nesse. As imagens que as pessoas geram dos locais são essenciais para sua vivência nas cidades, pois permitem a codificação dos diferentes elementos espaciais (LYNCH, 1960/1997).

2.2.3 Imagem mental de ambientes urbanos

Lynch (1997) aponta que a legibilidade dos diversos elementos que constituem o ambiente urbano é adequada para a navegação, quando estes são facilmente reconhecíveis e agrupados em um modelo geral e coerente. A legibilidade do ambiente físico permite a utilização de lembranças passadas para interpretar as informações que remetam às formas físicas das cidades. A imagem clara dos elementos urbanos contribui para a orientação e navegação, pois possibilita aos indivíduos criar relações espaciais com os objetos, o que torna sua percepção da cidade mais funcional e com a possibilidade de ser facilmente comunicada a outras pessoas.

Assim, a legibilidade do ambiente e sua relação com as informações adquiridas em experiências navegacionais podem ser elencadas em características perceptivas do espaço urbano, determinadas por Lynch (1997), como um conjunto básico de cinco elementos (vias, marcos, bairros, limites e pontos nodais), os pormenores desses elementos estão descritos abaixo:

Vias

As *Vias* são os elementos urbanos predominantes no mapa cognitivo humano, ainda que sua importância varie conforme o grau de conhecimento da cidade, pois é de acordo com as vias que as pessoas organizam e conectam os demais elementos urbanos (LYNCH, 1997). De acordo com Lynch (1997) as pessoas tendem a pensar em termos de destino das vias e de seus locais de origem e gostam de saber de onde partem e para onde vão. As *Vias* são fundamentais para

se estabelecer esse processo de navegação. A Figura 01 apresenta um exemplo de Vias localizadas no município de Presidente Prudente / SP.



Figura 2 - Exemplo de Vias em Presidente Prudente - SP.

Marcos

Os *Marcos* são os pontos de referência considerados externos ao observador; são apenas elementos físicos cuja escolha pode ser bastante variável em função do interesse das pessoas, como por exemplo, um edifício, um sinal de trânsito, etc. (LYNCH, 1997). Além disso, esse autor aponta que as pessoas mais familiarizadas com a cidade parecem ter uma tendência a confiar cada vez mais nos marcos como um tipo de guia.

A localização deste tipo de elemento numa junção de vias, a qual implica na tomada de decisão quanto ao trajeto subsequente é um aspecto que reforça a importância de um marco para uso na navegação. Além disso, quando uma história, um sinal ou um significado vêm ligar-se a um objeto, aumenta o seu valor enquanto marco, para servir de ponto de referência. Os *Marcos* se tornam mais fáceis de identificar e passíveis de serem escolhidos por sua importância, quando possuem uma forma clara, isto é, se contrastam com seu plano de fundo e se existe alguma proeminência em termos de sua localização espacial. Entretanto, o plano de fundo contra o qual um elemento sobressai não precisa estar restrito aos seus arredores imediatos (LYNCH, 1997). A Figura 02 apresenta um exemplo de marco, no caso a

catedral de São Sebastião localizada no centro da cidade de Presidente Prudente – SP.



Figura 3 - Exemplo de *Marco*, Catedral de São Sebastião em Presidente Prudente.

Bairros

Os *Bairros* são as áreas relativamente grandes da cidade, nas quais o observador pode penetrar mentalmente e que possuem algumas características comuns. Porém às vezes, podem ser usados como referências externas ou reconhecidos internamente, como, por exemplo, quando uma pessoa percorre suas redondezas sem adentrar, mas nota sua existência, ou os atravessa e percebe suas características e a mudança do ambiente físico externo (LYNCH, 1997).

As características físicas que determinam os *Bairros* são continuidades temáticas que podem consistir numa infinita variedade de componentes: textura, espaço, forma, detalhe, símbolo, tipo de construção, usos, atividades, habitantes, estados de conservação e topografia (LYNCH, 1997). A Figura 03 apresenta um exemplo de bairro localizado na cidade de Presidente Prudente, no caso a área central, representada pela Prefeitura e Câmara Municipal do referido município a qual possui as características de atividades do poder legislativo e administrativo, que, em geral, costumam se localizar no bairro central da área urbana.



Figura 4 - Exemplo de *Bairros*, área central da cidade de Presidente Prudente.

Limites

São os elementos lineares não compreendidos como vias pelo observador. Em geral, as fronteiras e as barreiras físicas são consideradas como limites: praias, margens de rios, muros, paredes, ferrovias, etc. (LYNCH, 1997). Além de funcionarem como referências laterais, os limites podem aumentar a tendência dos bairros a fragmentar a cidade de um modo organizado. Enquanto a continuidade e a visibilidade são cruciais, os limites fortes não são necessariamente impenetráveis.

Assim como as *Vias*, os *Limites* também podem ter qualidades direcionais. Podendo distinguir claramente, por exemplo, a água de um lado e a cidade de outro. A Figura 4 apresenta um exemplo de limite localizado na área urbana de Presidente Prudente – SP, no caso a ferrovia, a qual constitui-se em uma barreira física na cidade.

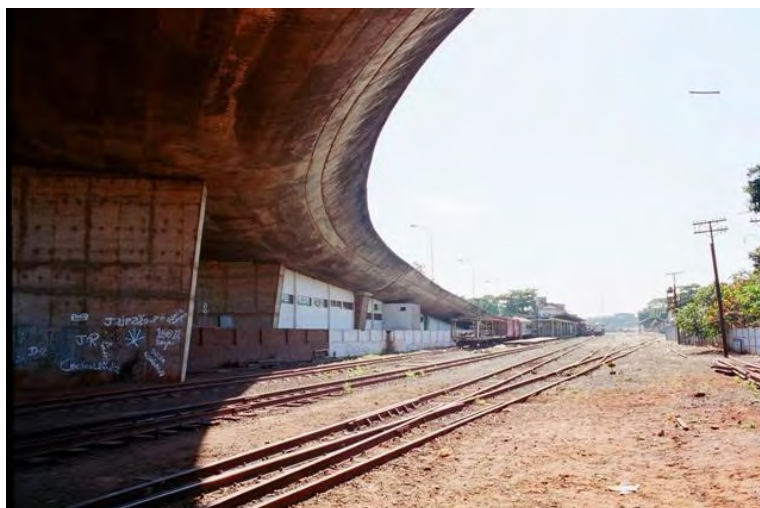


Figura 5 – Exemplo de *Limites*, no caso a linha férrea que cruza a cidade de Presidente Prudente – SP.

Pontos nodais

Os *Pontos Nodais* são os focos estratégicos, nos quais o observador pode entrar, tais como as conexões de vias ou concentrações de algumas características. Estes elementos são conectados com as *Vias* e, segundo Lynch (1997), alguns pontos nodais podem ser encontrados na maioria dos mapas cognitivos. O autor em questão afirma que a cidade inteira pode tornar-se um ponto nodal ou de ligação, se a concebermos em diferentes escalas, como por exemplo, no nível nacional ou internacional.

A junção ou o local de interrupção do fluxo do trânsito tem uma enorme importância para o observador da cidade, uma vez que para tomar decisões nesses lugares, as pessoas ficam mais e percebem os elementos circundantes com maior clareza (LYNCH, 1997). As principais estações ferroviárias, assim como os aeroportos, são quase sempre importantes pontos nodais urbanos, ainda que sua importância possa estar em declínio. Teoricamente, até as interseções corriqueiras de ruas são pontos nodais, mas em geral não são suficientemente expressivas para que sejam percebidas como algo além de meros cruzamentos de vias. De qualquer modo, o ponto nodal mais bem sucedido parece, ao mesmo tempo, ser de algum modo singular e intensificador de alguma característica do espaço circundante (LYNCH, 1997). De acordo com Lynch (1997), tal concentração, a qual denomina de temática (centro puramente comercial) é um tipo de ponto nodal que aparece frequentemente nos mapas cognitivos das pessoas. Este local atua como ponto nodal porque atrai muitas pessoas e pode ser utilizado como referência. A Figura 05

apresenta um exemplo de ponto nodal localizado na cidade de Presidente Prudente, o qual dá início ao calçadão, a um dos centros comerciais mais importantes da cidade.

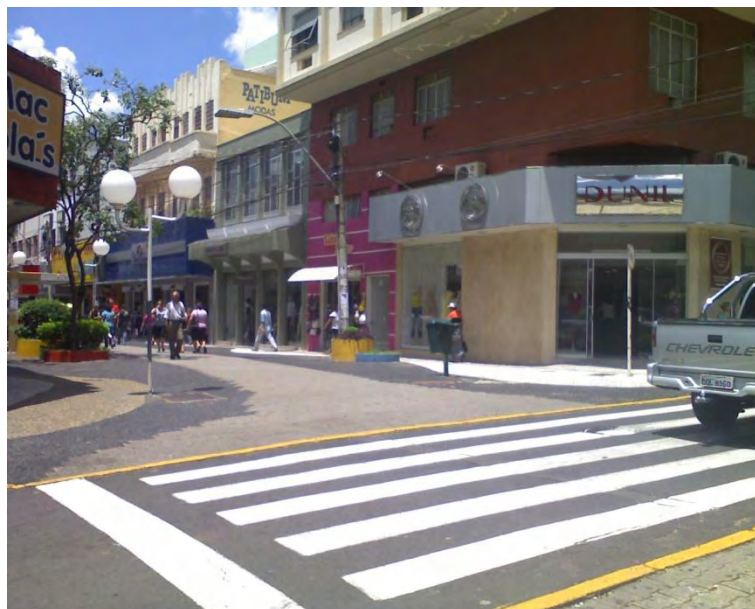


Figura 6— Exemplo de *Ponto Nodal* no município de Presidente Prudente.

2.2.4 Pontos de referência

Segundo Golledge (1999b), os pontos de referência são usados na navegação para diversas finalidades, como a tomada de decisões navegacionais e a identificação dos pontos de origem e destino para verificar o progresso da navegação na rota. Além disso, fornecem pistas de orientação, com o objetivo de se alcançar um destino, e podem definir padrões regionais. Estes elementos são utilizados de diferentes formas nos processos de navegação, dentre elas como pistas memoráveis, isto é, locais que se tornam mais presentes na memória e são lembrados por suas características peculiares. Dessa forma, os pontos de referência podem servir como um conceito de organização do espaço ou de auxílio à navegação. Os pontos de referência permitem a codificação das relações espaciais entre objetos e caminhos, e reforçam o desenvolvimento do mapa cognitivo em relação a uma determinada região já percorrida (HETH et al., 1997).

De acordo com Golledge (1993) apud Sorrows & Hirtle (1999), um ponto de referência é um objeto ou uma estrutura que marca um local para ser utilizado como referência na navegação. Assim, a proeminência de uma característica não

depende de um atributo individual do ponto de referência, mas da distinção de seus atributos em relação a outros elementos circundantes de diferentes características, por exemplo, um prédio histórico rodeado por vários arranha-céus se sobressai, e pode tornar-se um ponto de referência, pois suas características são bem distintas das demais edificações.

Burnett (1998) descreve cinco experimentos realizados para determinar as necessidades por informação de navegação para que os sistemas de guias de rotas auxiliem os motoristas. Em sua pesquisa revela que as mulheres têm maior preferência pelos pontos de referência, quando comparadas aos homens (BURNETT, 1998). A análise nas diferenças de idade revelou uma forte tendência nas pessoas mais idosas em classificar detalhadamente os pontos de referência para auxílio navegacional, quando comparados com as pessoas mais jovens (PUGLIESI e DECANINI, 2005).

Pesquisas indicam que os pontos de referência, pontos nodais e as *Vias* são importantes elementos nas tarefas de navegação em automóvel nos níveis estratégico e tático, principalmente em locais não familiares ou pouco familiares (OBATA *et al.*, 1993; BURNETT, 1998). Obata *et al.* (1993) apontam que estes elementos deveriam ser destacados nos SNGRA. Além disso, Burnett (1998) atesta que os motoristas se sentem confiantes e seguros em manter-se na rota quando as representações de auxílio à navegação apresentam pontos de referência. Como nota Passini (1996), a ausência de pontos de referência no ambiente urbano parece torná-lo um ambiente com características de labirinto, por não oferecer referências de navegação, ocorrendo uma desorientação. Sorrows e Hirtle (1999) também apontam que a ausência desses elementos de orientação espacial dificulta a navegação dos motoristas.

2.2.5 Aspectos da identificação e seleção dos pontos de referência

Sendo assim, o processo de identificação e seleção de pontos de referência é fundamental para o projeto de um SNGRA. Alguns autores, (RAUBAL e WINTER, 2002; SORROWS e HIRTLE, 1999), criaram critérios para identificar e selecionar os pontos de referência. A fim de enriquecer as instruções de navegação a partir do uso de pontos de referência locais, Raubal e Winter (2002) utilizaram a classificação dos pontos de referência de Sorrows e Hirtle (1999) e determinaram

propriedades que apontam a relevância de cada um. Os pontos de referência podem ser classificados em relação à atratividade: visual, cognitiva ou semântica e estrutural.

Com relação à atratividade visual, os pontos de referência são qualificados visualmente caso tenham certas características visuais, tais como contraste de forma com os seus arredores ou uma localização espacial destacável (Sorrows e Hirtle, 1999). Os atributos relacionados com a atração visual, localizadas no modelo de Raubal e Winter (2002) são: área da fachada, forma, cor, visibilidade, textura e condições.

No caso da atratividade cognitiva/semântica o significado dos pontos de referência vai além daqueles visuais, pelo fato de terem significados típicos ou porque é atípica no ambiente. Os pontos de referência podem possuir importância tanto histórica quanto cultural (por exemplo, museu, estação ferroviária, etc.), suas propriedades são: importância histórica, importância cultural, marcas explícitas (por exemplo: logotipos), o fator de prototipagem e as semânticas implícitas (Raubal e Winter, 2002). Para a atratividade estrutural, os pontos de referência são qualificados estruturalmente caso estabeleçam uma regra importante na estrutura do ambiente espacial (SORROWS e HIRTLE, 1999).

Burnett (1998) definiu uma série de atributos para pontos de referência pois constatou que os sistemas de navegação deveriam conter informações das representações internas dos motoristas. Os atributos foram classificados quanto aos seguintes estágios de processamento da informação: detecção, identificação e integração dos pontos de referência com os caminhos (Quadro 1).

Quadro 1 - Atributos para pontos de referência.

<i>Estágio de processamento da informação dos pontos de referência</i>	<i>Atributos</i>
<i>Estágio de detecção</i>	<i><u>Permanência</u>: um ponto de referência permanente, provavelmente, não irá se mover de lugar.</i>
	<i><u>Visibilidade</u>: se você estiver olhando na direção certa, um ponto de referência bem visível será fácil de ver a partir de uma determinada distância.</i>
	<i><u>Notabilidade</u>: um ponto de referência notável “prenderá” a atenção mesmo que não esteja olhando especificamente na direção dele</i>
	<i><u>Previsibilidade em localização</u>: um ponto de referência com uma localização previsível será fácil de encontrar porque será simples saber onde olhar para encontrar.</i>
	<i><u>Desobstrução</u>: um ponto de referência altamente desobstruído (livre) geralmente não está escondido por outros objetos tais como caminhões e caçambas.</i>
<i>Estágio de identificação</i>	<i><u>Familiaridade</u>: o ponto de referência é familiar/conhecido.</i>
	<i><u>Previsibilidade em aparência</u>: se um ponto de referência tem uma aparência previsível será fácil antecipar o que aparenta.</i>
	<i><u>Unicidade</u>: se o ponto de referência é único não haverá diferentes tipos de elementos similares em aparência.</i>
	<i><u>Grau de Separação</u>: um ponto de referência com alto grau de separação não estará situado próximo de outros da mesma classe.</i>

<i>Estágio de integração</i>	<i><u>Importância da localização</u>: um ponto de referência tem uma localização considerada importante quando encontra-se relacionado com esquinas ou com a mudança de direção</i>
	<i><u>Compacidade</u>: um ponto de referência compacto terá um tamanho que permita relacioná-lo com uma simples manobra e não com a quantidade de manobras.</i>

Fonte: Adaptado de Burnet (1998).

2.3 Métodos de investigação de seleção de informação

A navegação tem seus objetivos em concordância com os aspectos da seleção de informação para a elaboração de sistemas de navegação. Segundo Burnett (1998) ao se responder algumas questões fundamentais da navegação como “o quê?”, “quando?” e “como”, se contempla o cerne dos objetivos do processo de elaboração de um sistema navegação. As pesquisas com relação à concepção de sistemas de navegação têm se concentrado em 3 (três) grandes linhas: escolha da informação, apresentação da informação e diferenças individuais (Figura 07) (BURNETT, 1998).

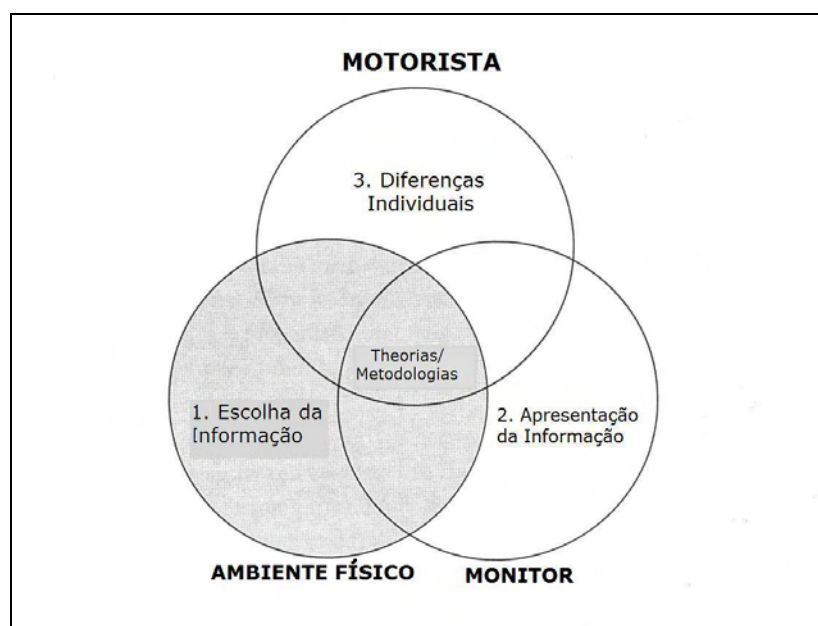


Figura 7 – Concentração das pesquisas relacionadas a sistemas de guia de rota. Fonte: adaptado de Burnett (1998).

Dentre essas linhas de pesquisa, a questão “o quê?”, refere-se ao tipo de informações que o sistema fornece para auxiliar o motorista, durante a realização de duas tarefas, a estratégica e a tática. Quanto à apresentação de informação, as questões “como?” e “quando?” são investigadas para determinar a forma de representar os elementos do mundo real, os quais deveriam ser selecionados a priori, bem como o momento em que devem ser apresentados, por meio de um sistema de navegação e guia de rota. No caso das diferenças individuais, a questão “quem?” é estudada no que diz respeito às características dos motoristas, como as habilidades, hábitos, preferências, experiências, sexo, idade, habilidade espacial, etc., para se obter o melhor desempenho de um SNGRA. Os resultados do estudo de Dabbs et al. (1997) revelam diferenças significativas de habilidades espaciais, memória de localização de objetos, estratégia de navegação e conhecimento geográfico (por meio do mapa-múndi) entre os homens e as mulheres. Os homens apresentaram melhor desempenho em rotação mental e conhecimento geográfico do que as mulheres, enquanto os homens e as mulheres apresentaram desempenho similar em relação a memorização da localização de objetos. Com relação às estratégias de navegação, os homens foram mais abstratos porque utilizaram distâncias e orientações do tipo Norte, Sul, Leste e Oeste, enquanto as mulheres foram concretas e pessoais, por utilizar pontos de referência e orientações egocêntricas do tipo direita e esquerda. Burnett (1998) aponta que as mulheres conferem maior importância a cada ponto de referência utilizado na navegação do que os homens. Por outro lado, os testes de Dabbs et al. (1997) não constataram relações entre as estratégias de navegação e o conhecimento do mapa-múndi. Contudo, Gaulin e Hoffman (1988) *apud* Dabbs et al. (1997) apontam que embora a diferença de habilidade espacial entre homens e mulheres seja resultante de fatores biológicos, a mesma acaba sendo compensada pela experiência e aprendizado do indivíduo.

Os fatores relacionados às questões dos fatores de idade tem recebido grande atenção dos pesquisadores dos fatores humanos. O estudo de Burnett (1998), por exemplo, esclarecem certas implicações desses fatores na interação entre homens e sistemas de guia de rota. As questões dos fatores idade na pesquisa de Burnett (1998) revelaram uma consistente tendência entre os participantes com idade mais avançada quando classificam diferentes tipos de informação como sendo mais úteis à navegação em relação aos participantes mais jovens. Os motoristas de

idade mais avançada também atribuem grande importância aos pontos de referência para a navegação, mais do que os motoristas mais jovens (BURNETT, 1998). Além das diferenças de utilização dos pontos de referência, há o fator de habilidade espacial, que indica sensíveis diferenças individuais na utilização destes. Em um teste para avaliar a habilidade espacial dos participantes, os que possuíam menor habilidade espacial avaliaram os pontos de referência como mais importantes à navegação do que aqueles com maior habilidade navegacional. Uma possível explicação a isso é de que as pessoas com menor habilidade navegacional tem uma maior necessidade de receber confirmação de dicas visuais para a manutenção da navegação como, por exemplo, os pontos de referência.

O conhecimento das diferenças individuais na seleção de informação se mostra essencial para conceber sistemas que abarquem características de diferentes tipos de usuários.

2.3.1 Estudos dos Processos Cognitivos

Os métodos de estudo dos processos cognitivos buscam compreender os procedimentos de seleção de informações do ambiente pelos motoristas por meio de análises das suas representações mentais. Essas representações são analisadas a partir das representações externas dos motoristas, tais como esboços cartográficos e descrições verbais. Burnett (1998) sumaria as abordagens que vem sendo utilizadas para estudar os processos cognitivos dos motoristas em cinco dimensões de características: materiais utilizados, a fonte de informação da navegação; as tarefas de quem provê informações e de quem as recebe, e o esquema de classificação utilizado para categorizar a informação obtida (Quadro 2).

Quadro 2 - Sumário das abordagens para estudar o processo de seleção de informação.

	<i>Materiais utilizados</i>	<i>Fonte de Informação</i>	<i>Tarefas do provedor de informações</i>	<i>Tarefas do participante da pesquisa</i>	<i>Tipo de classificação o das informações</i>
<i>Alm (1990)</i>	<i>Papel e Caneta</i>	<i>Mapa Cognitivo</i>	<i>Escrever informações/esquematizar informações</i>	<i>Alcançar o destino proposto (imaginar a rota)</i>	<i>Lynch (1997) e Garling & Golledge (1989)</i>
<i>Obata et al. (1993) – 1º estudo</i>	<i>Papel e Caneta</i>	<i>Mapa Cognitivo</i>	<i>Escrever informações/esquematizar informações</i>	<i>Alcançar o destino proposto (imaginar a rota)</i>	<i>Lynch (1997)</i>
<i>Obata et al. (1993) – 2º estudo</i>	<i>Rodovia</i>	<i>Mapa Cognitivo</i>	<i>Fornecer informações verbais quando questionado (pesquisador)</i>	<i>Pedir informações quando julgar necessário (participante)</i>	<i>Lynch (1997)</i>
<i>Schraggen (1990)</i>	<i>Rodovia</i>	<i>Mapas de Mapel</i>	<i>Não fornece informações</i>	<i>Expor que informações está utilizando</i>	<i>Kuiper (1978)</i>
<i>Akamatsu et al. (1994)</i>	<i>Rodovia</i>	<i>Mapas dos Sistemas de Navegação</i>	<i>Não fornece informações</i>	<i>Expor que informações está utilizando</i>	<i>Próprio esquema de classificação</i>

Fonte: Adaptado de Burnet (1998).

Dentre os métodos apontados no Quadro 2 serão enfatizados nessa pesquisa os autores que exemplificaram os métodos de identificação dos processos cognitivos por meio de esboços cartográficos (ALM, 1990; BURNETT, 1998; OBATA *et al.*, 1993), descrições verbais (ALM, 1990; OBATA *et al.*, 1993) e esboços cartográficos e anotações com a utilização de vídeo de rotas (BURNETT, 1998). O mapeamento mental por esboço cartográfico consiste em solicitar aos participantes que façam representações gráficas, fruto da sua memória do ambiente em estudo. Esta técnica possibilita que os profissionais envolvidos no desenvolvimento de sistemas de guia de rota consigam entender os espaços pelo modo como se desenvolve a percepção dos usuários. O outro método de descrição verbal, ou instruções verbais, se baseia em um texto escrito pelos participantes, e objetiva explicar as características de uma rota para alguém que vá percorrê-la posteriormente. Esse método evidencia os itens que se apresentam no entorno das Vias, e que os motoristas provavelmente irão visualizar, por meio da utilização de palavras sublinhadas, com realce, que chamam a atenção de quem irá realizar a leitura das instruções verbais, o que permite a confirmação de que o motorista está na rota desejada e se está percorrendo os locais indicados na descrição por escrito.

Alm (1990) realizou dois estudos, no primeiro utilizou somente o método de descrição verbal (por escrito), e no segundo incluiu o método de esboço cartográfico, um em sequência do outro, com o intuito de verificar a existência de resultados comuns nos estudos e realizar análises complementares. Tanto no primeiro estudo quanto no segundo os participantes eram familiarizados com o ambiente da rota proposta. Alm (1990) utilizou um questionário, em que as pessoas deveriam supor que estavam auxiliando um motorista a encontrar o seu destino em 3 (três) diferentes situações com rotas distintas em cada uma delas.

Para auxiliar o motorista imaginário, Alm (1990) forneceu as informações acerca do ponto inicial das rotas e do ponto final, posteriormente, foi solicitado às pessoas participantes a realização da tarefa de descrever verbalmente (por escrito) informações de como chegar aos 3 (três) diferentes destinos.

Alm (1990) em sua análise considerou dois aspectos, o primeiro refere-se ao esquema de categorização de informações do ambiente urbano e para isso, Alm (1990) adotou a classificação de Lynch (1997), composta pelos elementos: Vias, pontos nodais, limites, bairros e marcos. Os resultados indicaram que os marcos, Vias e pontos nodais foram predominantes nas três situações (Quadro 03). Além

disso, Alm (1990) concluiu que os sinais de trânsito e orientação, semáforos, casas/prédios e estacionamentos foram os pontos de referência mais utilizados.

Quadro 3 - Elementos utilizados pelos participantes de acordo com a categorização de Lynch (1997).

Situação			
	1	2	3
Marcos	19	19	19
Vias	19	19	19
Pontos Nodais	19	19	19
Bairros	1	3	2
Limites	0	0	0

Fonte: Alm (1990).

O segundo aspecto considerado por Alm (1990) na análise dos resultados abordou os tipos de sistemas de referência utilizados pelos motoristas. As possíveis categorias de sistemas de referência, de acordo com Garling e Golledge (1989) são o global (norte-sul), local (relativo a um ponto de referência) e egocêntrica (direita-esquerda). Essas categorias serviram para classificar as indicações de direção, ou mudança de direção dos motoristas nas rotas. Nas 3 (três) rotas foi encontrado resultados semelhantes tanto para os elementos urbanos quanto para os sistemas de referência, e o tipo ideal de sistema de referência (global, local ou egocêntrico), com base nos resultados de análises dos mapas cognitivos, seria a combinação de um sistema egocêntrico com o global ou com local, como “vire a esquerda, após determinado ponto de referência” (egocêntrico combinado com local) ou “vire a direita, na direção norte” (egocêntrico combinado com global).

Alm (1990) chegou ao resultado de que o sistema de referência mais utilizado nas 3 (três) diferentes situações foi o egocêntrico, assim como a combinação de diferentes sistemas de referência também foi frequentemente utilizada. Em segundo plano os pesquisados utilizaram a combinação do sistema egocêntrico com o local em duas ocasiões (ex: vire a esquerda após o bairro “x”), e a combinação do sistema egocêntrico com o global em quatro ocasiões (ex: dirija no sentido norte de direção e vire a esquerda em determinado local).

Em seu segundo teste, que abarcou o método de descrição verbal e o de esboço cartográfico, Alm (1990) buscou verificar a validade dos resultados com um número maior de participantes que no primeiro estudo, para assim obter informações mais detalhadas sobre quais pontos de referência os motoristas utilizam durante a

navegação. Os participantes possuíam idade entre 20 e 56 anos, todos com média de 11,84 anos de estudo, com carteira de motorista e familiares a área de estudo e a área da rota. Os participantes foram divididos em dois grupos. Metade dos participantes começou desenhando as rotas (esboço cartográfico), e a outra metade iniciou escrevendo detalhes sobre a rota (descrição verbal). Assim como no primeiro estudo 3 (três) diferentes tarefas de destinos foram apresentadas ao participantes. É relevante enfatizar que por meio da análise dos elementos selecionados, Alm (1990) notou que os marcos, *Vias* e *Pontos Nodais* possuíam elevada importância em ambos os métodos (descrições verbais e esboços cartográficos), e em especial, Alm (1990) observou uma grande abrangência de tipos de marcos na seleção dos participantes. Para isso foi elaborada uma lista de todos os marcos utilizados, tanto para o método de descrição verbal, como para o de esboço cartográfico (Quadro 4).

Quadro 4 - Tipos de pontos de referência no método de descrição verbal e esboço cartográfico.

Pontos de Referência	Número de Verbalizações	Número de Desenhos
<i>Sinal de Trânsito</i>	164	145
Diferentes tipos de sinais:	124	93
<i>Sinal de pare</i>	18	18
<i>Sinal de área de recreação</i>	9	13
<i>Sinal de universidade</i>	17	7
<i>Sinal de bairro</i>	29	20
<i>Sinal de vila</i>	2	6
<i>Sinal de hospital</i>	17	13
<i>Sinal do centro da cidade</i>	5	2
<i>Sinal de campo de golfe</i>	7	3
<i>Sinal de "Linha-Y"</i>	5	5
<i>Sinal de limite de velocidade</i>	1	4
<i>Sinal de prédio histórico</i>	1	-
<i>Sinal de dar preferência</i>	4	1
<i>Sinal de escola</i>	2	-
<i>Sinal de instituição</i>	7	-
<i>Sinal E4</i>	-	1
<i>Diferentes Lojas</i>	67	128
<i>Pontes</i>	51	59
<i>Postos de combustível</i>	40	84
<i>Campo de golf</i>	20	27

<i>Campo de futebol</i>	17	24
<i>Instituições diferentes</i>	8	16
<i>Garagem de ônibus</i>	5	7
<i>Estrada de ferro</i>	5	3
<i>Montes / colinas</i>	5	8
<i>Celeiros</i>	4	6
<i>Riacho</i>	4	7
<i>Saida para algo</i>	4	-
<i>Estacionamento</i>	3	16
<i>Cemitério</i>	3	2
<i>Museus</i>	2	5
<i>Intersecções</i>	2	-
<i>Travessia de pedestres</i>	1	2
<i>Igrejas</i>	1	2
<i>Grandes casa</i>	-	1
<i>Ponto de ônibus</i>	-	1
<i>Escola</i>	-	3

Fonte: Alm (1990).

Vale ressaltar ainda, que os resultados no estudo de Alm (1997) nas 3 (três) diferentes situações e nos 2 (dois) tipos de métodos são praticamente iguais. Os resultados foram similares aos do primeiro estudo, com exceção da categoria “bairros”, e nesse teste segundo apareceu com maior frequência em relação ao primeiro teste.

Obata *et al.*, (1993) em seu estudo, especificamente no primeiro experimento, utilizou procedimentos similares aos de Alm (1990) e ambos partem da premissa que os indivíduos que conhecem bem determinado local, são bons navegadores. Assim como em Alm (1990), Obata *et al.*, (1993) utilizou a categorização de Lynch (1997) para analisar os resultados das representações externas do mapa cognitivo dos participantes (Quadro 5).

Quadro 5 - Frequência das informações utilizadas pelos pesquisados para cada categoria de Lynch.

	<i>Esboço Cartográfico</i>	<i>Descrição Verbal</i>
<i>Pontos de Referência</i>	660	511
<i>Vias</i>	610	337
<i>Pontos Nodais</i>	494	303
<i>Bairros</i>	65	61
<i>Limites</i>	20	8

Fonte: Obata et al. (1993).

Obata *et al.* (1993) obteve resultados semelhantes aos de Alm (1990), sendo que os elementos que são predominantemente apontados pelos participantes

são: marcos, *Vias* e pontos de referência. Obata *et al.*, (1993) indica que talvez isso ocorra pelo fato de serem os elementos que surgem diretamente no campo de visão dos motoristas, ao contrário dos bairros e limites que não tem essa característica. Como Lynch (1997) esclarece, na maioria das vezes a percepção humana não é abrangente, mas antes parcial, fragmentada, misturada com considerações de outra natureza. Deste modo, nota-se que os elementos urbanos mais próximos a percepção visual dos motoristas são os mais presentes em sua memória, como as *Vias*, *Marcos* e *Pontos Nodais*.

No segundo experimento, Obata *et al.*, (1993) utilizou o “método protocolo pergunta-resposta” (*question-asking protocol method*), no qual um guia sentado ao lado do motorista no veículo respondia suas perguntas enquanto o motorista guiava o carro pela rota, tendo por objetivo compreender em quais momentos o motorista necessita de informações navegacionais e que tipo de informação necessita. Importante salientar que na pesquisa de Obata *et al.*, (1993) o guia do motorista só pôde responder quando o motorista formulou as perguntas, ou seja, não podia fornecer nenhuma informação se o motorista não as requisitasse.

Diferentemente do primeiro experimento, que foi realizado apenas com motoristas que deveriam fornecer informações a alguém sobre determinada rota com apenas auxílio de papel e caneta, por meio de desenho ou texto, esse segundo foi realizado enquanto os motoristas dirigiam de fato. Aos motoristas foi dado 1 (um) ponto de origem, e dois destinos, e em seguida foi lhes requisitado alcançar os destinos selecionando alguma rota alternativa à escolha dos motoristas. O desempenho dos motoristas e o conjunto de dados verbais gerados enquanto o motorista dirigia foram classificados e gravados por 4 (quatro) pequenas câmeras CCD e um pequeno microfone de lapela e posteriormente classificada.

Nesse experimento foram utilizados 5 (cinco) estudantes do sexo masculino, e todos com pelo menos 5 (cinco) anos de habilitação de automóvel ou com mais de 25.000 (vinte e cinco mil) quilômetros dirigidos. Deve-se ressaltar que nenhum deles tinha conhecimento prévio sobre a rota utilizada nesse experimento.

A análise dos resultados nesse experimento foi categorizada pelo modo como os motoristas pediam informações ao guia, para tanto, assim como no experimento anterior, utilizou-se a categorização de Lynch (1997). Os resultados mostram que os motoristas utilizaram preferencialmente pontos de referência, *Vias* e *Pontos Nodais* para poder encontrar os destinos solicitados. Dentre esses, os sinais

de trânsito como pontos de referência, e o conhecimento da distância entre um ponto atual e o próximo ponto de manobra nos pontos nodais foram frequentemente utilizados. Inferiu-se que os motoristas necessitam de informações sobre as manobras antes de chegarem a locais de intersecção de Vias (Tabela 1).

Tabela 1 - Informações que os pesquisados perguntavam ao guia no momento da navegação.

		Frequência - (Proporção%)
Pontos de Referência	Semáforos	130 - (20,12)
	Lojas	43 - (6,66)
	Sinais de Trânsito	41 - (6,35)
	Outros	61 - (9,44)
Vias	Distância	110 - (17,03)
	Forma	33 - (5,11)
	Outros	8 - (5,11)
Pontos Nodais		110 - (17,03)

Fonte: Obata et al. (1993).

Burnet (1998) desenvolveu outro importante estudo sobre seleção de informação. Esse autor considerou que os elementos das informações obtidas pelos pesquisados poderiam ser afetados consideravelmente pelas características do método de extração de informações da rota. Para mitigar esses efeitos, um modelo fatorial foi considerado apropriado, ou seja, cada participante participou do método que utilizou vídeo para apresentar a rota as pessoas, e assim elas podiam avançar ou retroceder ao ponto que desejassem e desse modo anotar suas considerações e elaborar um esboço cartográfico, semelhante ao método utilizado por Alm (1990) e Obata *et al.*, (1993). Em ambos os métodos de Burnett (1998) os participantes utilizaram a mesma rota. Os participantes foram selecionados seguindo critérios básicos, deveriam possuir carteira de habilitação e dirigir efetivamente, além de não poderem ter familiaridade com a área da rota em estudo. Esses foram distribuídos em grupos de igual quantidade para a realização do método de vídeo e de mapas mentais (esboços cartográficos), sendo similar a distribuição em idade e gênero (BURNETT, 1998).

Na categorização dos dados, Burnett (1998) também utilizou o esquema de Lynch (1997). Burnett (1998) ainda ressaltou a importância de 3 (três) tipos de informações potenciais extraídas das representações externas dos participantes da pesquisa: informação da direção (indica qual direção o motoristas deveriam seguir); informação da distância (uma medida da separação espacial entre

dois locais); informação do ambiente físico (aspectos do ambiente físico circundante ao motorista).

Em Burnett (1998), ao analisar os padrões e a abrangência do número de referências feitas pelas pessoas em relação aos diferentes tipos de informação, notou-se que as pessoas na situação de vídeo valeram-se mais de direções ego-referenciadas (baseadas no eixo direita esquerda, tendo seu corpo/visão como referência); representação em maior número da geometria das vias; maior utilização de referências às faixas de vias, às junções de vias, ao emprego de nomes de pontos de referência e uso de nomes de diferentes locais, do que aquelas na situação de mapa mental (esboço cartográfico). Entretanto, nos esboços cartográficos, os elementos que foram mais mencionados pelas pessoas foram: maior utilização de distâncias absolutas em relação aos utilizadores de vídeo, e maior utilização de nomes de vias e de estradas do que aqueles na condição de vídeo. No geral, as pessoas na situação de vídeo fizeram maior uso de referências a diferentes tipos de informações do que aqueles na situação de mapa mental, talvez pelo simples fato de poderem retroceder e avançar o vídeo quando necessitassem.

Em síntese, o objetivo básico do estudo de Burnett (1998) foi estabelecer quais informações um sistema de guia de rota deveria prover aos motoristas, baseado na observação da rota pelos motoristas como uma fonte de informação ideal. Os resultados de Burnett (1998) apontam uma carência de desenvolvimento de sistemas de guia de rota que se adequem às necessidades dos motoristas, e ainda, que esses sistemas deveriam ser capazes de prover diferentes tipos de informações que se adaptassem às situações particulares de navegação dos motoristas.

Em Burnet (1998) ficou claramente demonstrado que o sistema de referência do tipo egocêntrico foi o mais comum para se indicar direções para os motoristas. Em comparação, houve pouco uso dos sistemas local e global, o que corrobora os resultados de Alm (1990). O sistema de referência local foi ocasionalmente utilizado em combinação com o egocêntrico e com um ponto de referência próximo, como por exemplo: vire a esquerda após a escola, confirmando as análises de Alm (1990), de que as combinações de informações podem ser aplicadas por um sistema de guia de rota em algumas situações particulares, especialmente quando há a presença de pontos de referência.

Daimon *et al.* (2000) também adotaram o método de produção de mapa mental por meio de esboços cartográficos. Por meio da análise desses esboços cartográficos compreenderam como os estudantes de diferentes nacionalidades percebiam o espaço em uma determinada rota pré-estabelecida. É importante notar que nessa pesquisa, os elementos selecionados pelos motoristas, seguindo a classificação de Lynch (1997), foram significativamente diferentes de uma nacionalidade para outra dos estudantes. De acordo com Daimon *et al.* (2000), isto decorre das diferenças no tipo de leiaute urbano de onde procedem os estudantes, o qual influencia e afeta a percepção ambiental e os processos cognitivos. Bertrand (1984) também realizou estudo com essas características, no qual foi solicitado a diferentes grupos de estudantes do ITC (International Institute For Aerospace Survey And Earth Sciences), no início do curso desses alunos, que desenhasssem esboços cartográficos da cidade de Enschede, província de Overijssel, Holanda e, novamente, após 1 (um) ano de permanência desses alunos nesse local.

Nota-se que na pesquisa de Bertrand (1994) alguns alunos esboçaram bem o ambiente ao seu redor logo após sua chegada na cidade de Enschede, e outros não obtiveram sucesso em sua representação do ambiente mesmo após 1 (um) ano.

Quanto às diferenças das características em relação ao curso, não houve alteração significativa nos resultados. No entanto, no que tange as questões de nacionalidade dos estudantes, assim como em Daimon *et al.*, (2000) os resultados apresentaram mudanças significativas.

Bertrand (1984) esclarece que quando as pessoas percebem um novo ambiente no primeiro momento, buscam responder as questões “onde estou?”, “o que irá acontecer a seguir?”, “isso será uma boa ou má experiência?”, “o que eu posso fazer sobre essa situação?”, com essas perguntas as pessoas almejam adaptar seu comportamento no novo espaço em que estão localizados. O resultado dessa adaptação do comportamento espacial pode ser caracterizado por meio dos atributos do segundo esboço cartográfico elaborado pelos estudantes, comparando com o primeiro, um antes e outro depois do período de 1 (um) ano de adaptação ao novo ambiente.

Para o caso específico dos novos estudantes que chegam a cidade de Enschede, há a possibilidade de perder menos tempo na familiarização com o novo ambiente, pois os cartógrafos providos dos resultados dessa pesquisa, baseados

nas pesquisas que utilizam o método de esboço gráfico, poderão elaborar mapas ou sistemas de navegação que contenham as preferências dos estudantes, como também suas deficiências.

Em Daimon *et al.*, (2000); Alm (1990); Obata *et al.*, (1993); Burnett (1998) e Bertrand (1984), as vias foram os elementos mais lembrados e esboçados pelos estudantes em geral. Em seguida, estão os pontos de referência, seguidos pelos pontos nodais. Com a análise dos resultados, é notória a diferença que os fatores culturais, de nacionalidade ou regional, exercem no momento da seleção de informações de rota pelos motoristas. Estes resultados vêm a reforçar a realização de uma pesquisa que abarque os aspectos da realidade dos motoristas brasileiros e de como esses percebem o ambiente em que navegam (DAIMON *et al.*, 2000).

Os métodos de extração de informações dos mapas cognitivos de motoristas apresentados acima indicam quais características são fundamentais a eficiência dos sistemas de guia de rota e assim para os motoristas alcançarem seus destinos. Nesses estudos de navegação no mundo real e de sistemas de guia de rota, todos os pontos de evidência indicam a mesma direção, as descrições verbais e mapas ou representações gráficas variadas, deveriam ser utilizadas nos carros, preferencialmente em conjunto. Isto pode parecer não ser lógico, mas pode-se acreditar que as pessoas encontram seus caminhos pelas cidades utilizando mapas?, e é correto dizer que as pessoas utilizam mapas para entenderem o ambiente, e se elas fazem isso, este é o melhor jeito delas encontrarem o destino desejado? (HOOK, 1991).

Na pesquisa de Throndyke e Stasz, (1980) *apud* Hook (1991) os leitores/interpretadores de mapas participantes apresentaram maior eficiência no aprendizado e interpretação das informações verbais (por escrito) em relação as informações espaciais representadas em mapas. Constatou-se ainda, que a habilidade prévia de análise verbal (por escrito) de informações constitui a base para a destreza em interpretar mapas, o que possivelmente irá ocorrer no presente estudo, pois os participantes em sua maioria serão estudantes que possuem algum treinamento com mapas.

Parkes (1990) *apud* Hook (1991), questiona o estudo realizado por Streeter *et al.*, (1985) *apud* Hook (1991) que considera as instruções verbais como sendo superiores, melhores que as representações gráficas. Streeter *et al.*, (1995) indica que o método de instruções verbais confere menor distração aos motoristas,

mas Parkes (1990) *apud* Hook (1991) aponta que o processamento das instruções verbais como “esquerda” ou “em frente” podem demandar mais tempo do que símbolos, como por exemplo setas, desde que elas necessitem ser interpretadas. Quando as instruções verbais tiverem um caráter temporário, elas podem ser esquecidas quando surgir o momento de serem utilizadas.

Infelizmente, não há nenhum estudo que explique se os mapas ou instruções verbais (sonoras ou escritas) são os preferidos. Quando Streeter *et al.*, (1985) *apud* Hook, (1991) conclui que as instruções verbais são mais eficientes, os mapas utilizados pelos motorista em questão não eram do tipo que se moviam, ou um mapa com a rota demarcada, e sim simplesmente um mapa de papel (HOOK, 1991).

2.3.2 Fatores humanos: diferenças individuais

Os fatores humanos são um elemento de análise frequente nos métodos de identificação dos processos cognitivos, Burnett (1998) esclarece em seu estudo as diferenças individuais dos motoristas, relacionadas a escolha da informação para a apresentação das informações presentes nos sistemas de guia de rotas. Burnett (1998) Considera que compreender as diferenças individuais dos motoristas é fundamental para desenvolver sistemas de navegação adequados às necessidades de diferentes tipos de usuários. Conforme Burnett (1998), as diferenças individuais podem ser divididas: efeitos da idade; diferenças entre os sexos; fatores cognitivos e experiência em direção e navegação.

Os efeitos da idade para a utilização dos sistemas de navegação têm recebido atenção dos pesquisadores das áreas de fatores humanos. Diversos estudos relacionados aos fatores da idade dos motoristas são discutidos na literatura, buscando abranger as implicações desses efeitos para a concepção dos sistemas de guia de rota (BURNS, 1997; MARIN-LAMELLET, PAUZIÉ & CHANUT, 1991; YANICK, 1989 *apud* BURNETT, 1998).

Os estudos acerca dos efeitos da idade para o desenvolvimento dos sistemas de navegação abordam basicamente as **mudanças perceptivas**: redução do campo de visão, acuidade estática e dinâmica, percepção de profundidade; aumento da sensibilidade à claridade, tempo de acomodação e tempo necessário para adaptação na escuridão e fraca audição. E as **mudanças cognitivas**: habilidade espacial reduzida e aumento de problemas

em tarefas que envolvem atenção dividida, atenção alternada e atenção seletiva (BURNETT (1998, grifo nosso, tradução nossa).

Os resultados das pesquisas com relação aos efeitos da idade na navegação sugerem que considerações cuidadosas sejam tomadas no âmbito da seleção de informações do grupo de pessoas de idade mais avançada, e também na apresentação de informações nos meios visuais, auditivos e nos formatos verbal-espaciais dos sistemas de navegação (BURNETT, 1998). Em síntese, há um aumento progressivo da preocupação com os efeitos da idade nos sistemas de guia de rota, o que inclui esse viés na maioria dos estudos recentes.

Quanto às diferenças de sexo, diferentes estudos apontam a existência de diferenças entre homens e mulheres no comportamento navegacional. Um estudo conduzido por Streff e Wallace (1993) *apud* Burnet (1998), realizado nos Estados Unidos, indica que os mapas em papel são mais utilizados pelos homens. As mulheres preferem uma combinação de métodos, como por exemplo, a combinação entre notas escritas e um mapa, e, em relação aos homens, apresentaram maior quantidade de problemas na navegação em áreas não familiares (BURNETT, 1998).

Os resultados sugerem que as mulheres podem ser menos confiantes no uso dos mapas apresentados nos monitores dos sistemas de navegação, e que tem preferência por instruções verbais (BURNETT, 1998). Mashimo *et al.*, (1993) obtiveram algumas evidências de que os homens possuem melhor habilidade navegacional com o auxílio de informações apresentadas no monitores dos sistemas de navegação que exibem um mapa de referência global (norte e sul), quando comparado com as mulheres. Burnett (1998) aponta que a apresentação de pontos de referência em um sistema de guia de rota conduziria grandes benefícios aos motoristas, especialmente em questões de utilização e aceitação pelas as mulheres (BURNETT, 1998).

Streeter and Vitello (1986) *apud* Burnett (1998), utilizaram questionários e testes para avaliar métodos que buscam determinar diferentes aspectos da memória espacial das pessoas, e assim avaliar suas estratégias durante a navegação, além de tentar compreender suas preferências, experiências e habilidades. Streeter and Vitello (1986) *apud* Burnett (1998) concluíram que as preferências por pontos de referência eram sensíveis às diferenças individuais na habilidade espacial. As

motoristas que obtiveram baixa pontuação nos testes de habilidade espacial classificaram os pontos de referência como sendo de alta importância para a navegação, diferentemente daqueles que conseguiram alta pontuação. Além disso, as motoristas com menor pontuação ainda avaliaram diferentes tipos de pontos de referência como adequados para a navegação, não obstante essas motoristas pareciam ser menos aptas a estabelecerem diferenças entre os bons pontos de referência e os ruins. Em síntese, Streeter e Vitello (1986) *apud* Burnett (1998) perceberam que as pessoas com fraca habilidade espacial dependiam mais de pontos de referência para a navegação do que aqueles com habilidade elevada. Uma possível explicação seria de que as pessoas com fraca habilidade espacial teriam uma maior necessidade de reafirmar e receber confirmação de pistas visuais durante a navegação, visto os pontos de referência parecem essenciais para isso.

No estudo de Schraggen (1990) *apud* Burnet (1998), as mulheres cometeram mais erros navegacionais do que os homens, o que pode explicar sua grande necessidade de saber os nomes das ruas durante sua navegação. E ressalta-se que os nomes das ruas são indicados como um exemplo de pontos de referência fracos.

Um fator individual que pode ser relatado para o uso de tipos particulares de informação, durante a seleção de caminhos, é o estilo de percepção, comumente referido como sendo uma visão global do ambiente ou uma visão mais rápida acerca da percepção de detalhes do ambiente. Os motoristas com uma visão mais global do ambiente discernem pistas relevantes de pistas irrelevantes presentes no ambiente físico, do que aqueles que possuem uma visão mais direcionada a detalhes. Estudos produziram evidências de que os motoristas com visão mais global são mais propensos a sofrerem acidentes do que os motoristas com visão mais rápida a detalhes (BARRET & THORNTON, 1968 e HARANO, 1970 *apud* Burnett (1998)). Goodenough (1976) *apud* BURNETT (1998) acredita que as razões para isso, dentre outras, são de que os motoristas com visão global do ambiente não reconhecem rapidamente algum perigo imediato, e são mais lentos em responder a sinais de trânsito.

Para discorrer sobre a experiência em direção e navegação, Burnett (1998) considerou certos fatores relacionados à percepção ambiental em estudos anteriores relacionados a sistemas de guia de rota, como: experiência em direção, ou seja, há quanto tempo o motorista dirige; experiência no uso de um tipo particular

de sistema de guia de rota, ou em tecnologia em geral; experiência em navegação em áreas não familiares e experiência de dirigir em ambientes diferentes. A respeito do conteúdo da informação nos sistemas de navegação, os últimos dois fatores possuem grande relevância. Gould (1989) *apud* Burnett (1998) estudou os fatores da experiência dos motoristas, e concluiu que as pessoas que viajavam muito possuem considerável conhecimento de como navegar com maior eficiência.

2.3.3 Métodos de Análise de Tarefa

Um dos desafios de estudar os mapas cognitivos humanos é o método utilizado para extrair, por meio de representações externas, as representações internas dos indivíduos. Golledge (1989) aponta que os processos cognitivos são altamente subjetivos e específicos e, embora os indivíduos frequentemente utilizem os mesmos tipos de elementos baseando-se em sua memória, não há evidência de que eles relembrem os elementos da mesma forma. Nesse trabalho os métodos de extração das informações cognitivas do ambiente têm por base dois métodos frequentemente utilizados, os métodos de análise de protocolo verbal e de esboços cartográfico, que analisam as representações externas dos indivíduos.

2.3.3.1 Análise de Protocolo Verbal

O método de análise de protocolo verbal se baseia em solicitar aos participantes “pensarem em voz alta” (*think aloud*), ao longo da execução de determinada tarefa. Esse método é particularmente útil para se obter informações nos processos de interação dos indivíduos, incluindo os problemas de utilização e necessidades que os participantes podem ter na utilização de um sistema. Com a utilização desse método busca-se descobrir os problemas de utilização de determinados sistemas (OBATA *et al.* 1993).

A análise de protocolo verbal (*verbal protocol analysis* - VPA) é um método utilizado para extrair descrições dos processos, cognitivos e físicos, que um indivíduo utiliza para executar uma tarefa (STANTON *et al.*, 2005). Esse método envolve a criação de uma cópia exata escrita a respeito do comportamento do operador acerca do modo como se desenvolve uma tarefa ou cenário sob controle da análise. O método de análise de protocolo verbal tem sido utilizado

extensivamente como uma forma de obter uma compreensão dos aspectos cognitivos de comportamentos complexos (STANTON *et al.*, 2005, tradução nossa).

O método de análise de protocolo verbal tem aspectos favoráveis a sua utilização, como por exemplo: é uma fonte rica de dados; é particularmente efetivo quando utilizado para analisar sequência de atividades; as verbalizações podem prover uma compreensão dos processos cognitivos; pessoas que tenham bom conhecimento da tarefa ou roteiro proposto podem elaborar excelentes dados verbais; é um método utilizado em diversas áreas de pesquisa e de simples condução se a utilização dos equipamentos for adequada (STANTON *et al.*, 2005).

As desvantagens do método de análise de protocolo verbal consistem em: as análises de dados e a aplicação do método podem consumir muito tempo; é difícil verbalizar os comportamentos cognitivos; comentários verbais podem servir para mudar a natureza das tarefas; tarefas complexas envolvendo altas demandas cognitivas podem reduzir a quantidade de verbalizações; procedimentos estritos não são seguidos frequentemente (STANTON *et al.*, 2005).

2.3.3.2 Esboço cartográfico

O método de esboço cartográfico é definido por Golledge (1989) como um modo de avaliação dos mapas cognitivos dos indivíduos. A partir da elaboração de um esboço cartográfico, há a possibilidade de se avaliar a habilidade das pessoas em relembrar elementos do ambiente que foram anteriormente armazenados em sua memória. Kim e Penn (2004) apontam que as pessoas mais familiarizadas com o ambiente fornecem mais informações em seus esboços cartográficos. Entretanto, os esboços cartográficos são geralmente incompletos e empregam modos de representação métricos e não métricos. Segundo Kim e Penn (2004), os métodos de esboço cartográfico provêm: diferentes tipo de dados, significativa quantidade de diferentes tipos de características, relações topológicas dos elementos, pontos, linhas, e características de áreas, incluindo ainda sequências de dicas navegacionais ao longo de rotas ou sequência de segmentos e ainda os locais e momentos de manobra ao longo das rotas.

3 SELEÇÃO DE INFORMAÇÃO PARA CONCEPÇÃO DE GUIAS DE ROTA NO CONTEXTO BRASILEIRO: CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE

3.1 Introdução

A seleção de informações para concepção de guias de rota, obtida por meio do método de esboço cartográfico utilizado neste trabalho, consiste basicamente em solicitar aos participantes que elaborem representações gráficas, baseadas somente na memória de uma determinada rota na cidade. Esta técnica possibilita que os profissionais envolvidos no desenvolvimento de sistemas de guia de rota consigam entender os elementos utilizados pelas pessoas, quando essas imaginam o ambiente urbano a ser esboçado, que está presente em suas memórias.

Inicialmente, definiu-se uma rota e os seus pontos de parada, os quais foram analisados por meio de um teste piloto, para se verificar eventuais problemas na consecução do método pelos participantes. Após isso, aplicou-se o teste final, com as devidas alterações decorrentes dos resultados da aplicação do teste piloto.

3.2 Procedimentos Metodológicos

O método de coleta e análise dos dados se baseou nas abordagens de Alm (1990), Obata *et al.* (1993) e Burnett (1998). Neste trabalho realizou-se o experimento de seleção de informação a partir de representações externas (esboços cartográficos) dos mapas cognitivos (ou representações internas), que são estruturadas na memória de longa duração (EYSENCK e KEANE, 2005). Para a elaboração dos esboços cartográficos foram utilizados materiais básicos de desenho, como folha de papel sulfite, lápis ou caneta esferográfica.

3.2.1 Rota de estudo

Levou-se em consideração o modo como as informações seriam fornecidas acerca dos pontos de parada na rota, que foram estabelecidos de modo que a condução dos testes fosse de fácil entendimento para o participante. Para a realização do presente trabalho determinou-se um percurso inicial para a seleção de

informações de guia de rota, na cidade de Presidente Prudente, SP. Um dos critérios de escolha da rota é que a mesma pudesse abranger locais conhecidos pelas pessoas residentes na cidade por um período de tempo significativo (de pelo menos, cinco anos).

A definição do percurso a ser selecionado teve seu foco na área central da cidade de Presidente Prudente, a qual contém diversos elementos da paisagem urbana, conforme classificação de Lynch (1997), tais como *Vias*, *Marcos*, *Pontos Nodais*, *Limites* e *Bairros*. Para isso, consideraram-se as sugestões de Burnett (1998), de incluir uma variedade de junções, cruzamentos, rotatórias e diferentes tipos de vias.

Para definir quais os locais seriam escolhidos como pontos de parada para a rota, levou-se em conta o estabelecimento de um ponto de partida bem familiar aos participantes (alunos da universidade e taxistas), o campus da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista (FCT-UNESP), em Presidente Prudente/SP, passando pela rodoviária, um local intermediário entre o ponto inicial e o destino. O segundo ponto de parada foi a igreja matriz (Catedral de São Sebastião), localizada no centro da cidade. Esse marco foi inserido como ponto de parada por ser um notório ponto de referência da área urbana e por estar localizada numa região que possui diferentes elementos urbanos que podem ser selecionados e, portanto torna-se possível o esboço de diferentes características urbanas. A Figura 08 expõe os pontos de parada na área urbana da cidade de Presidente Prudente/SP a serem esboçados e descritos pelos participantes. Ressalta-se que foram selecionados dois pontos de destino final que cruzassem a linha férrea, pois trata-se de um elemento urbanos (limite) importante a ser incluído na rota, uma vez que se pretender abranger todos os elementos categorizados por Lynch (1997).

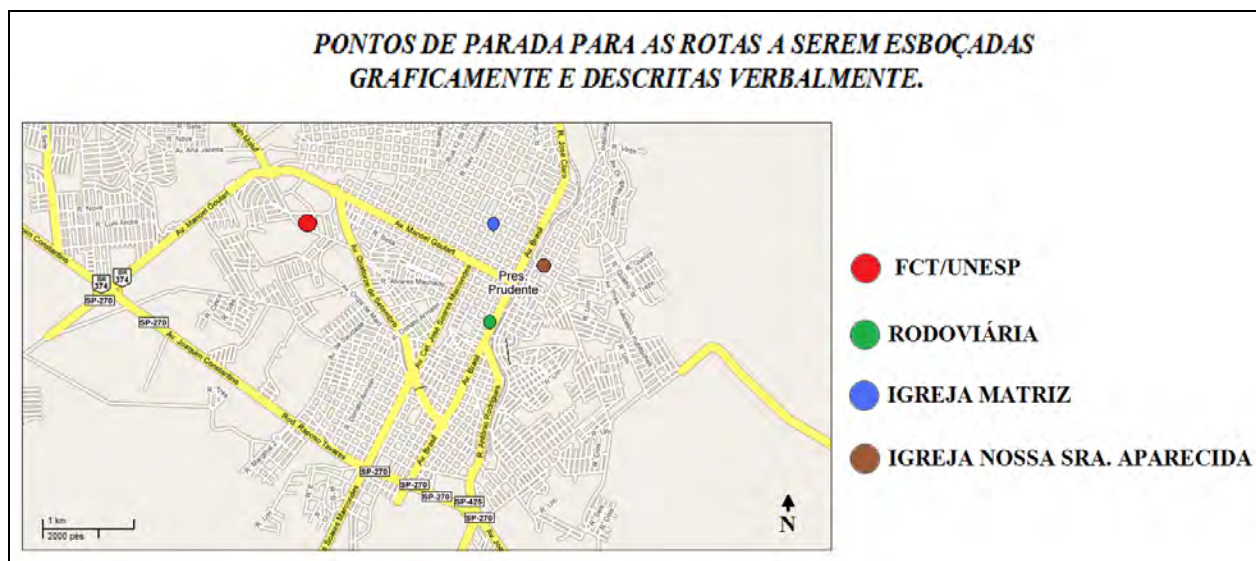


Figura 8 – Pontos de parada para as rotas a serem esboçadas graficamente e descritas verbalmente.
Fonte: adaptado de Google Maps (2009).

3.2.2 Teste Piloto

O teste piloto foi realizado com o intuito de se compreender os procedimentos de aplicação do teste baseado na elaboração do esboço gráfico, e verificar a facilidade de entendimento pelos participantes sobre os procedimentos do teste do esboço e do questionário elaborado acerca das características individuais dos participantes.

O teste-piloto se mostrou fundamental para adequar os pontos de parada do percurso da rota com a consecução das tarefas dos participantes no experimento, a elaborar o esboço cartográfico e responder o questionário de características individuais. Conforme Lakatos (1991) aponta que um questionário, depois de redigido, precisa ser testado antes de sua utilização definitiva, aplicando-se alguns exemplares em uma pequena população escolhida. A análise dos dados, após a tabulação, pode evidenciar possíveis falhas existentes: inconsistência ou complexidade das questões; ambigüidade, ou linguagem inacessível; perguntas supérfluas ou que causam embaraço ao informante; se as questões obedecem a determinada ordem ou se são muito numerosas, etc.

Participantes do Teste Piloto

Para a realização do teste piloto arrolaram-se quatro participantes, estudantes dos cursos de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas, da FCT-Unesp, de Presidente Prudente/SP. Adotou-se os seguintes critérios: ter experiência com direção de automóvel, residir na cidade de Presidente Prudente e não apresentar deficiências visuais, como daltonismo, e algum outro tipo de cegueira.

Procedimentos do teste piloto

Nos procedimentos do teste piloto, os participantes, alunos do PPGCC foram abordados individualmente. Foi entregue a cada participante uma folha com as orientações a respeito dos pontos de parada, bem como instruções de elaboração do esboço cartográfico, e uma folha de papel sulfite em branco (Apêndice 01). Após o término dessas duas etapas iniciou-se a aplicação do questionário de caracterização pessoal (Apêndice 02). Em relação às perguntas do questionário sobre as características individuais, os participantes não apresentaram nenhum tipo de dificuldade que influenciasse no entendimento ou nas respostas das perguntas, e lhes foi orientado que sempre que necessitassem poderiam pedir informações ao pesquisador. O questionário foi composto também de questões semi-estruturadas e estruturadas, utilizadas para identificar o perfil do participante.

A aplicação dos testes foi realizada pelo próprio pesquisador, sendo que as pessoas foram informadas da importância que a pesquisa surtiria para a concepção de sistemas de navegação e guia de rota no contexto nacional. Sobre o aspecto de tempo de residência dos participantes na cidade de Presidente Prudente/SP, levou-se também em consideração as colocações de Tuan (1980), que a este respeito considera que a percepção de alguém que não conhece bem, que não vivencia o ambiente há um certo período, pode ser essencialmente estética, pois, segundo ele, o estranho irá julgar a paisagem urbana pela aparência, pela beleza, e não pelos elementos essenciais a orientação e ao desempenho da navegação que somente alguém que percorreu um local diversas vezes possivelmente teve tempo de perceber, o que tornaria a amostra tendenciosa. Ressaltou-se aos participantes que levassem em consideração o fato de que o

esboço cartográfico seria utilizado como única fonte de informação para outras pessoas que não tivessem conhecimento algum da área. Neste estudo, assumiu-se que as pessoas familiarizadas com um determinado local são consideradas como bons navegadores (OBATA *et al.*, 1993).

Resultados do teste piloto

A extração dos dados do teste-piloto se baseia na organização de como esses foram aplicados para o desenvolvimento da pesquisa. O teste piloto foi dividido em duas partes, metade dos participantes esboçou a rota com os pontos de parada indicados e com o destino no Centro Cultural Matarazzo e a outra metade com o destino na igreja Nossa Senhora Aparecida. Os participantes que elaboraram o esboço cartográfico tendo a igreja Nossa Senhora Aparecida como destino não apresentaram nenhum problema quanto a localização exata desse lugar (Figuras 09 e 10). Entretanto os participantes que esboçaram a rota até o Centro Cultural Matarazzo, mesmo morando na cidade há mais de cinco anos, não sabiam ao certo sua localização (Figuras 11 e 12). Nota-se que com a definição inicial de dois pontos de destino, a serem escolhidos para o teste final permitiu verificar preliminarmente, qual dos dois estavam presente na memória das pessoas, visto que o Centro Cultural Matarazzo era uma indústria e local de comércio desativado desde a década de 1970, recentemente inaugurado como local de entretenimento. Esse local foi considerado como um local de possível dificuldade de percepção ambiental, pois se situa muito próxima da linha férrea e de um pontilhão que serve de ligação entre o bairro Centro e a Vila Marcondes. A linha férrea pode dificultar a percepção do Centro Cultural Matarazzo, pois divide o centro da cidade com outro bairro, podendo ser considerada um limite, ou seja, uma barreira física, na qual conforme os resultados apontados por Alm (1990) e Obata *et al.*, (1993), se constitui em um elemento pouco percebido pelos participantes.

A linha férrea, na área urbana de Presidente Prudente, foi incluída no trajeto da rota, por separar o bairro vila Marcondes do bairro centro, e estar funcionando somente para transporte de cargas, o que a caracteriza como um elemento urbano de pouca utilização, e atualmente possui somente relação espacial com os elementos ao seu entorno, característica remanescente de seu período de

utilização. Essa linha férrea pode ser analisada como um lugar de possível *topofobia*, termo cunhado por TUAN (1980), onde indica que determinados locais são provocadores de desagradáveis sensações, como por exemplo, um local abandonado que não é mais utilizado e nem percebido pelas pessoas, o que pode acarretar em sua ausência nas representações internas e externas desse ambiente das pessoas (Figuras 11 e 12).

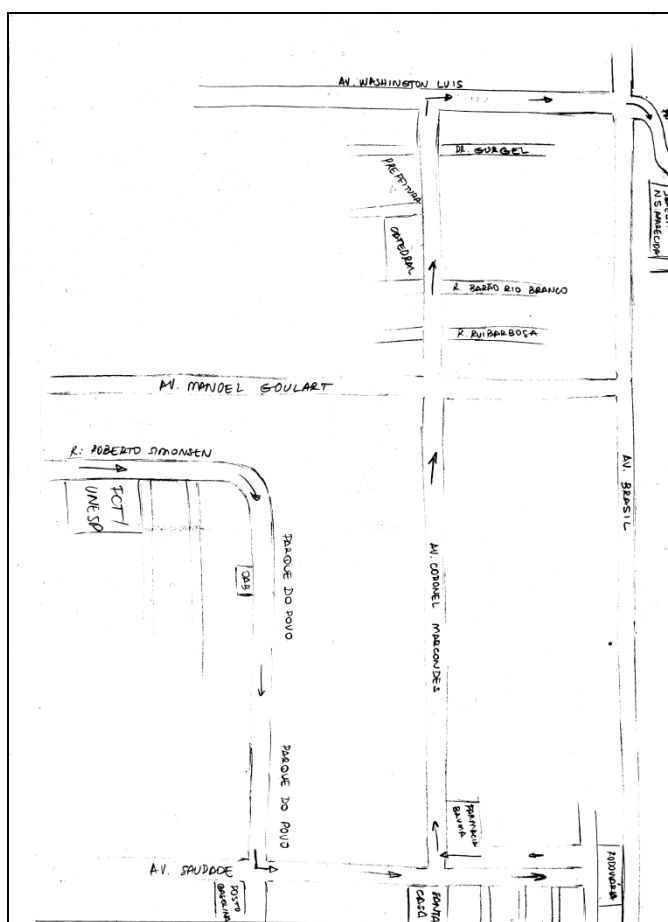


Figura 9 – Esboço Cartográfico do primeiro participante indicando destino na Igreja Nossa Senhora Aparecida.

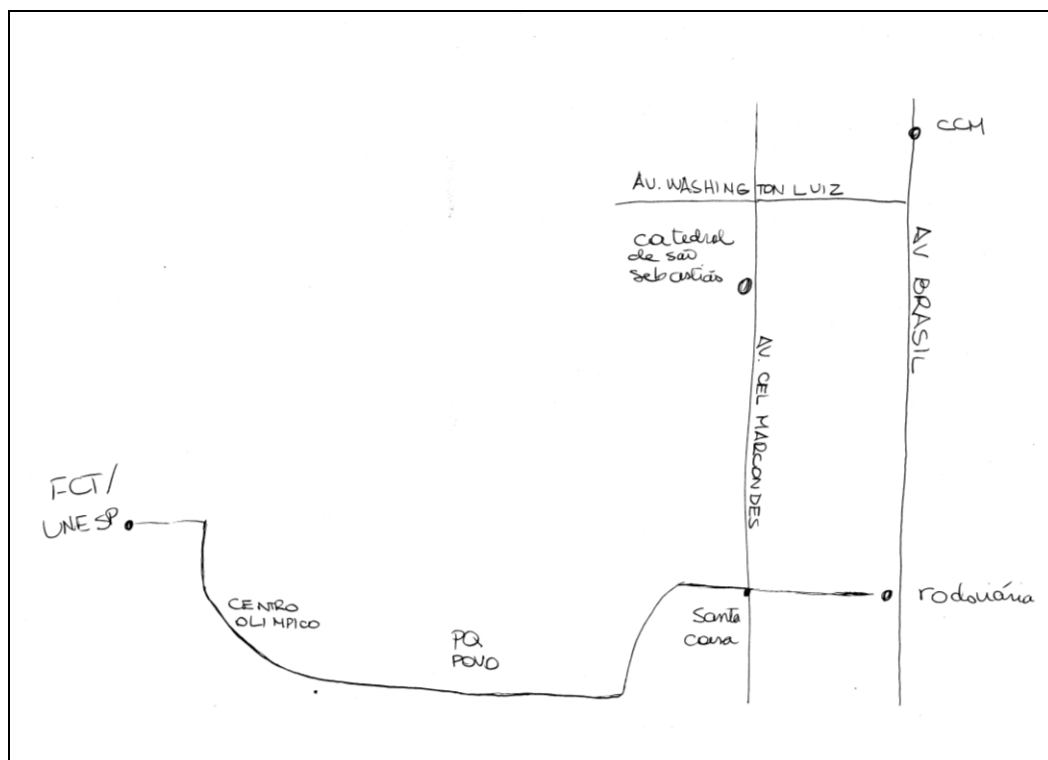


Figura 12 – Esboço Cartográfico do quarto participante indicando destino no Centro Cultural Matarazzo.

3.2.3 Teste Final

Após a realização do teste piloto foi aplicado o teste final do esboço cartográfico. Adotou-se os mesmos procedimentos do teste piloto, mas somente com a rota com destino para a Igreja Nossa Senhora Aparecida, e utilizou-se uma amostra total de 50 (cinquenta) participantes, 30 (trinta) mulheres e 20 (vinte) homens.

O grupo de participantes foi composto de estudantes do campus da FCT/UNESP (alunos do programa de pós-graduação em ciências cartográficas, arquitetura, geografia, pedagogia, fisioterapia, matemática, engenharia ambiental, educação física) e também taxistas da cidade de Presidente Prudente. Assim como no teste piloto, adotou-se os seguintes critérios: ter experiência com direção de automóvel, residir na cidade de Presidente Prudente e não apresentar deficiências visuais, como daltonismo, e algum outro tipo de cegueira

3.3 Organização e análise estatística dos dados

Organizou-se os dados do teste final a fim de se aplicar as análises e compreender o comportamento dos dados de acordo com a abordagem de Alm (1990), a qual se baseou em 3 (três) aspectos: categorização das informações do ambiente urbano (LYNCH, 1997); a frequência da utilização do elemento “marcos”, bem como os tipos de marcos mais utilizados pelos participantes; e os tipos de sistemas de referência que os participantes utilizaram, que se dividem em global, local, egocêntrico e as possíveis combinações entre esses.

A categorização dos elementos urbanos se baseou na abordagem de Lynch (1960/1997), apresentada anteriormente sobre os possíveis elementos urbanos, que se dividem em *Vias*, *Marcos*, *Pontos Nodais*, *Bairros* e *Limites*. Vale ressaltar que os três aspectos em que se organizaram as análises levaram em conta influência de certos fatores individuais: gênero (masculino e feminino), profissão (estudantes e taxistas) e treinamento com mapas (graduação com treinamento em mapas).

Nota-se que Alm (1990) realizou somente uma análise comparativa dos dados em percentagem, diferentemente da presente pesquisa que utilizou testes estatísticos que permitem a realização de análises comparativas de variáveis qualitativas com rigor científico. Os testes estatísticos utilizados foram os não-paramétricos, desenvolvidos para situações em que a distribuição variável não é conhecida, ou a variável não possui distribuição normal, no caso o teste Q de Cochran e o teste de Fisher.

O teste específico para as amostras relacionadas, denominado teste Q de Cochran, foi escolhido para comparar a ocorrência de estatísticas significativas nas utilizações dos elementos de Lynch (1997), nos tipos de sistemas de referência, e na classificação dos tipos de marcos, adotou-se, ainda, o teste exato de Fisher, que possibilita comparar a utilização dos dados, no caso, dos elementos de Lynch (1997) em relação ao gênero (masculino ou feminino) dos participantes, sua profissão (estudantes e taxistas), e se possuem treinamento com mapas (JOHNSON & WICHERN, 2007; SIEGEL, 1975). Ressalta-se que para a realização das análises pelos testes estatísticos, utilizou-se o aplicativo SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), que atualmente é um dos programas de análise estatística com maior utilização no mundo (OLIVEIRA, 2007). O SPSS é bastante prático para a

efetuação de testes estatísticos, tais como testes de correlação e de hipóteses; serve também para realizar contagens de frequência, ordenação de dados e reorganização de informações (OLIVEIRA, 2007).

3.3.1 Elementos Urbanos

A categorização dos elementos urbanos baseada na abordagem de Lynch (1997) sobre a utilização dos elementos urbanos pelos motoristas, que se dividem em *Vias*, *Marcos*, *Pontos Nodais*, *Bairros* e *Limites*, iniciou-se com a definição de como se identificaria esses elementos urbanos por observação dos esboços cartográficos dos participantes. A partir disso definiu-se como os elementos de Lynch (1997) seriam identificados em cada esboço cartográfico dos participantes. Após a definição de como os elementos urbanos de Lynch (1997) seriam identificados, realizou-se o teste Q de Cochran para verificar se a frequência de utilização dos elementos era diferente nos esboços cartográficos.

3.3.1.1 Identificação dos Elementos Urbanos

Vias

Identificou-se as *Vias* como elementos lineares, aquelas que foram esboçadas somente como uma linha (eixo central) (Figura 13 e 14) ou com bordas laterais (Figura 15 e 16). Geralmente acompanhadas de uma denominação, como avenida (av.) ou rua, e interligando continuamente o ponto inicial com os pontos intermediários e o ponto final da rota.



Figura 13 – Imagem da *Via* - Av. da Saudade a ser esboçada

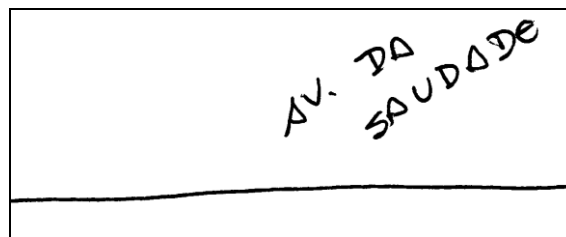


Figura 14 – *Via* - Av. da saudade esboçada com uma linha “eixo central”



Figura 15 – Imagem da *Via* - Av. Manoel Goulart a ser esboçada

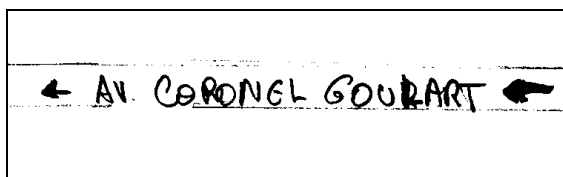


Figura 16 – Via - Av. Manoel Goulart esboçada com duas linhas “bordas laterais”.

A Figura 17 apresenta as vias juntamente com os outros elementos urbanos em um esboço cartográfico e a Figura 18 diferencia na cor vermelha as vias dos outros elementos em um trecho da rota.

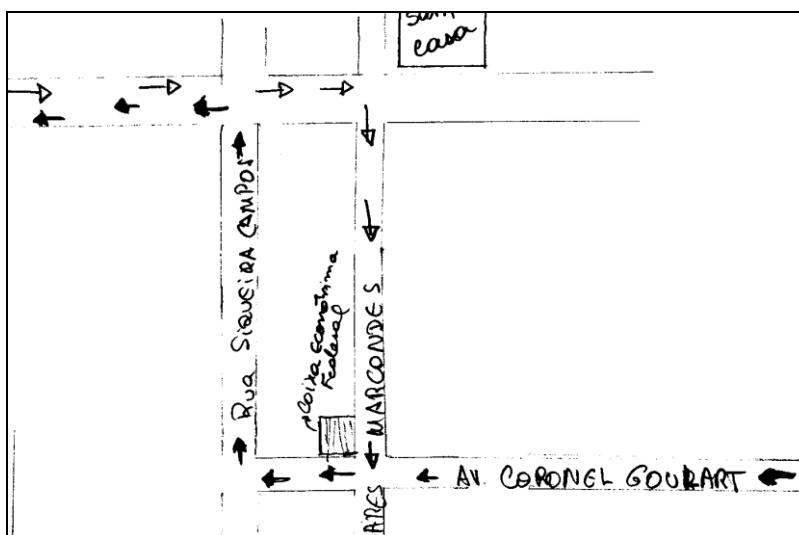


Figura 17 – Representação das vias com outros elementos urbanos.

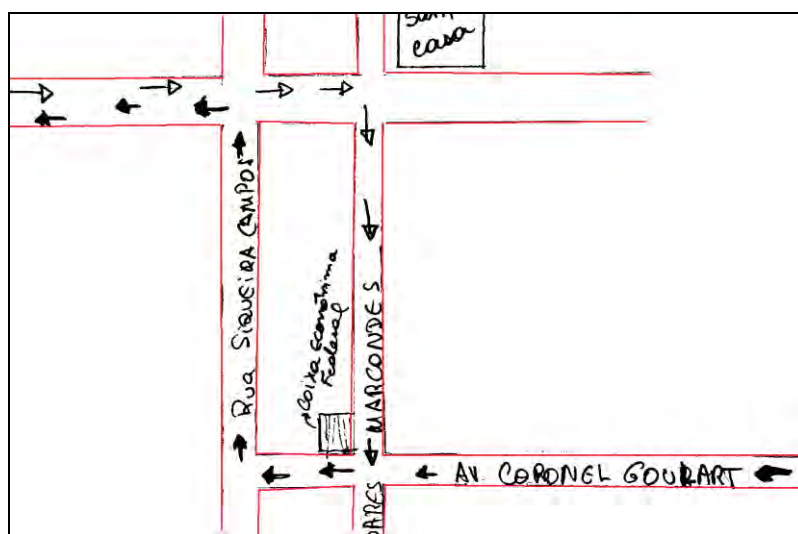


Figura 18 – Representação das vias em destaque na cor vermelha.

Pontos nodais

Os *Pontos Nodais* foram definidos como os locais de tomada de decisão na navegação, pois geralmente conectam duas ou mais vias. De acordo com Lynch (1997) os pontos nodais são os focos estratégicos nos quais o observador pode entrar, são tipicamente, conexões de vias ou concentrações de alguma característica. Lynch (1997) indica que até as intersecções corriqueiras de ruas são pontos nodais, mas em geral não são suficientemente expressivas para que os considere como algo além de meros cruzamentos de vias, entretanto, quando se analisa os sistemas de referência, a combinação dos pontos nodais com as setas em cruzamento simples, indicando direções, se tornam elementos utilizados com frequência pelos motoristas. Burnett (1998) elucida que os pontos nodais na navegação podem ser classificados de acordo com o ângulo da junção de uma via (Figura 19), que pode ser representada como curva acentuada (*sharp turn*) (Figura 20) ou curvas simples à esquerda ou à direita (*bear left*) (Figura 21), e como o tipo da junção, que indica a forma da junção iminente ao segmento de via, como junção em T (*T-junction*) (Figura 22 e 23), rotatórias (*roundabout*) (Figura 24 e 25) entre outros.



Figura 19 – Ponto nodal (curva) a ser esboçado.

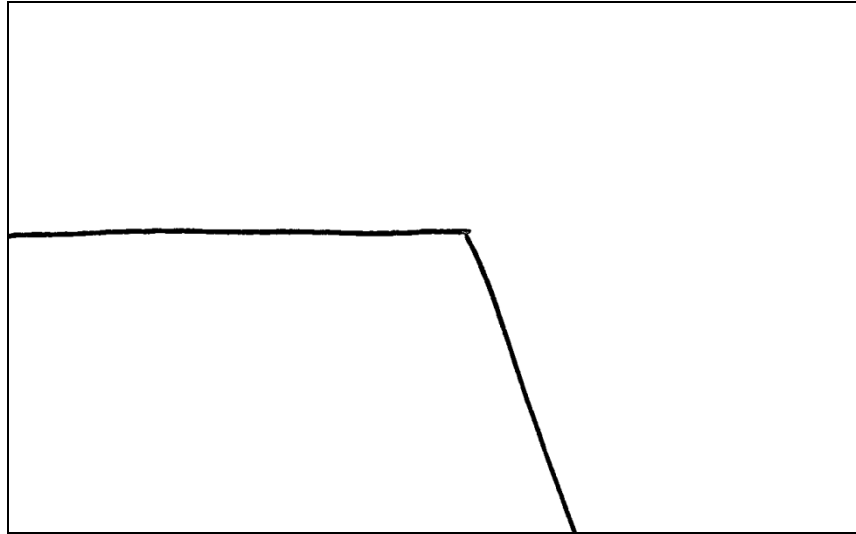


Figura 20 – *Ponto nodal* esboçado como curva acentuada (*Sharp turn*)

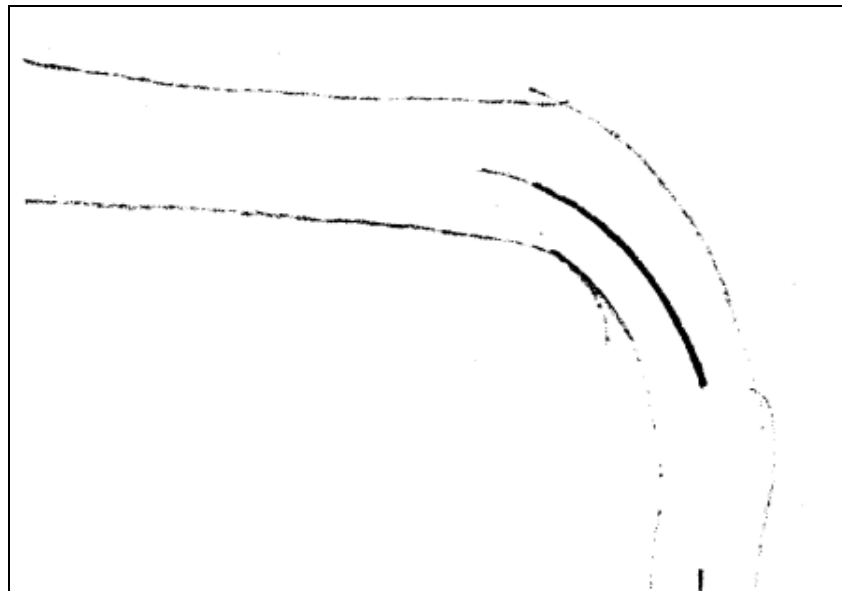


Figura 21 - *Ponto nodal* esboçado como curva simples (*bear left*).



Figura 22 – Junção em T (*T-junction*) a ser esboçada.

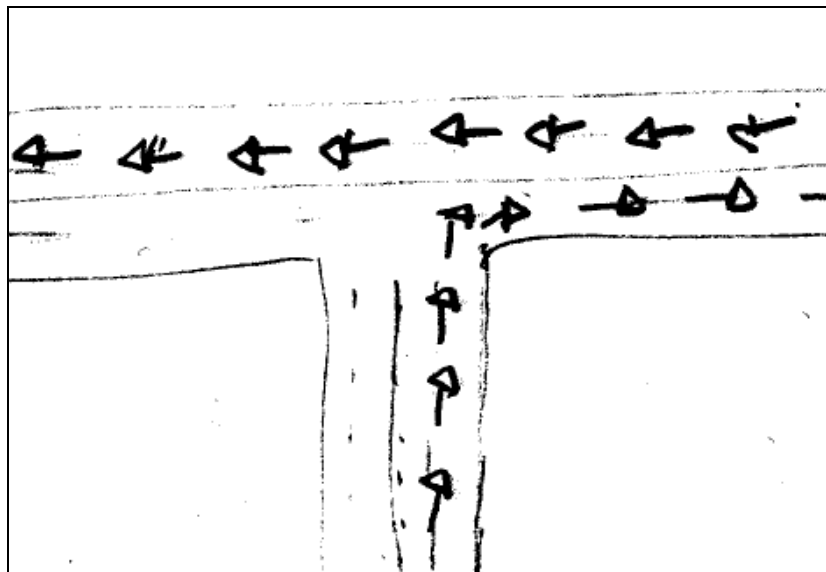


Figura 23 - Junção em T (*T-junction*).



Figura 24 - Rotatória (roundabout) a ser esboçada.

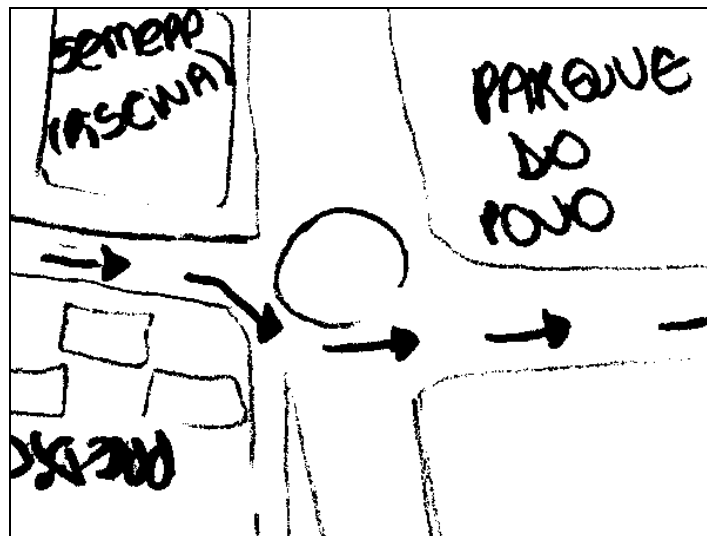


Figura 25 - Rotatória (roundabout).

Marcos

Na definição das representações que foram entendidas como *Marcos*, notou-se que esses atuam como meio de auxílio na memorização das vias e dos pontos nodais. Como consequência, esses pontos podem facilitar a navegação devido a sua presença em locais estratégicos. Além disso, podem funcionar como indicadores de localização e ser úteis para que os motoristas reconheçam que estão

seguindo o caminho correto. Na Figura 26 o edifício Ilha Bela e o Posto de Combustível se apresentam na via como possíveis *Marcos* a serem representados, e na Figura 27 já esboçados juntamente com a seta de indicação de direção, esses *Marcos* apresentam a característica inerente dos *Marcos*, auxiliar na tomada de decisão em locais estratégicos.



Figura 26 - Edifício Ilha Bela (à direita) e o Posto de Combustível a serem esboçados

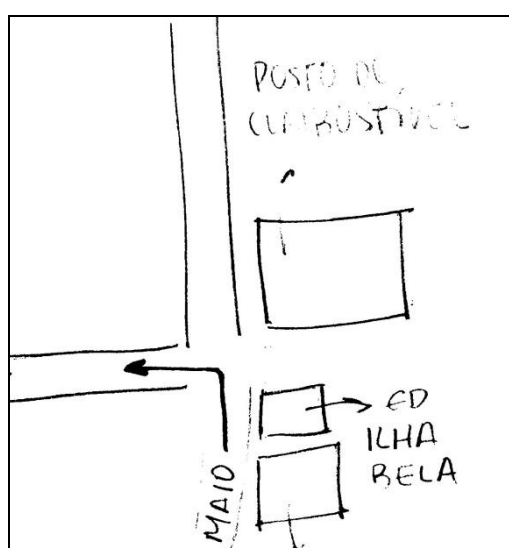


Figura 27 - Marcos “edifício Ilha Bela” e o “Posto de Combustível”, representados juntamente com a seta de indicação de direção.

A Figura 28 e 29 apresentam o marco banco Caixa Econômica Federal que se localiza ao longo de uma *Via*, possui outra característica dos *Marcos*, a manutenção da rota do motorista, ou seja, permite ao motorista confirmar que está no caminho certo ao destino.



Figura 28 – Marco banco Caixa Econômica Federal ao longo de uma via.



Figura 29 – Marco banco Caixa Econômica Federal ao longo de uma via.

Limites

Os *Limites* dão forma, moldam e limitam as vias. Podem ser rios, florestas, desfiladeiros, paredes, linha férrea e objetos que impedem a passagem, entre outros. Nos esboços cartográficos dos participantes, definiu-se que estes seriam determinados como barreiras físicas, como a linha férrea num local específico da cidade (Figura 30 e 31).



Figura 30 – Pontilhão e Linha férrea a serem esboçados.

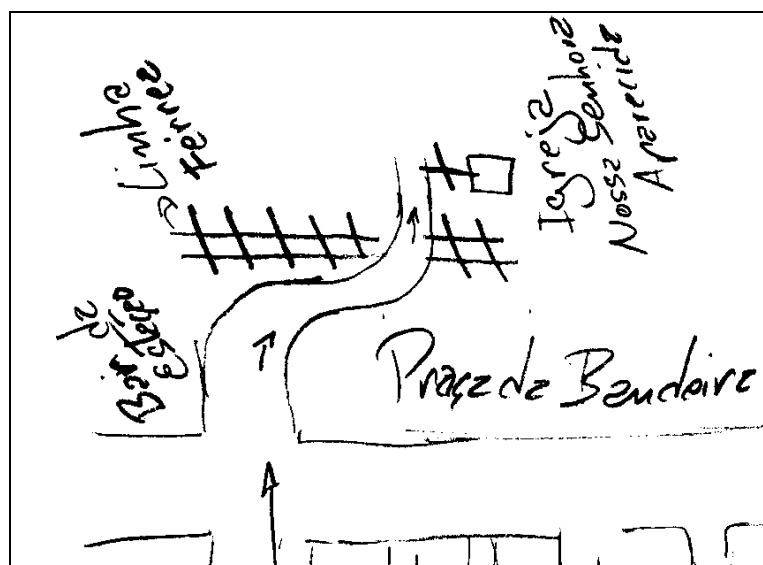


Figura 31 - Linha férrea esboçada como limite.

Bairros

Os *Bairros* são regiões médias ou grandes de uma cidade, e reconhecíveis por possuírem características comuns que os identificam (Lynch, 1997). Verificou-se que nos esboços cartográficos a presença da delimitação e

denominação das áreas de algum bairro que a rota representada possuía (Figura 32 e 33).

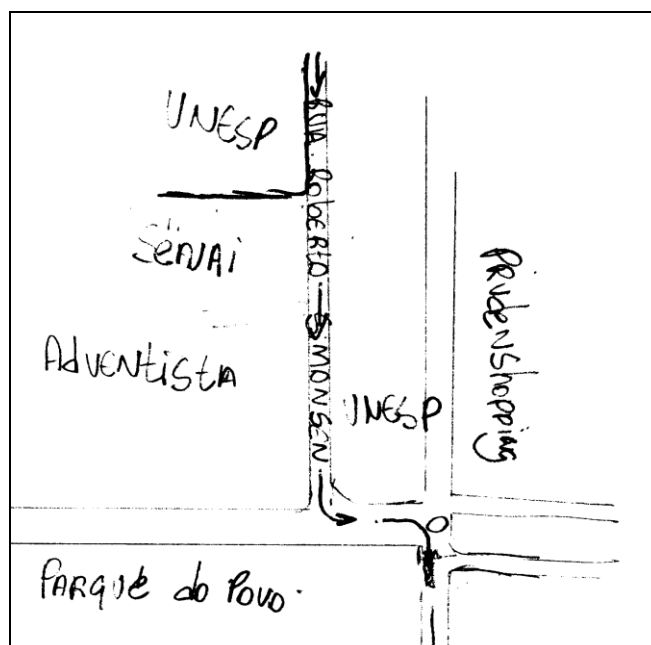


Figura 32 - Ausência do elemento *Bairros* no esboço cartográfico.

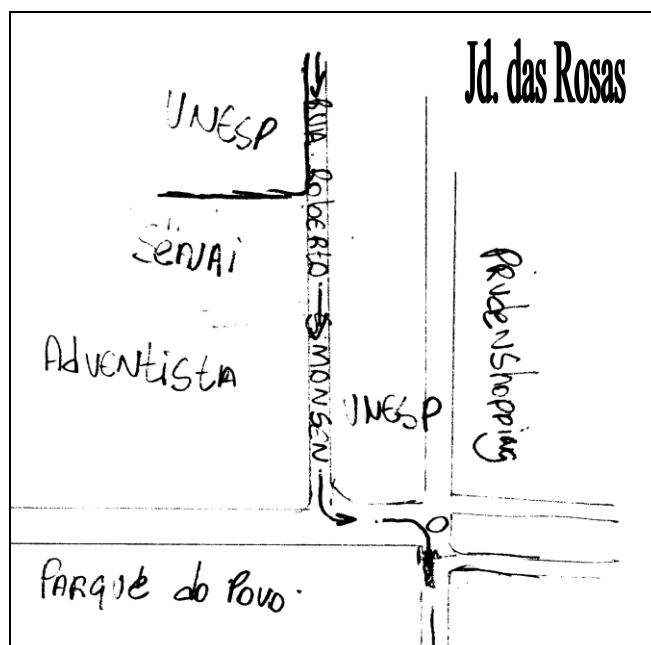


Figura 33 – Provável representação do elemento *Bairros* (Jd. Das Rosas).

3.3.1.2 Frequência dos Elementos de Urbanos

Após a seleção dos elementos urbanos nos esboços cartográficos, de acordo com Lynch (1997), partiu-se para as análises das frequências desses elementos, e os devidos testes estatísticos, onde distribui-se os elementos como se fossem variáveis no aplicativo SPSS.

Ressalta-se que quando se pretende comparar três ou mais variáveis, ou diferentes condições em uma análise, é necessário aplicar uma prova estatística que indique se há uma diferença global entre as K amostras, isto é, um teste que possa comprovar a significância da diferença entre qualquer comportamento das amostras. O teste não-paramétrico para o comportamento humano de Cochran, também conhecido como prova Q de Cochran para K amostras relacionadas, adapta-se perfeitamente a esta pesquisa, pois os dados foram organizados de modo ordinal dicotômico (sim ou não), para assim indicar se há ou não a utilização dos elementos categorizados por Lynch (1997), representados nos esboços cartográficos dos participantes.

O teste Q de Cochran compara diferentes conjuntos correspondentes de frequências ou proporções entre si. A correspondência pode basear-se em características relevantes dos indivíduos, ou quando essas são observadas sob condições diferentes. Esse teste busca determinar se entre os elementos categorizados por Lynch (1997) há tratamento diferente dos dados. Em síntese, consiste em verificar correspondências nas frequências das utilizações dos elementos de Lynch (1997) ou se a diferença na utilização dos elementos de Lynch (1997) é significativa. Analisou-se assim, os cinco elementos de Lynch (1997) em conjunto, para se verificar diferenças estatísticas significativas na utilização desses elementos entre si (Tabela 2).

Tabela 2 – Frequência dos elementos de Lynch (1997).

Frequência de utilização – Elementos de Lynch			
	1 (Não)	0 (Sim)	Porcentagem
Vias	0	50	100
Pontos Nodais	0	50	100
Marcos	9	41	20,5
Limites	48	2	4
Bairros	50	0	0

Nota-se que para analisar os valores do teste de Cochran para todos os elementos de Lynch (1997) entre si, levou-se em consideração os valores da tabela da distribuição Qui-quadrado, com 4 graus de liberdade, pois se tratavam de 5 elementos, e com um nível de significância igual a 0,05, cujo valor tabelado é de 9,49. Desse modo pelo teste de Cochran o valor entre os elementos de Lynch foi de $Q = 174,4$, com $p\text{-valor} = 0,001$. Como o valor observado de Q foi maior que o valor tabelado, rejeita-se a hipótese que as frequências de respostas positivas para *Vias*, *Marcos*, *Pontos Nodais*, *Limites* e *Bairros* são estatisticamente proporcionais, ou seja, há diferença na utilização desses elementos.

Como o resultado da análise da relação de utilização de todos os elementos de Lynch (1997) entre si indicou que havia diferença na utilização dos elementos de Lynch (1997), prosseguiu-se na direção da busca de quais elementos apresentaram frequências diferentes. Assim, esses elementos foram analisados entre si, combinando-se em dois a dois, repetindo-se o procedimento num total de dez vezes: *Vias* e *Limites*; *Vias* com *Pontos Nodais*; *Vias* com *Bairros*; *Vias* com *Marcos*; *Limites* com *Pontos Nodais*; *Limites* com *Bairros*; *Limites* com *Marcos*; *Pontos Nodais* com *Bairros*; *Pontos Nodais* com *Marcos* e *Bairros* com *Marco*, para verificar se há diferença na utilização dos elementos entre si.

Do mesmo modo que a análise anterior com todos os elementos de Lynch, na análise de elementos dois a dois também considerou-se os valores da tabela da distribuição Qui-quadrado, mas agora com 1 grau de liberdade, pois se tratavam de 2 elementos, mantendo-se o mesmo nível de significância de 0,05, cujo valor tabelado é de 3,84. O Quadro 6 sintetiza os resultados dessas análises, apresentando o valor do teste Q de Cochran e seu respectivo $p\text{-valor}$ para cada dupla.

Quadro 6 - Q de Cochran para elementos de Lynch em duplas.

Teste Q de Cochran – Elementos em Duplas		
	Q de Cochran	P-valor
Vias X Limites	48,000	0,001
Vias X Pontos Nodais	0,000	0,000
Vias X Bairros	50,000	0,001
Vias X Marcos	9,000	0,003
Pontos Nodais X Limites	48,000	0,001
Pontos Nodais X Bairros	50,000	0,001
Pontos Nodais X Marcos	9,000	0,003
Limites X Bairros	2,000	0,157
Limites X Marcos	39,000	0,001
Marcos X Bairros	41,000	0,001

Na análise do teste Q de Cochran em duplas dos elementos de Lynch (1997), os resultados da frequência de utilização dos elementos categorizados por Lynch (1997) demonstraram que a diferença na utilização é de fato estatisticamente significativa, exceto para duas duplas de elementos: *Vias x Pontos Nodais* e *Limites e Bairros*, cujos p-valores foram superiores a 0,05 (nível de significância adotado). Além disso, evidenciou-se que Vias, Pontos Nodais e Marcos são os mais utilizados e que mais diferem estatisticamente em relação aos demais utilizados com menor frequência. Em suma, os elementos com maior presença nos esboços cartográficos possuem diferença estatística significativa, o que comprova que esses são mais frequentes que os demais elementos.

Optou-se por realizar o teste de Cochran novamente, para verificar se há diferença estatística significativa entre os elementos mais utilizados, no caso: *Vias*, *Pontos Nodais* e *Marcos* (Quadro 7).

Quadro 7 – Q de Cochran para frequência de *Vias*, *Pontos Nodais* e *Marcos*.

Frequência de Vias, Pontos Nodais e Marcos		
	0 (não)	1 (sim)
Vias	50	0
Pontos Nodais	50	0
Marcos	41	9

O resultado com esses três elementos demonstrou que com $Q = 18$ e qui-quadrado tabelado com 3 graus de liberdade e nível de significância de 0,05 tem valor igual a 7,82. O p-valor do teste foi igual a $0,00044 < 0,05$, o que indica que as frequências de utilização entre os três elementos são diferentes, confirmando o teste realizado anteriormente em que a utilização do elemento *Marco* por 82% dos participantes não é estatisticamente igual a utilização de *Vias* e *Pontos Nodais* por 100% dos participantes.

Nota-se que por meio do teste Q de Cochran, os elementos mais utilizados: *Vias*, *Pontos Nodais* e *Marcos* possuem significativa diferença estatística em sua utilização em relação aos demais elementos (*Bairros* e *Limites*). Cabe salientar que o elemento *Bairros* não compareceu nenhuma vez na pesquisa e a categoria *Limites* foi apontada por somente 2 pessoas.

3.3.2 Tipos de Marcos

Pela observação da frequência dos tipos de *Marcos* utilizados pelos participantes, notou-se que 41 pessoas utilizaram algum tipo de marco (82% do total), sendo que 7 pessoas (14%) apresentaram somente um marco em seus esboços, ou seja, dentre as que utilizaram marcos 86% das pessoas apresentaram mais de um nos esboços cartográficos. Nesse total, a quantidade de marcos variou de um a trinta, sendo que as maiores frequências de utilização se localizaram no total de onze marcos – 6 pessoas (12%), seguidos por cinco e sete marcos – 5 pessoas (10%) e doze marcos com 4 pessoas (8%) (Tabela 3).

Tabela 3 – Frequência dos *Marcos* utilizados.

Frequência dos marcos utilizados		
Quantidade de Marcos	Frequência	Porcentagem
0	9	18
1	1	2
2	1	2
3	2	4
4	1	2
5	5	10
6	2	4
7	5	10
8	4	8
9	2	4
10	1	2
11	6	12
12	4	8
13	1	2
14	2	4
15	2	4
17	1	2
30	1	2

Determinadas as frequências de utilização do elemento *Marco*, dividiu-se os resultados em 2 classes, com o objetivo de se realizar o teste estatístico de análise de correspondência entre a frequência do elemento *Marcos* e as variáveis gênero, profissão e treinamento com mapas (Tabela 4).

Tabela 4 - Frequência de utilização de marcos divididos em classes.

Quantidade de Marcos em classes	Frequência	Porcentagem
Utilizou Marcos	41	82
Não Utilizou Marcos	9	18

A análise de correspondência (simples ou múltipla) pode ser definida como uma técnica de análise multivariada, que permite analisar graficamente as relações existentes através da redução de dimensionalidade do conjunto de dados. Tal técnica é aplicada a tabelas de contingência com o objetivo de determinar o grau de associação global entre suas linhas e as colunas, indicando como as variáveis estão relacionadas.

Segundo Lúcio (1999), a análise de correspondência é um método para determinação de um sistema de associação entre os elementos de dois ou mais conjuntos, buscando explicar a estrutura de associação dos fatores em questão. Assim, são construídos gráficos com as componentes principais das linhas e das colunas permitindo a visualização da relação entre os conjuntos, onde a proximidade dos pontos referentes à linha e a coluna indicam associação e o distanciamento uma repulsão. Com os gráficos produzidos pode-se avaliar visualmente se as variáveis de interesse se afastam do pressuposto de independência, sugerindo possíveis associações e ainda perceber como se dá esta associação. Os níveis das variáveis de linha e de coluna assumem posições nos gráficos de acordo com a associação ou similaridade entre elas. (GREENACRE, 1984; GREENACRE, 2007; BENZÉCRI, 1992).

Uma das grandes vantagens de se trabalhar com a análise de correspondência de acordo com Czermainski (2004), é que esta técnica permite revelar relações que não teriam sido percebidas se a análise fosse feita aos pares de variáveis, além disso, ela é altamente flexível no tratamento dos dados por não ser necessária a adoção de nenhum modelo teórico de distribuição de probabilidade, bastando que se tenha uma matriz retangular contendo dados não negativos.

A análise de correspondência se realizou por meio de comparação da proximidade dos dados entre a frequência de marcos, agrupada em seis classes, e

as variáveis gênero, profissão e treinamento com mapas. Com isso buscou-se verificar a associação da frequência de marcos com as outras variáveis, para indicar o perfil dos motoristas que representaram o elemento marcos (Gráfico 01).

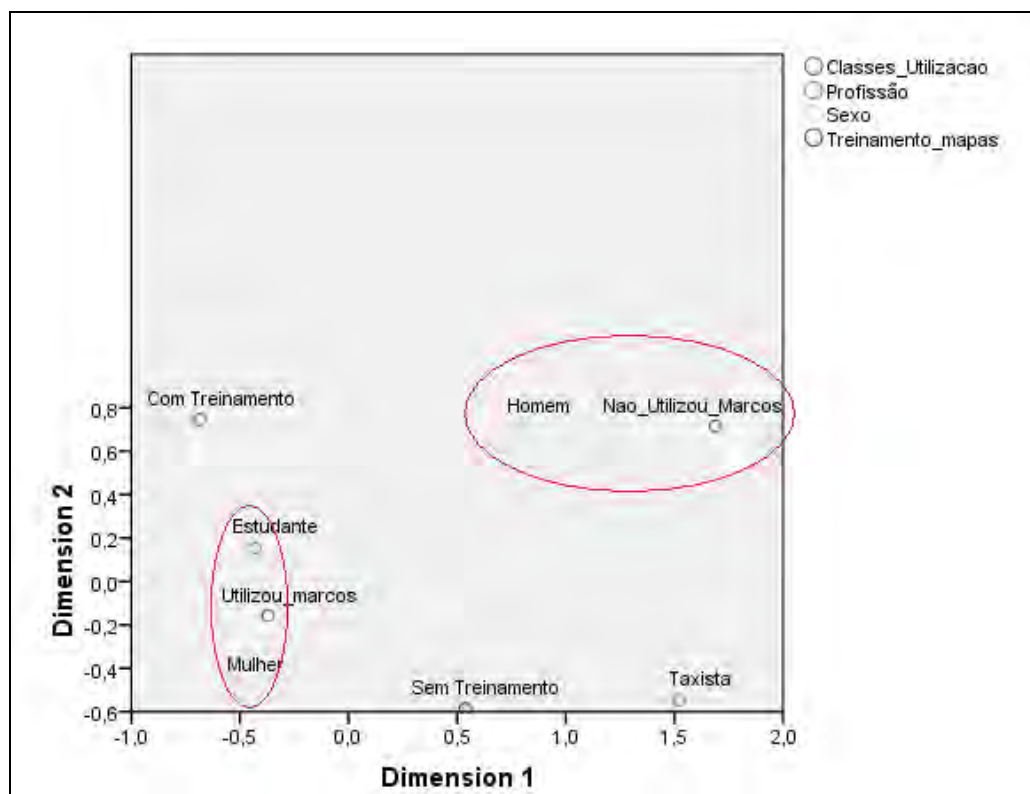


Gráfico 1 – Associação da utilização de marcos com as outras variáveis por proximidade.

Além de se observar a frequência dos marcos nos esboços cartográficos, notou-se quais marcos os homens e as mulheres representaram graficamente, sendo que os homens apresentaram 31 tipos de marcos diferentes e as mulheres 43 tipos, sendo que desses diferentes tipos de marcos, os 20 homens representaram 85 marcos, e as 30 mulheres representaram 233 marcos, com um total de 318 marcos. Isso significa uma média de 6,4 marcos por pessoa, mas calculando por gênero, verifica-se que em média as mulheres representaram 7,8 marcos por pessoa, enquanto para os homens essa média foi de apenas 4,3 marcos.

A partir desta constatação que as mulheres utilizam com maior frequência o elemento marcos, buscou-se observar as semelhanças percentuais na utilização dos marcos mais frequentes entre os dois gêneros (Tabela 5).

Tabela 5 – Frequências dos tipos de marcos utilizados.

Tipos de marcos utilizados				
Tipos de Marcos	Homens	Mulheres	Homens (%)	Mulheres (%)
Semáforos	12	22	3,8	6,9
Hospital	7	21	2,2	6,6
Escola	3	22	0,94	6,9
Parque do Povo	5	16	1,6	5
Posto de Combustível	3	15	0,94	4,7
Pontilhão	4	14	1,25	4,4
Praças	2	10	0,63	3,1
Bares	2	9	0,63	2,8
Estação Ferroviária	4	6	1,25	1,88
Shopping	3	7	0,94	2,2
Centro Olímpico	5	4	1,6	1,25
OAB	2	7	0,63	2,2
Prédio	2	6	0,63	1,9
Banco	2	5	0,63	1,6
Hotel	3	4	0,94	1,25
Camelódromo	3	4	0,94	1,25
Prefeitura	1	5	0,31	1,6
Posto Policial	1	5	0,31	1,6
Calçadão	1	5	0,31	1,6
Bombeiros	1	5	0,31	1,6
Guarda-Mirim	5	1	1,6	0,31
Supermercado	-	6	0	1,9
Sinal de Orientação - Trânsito	-	5	0	1,6
Lojas	2	3	0,63	0,94
Correios	1	3	0,31	0,94
Casa do Médico	2	1	0,63	0,31
Restaurantes	2	1	0,63	0,31
Terminal Urbano	-	3	0	0,94
Quadras de Futebol	2	-	0,63	0
Academia	-	2	0	0,63
Condomínio Residencial	-	2	0	0,63
Farmácia	-	2	0	0,63
Fórum	1	1	0,31	0,31
Museu	1	1	0,31	0,31
PUM – Parque	1	1	0,31	0,31

de Uso Múltiplo.				
Açougue.	-	1	0	0,31
Auto-escola	-	1	0	0,31
Assistência-Social	1	-	0,31	0
Biblioteca	-	1	0	0,31
CREA	-	1	0	0,31
Conservatório Musical	1	-	0,31	0
Estacionamento	-	1	0	0,31
Laboratório de Análises Clínicas	-	1	0	0,31
Locadora de Vídeos	-	1	0	0,31
Palácio da Saúde	-	1	0	0,31
Unoeste Saúde	-	1	0	0,31

3.3.3 Sistemas de Referência

Após a aplicação do teste Q de Cochran para os elementos de Lynch (1997), fez-se as análises dos sistemas de referência, também com o auxílio do teste Q de Cochran (Tabela 6).

Tabela 6 – Frequências dos tipos de Sistemas de Referência.

Frequência dos Sistemas de Referência			
	0 (Sim)	1 (Não)	Porcentagem
Nenhum	10	40	20
Egocêntrico	4	46	8
Ego+Local	36	14	72
Global	0	0	0

O resultado com esses três elementos demonstrou que com $Q = 34,720$ e Qui-quadrado tabelado com 2 graus de liberdade e nível de significância de 0,05 tem valor de 5,99. O p-valor do teste foi igual a 0,001, indicando que as frequências de utilização entre os três sistemas de referência são diferentes, sendo que o sistema egocêntrico combinado com o local (ego+local) possui uma utilização de 72%, enquanto as pessoas que representaram somente o egocêntrico – 8%. Cabe ressaltar que 20% dos participantes não utilizaram qualquer tipo de sistema de referência, e nenhum participante utilizou o sistema de referência global (Quadro 8).

Quadro 8 – Resultados do Q de Cochran para sistemas de referência

Testes Q de Cochran – Sistemas de Referência	
N	50
Q de Cochran	34,720
Graus de liberdade	2,000
Significância assintótica (P-valor)	0,001

3.3.4 Características Individuais

A prova de Fisher é útil quando se tem variáveis categóricas e o tamanho das amostras independentes é pequeno. É utilizado quando se busca analisar duas variáveis em duas possíveis categorias ou níveis, logo, em tabelas de contingência 2 a 2. Neste trabalho, buscou-se analisar a utilização dos elementos de Lynch (1997) em relação a algumas características individuais, no caso, gênero, profissão e treinamento com mapas dos participantes.

O método está baseado na distribuição hipergeométrica, o qual calcula a probabilidade de observar um determinado conjunto de frequências em uma tabela 2x2, quando se consideram fixos os totais marginais, sob a hipótese de nulidade, ou seja, independência de variáveis. Ressalta-se que o nível de significância ficou estipulado em 0,05.

Antes da aplicação do teste exato de Fisher aos elementos de Lynch (1997) em associação com o gênero, profissão e treinamento com mapas, observou-se que análises com os elementos Vias e Pontos Nodais não seriam necessárias, pois a representação desses foi encontrada em todos os esboços cartográficos. Isso também é verificado com o elemento Bairros, pois nenhuma pessoa utilizou esse elemento.

Iniciou-se a aplicação do teste de Fisher pela análise da variável gênero (Homem X Mulher) e os dois elementos de Lynch que apresentaram resultado inferior ao valor total, como “vias” e “pontos nodais”, e superior a um total igual a zero, como “bairros”. Portanto, os elementos a terem sua utilização comparada por este teste, serão “marcos” e “limites”.

A análise pelo teste de Fisher entre o Gênero e o elemento Marco, apresentou um $p\text{-valor} = 0,001508 < 0,05$, rejeitando-se a hipótese de não associação das variáveis “Marco” e “Gênero”, ou seja, a diferença entre homens e mulheres é significativa. Nesse caso, a proporção de mulheres que indicaram

“Marco” ($29/30 = 97\%$) é significativamente maior que a proporção de homens que também indicaram esse elemento ($12/20 = 0,60 = 60\%$) (Quadro 9)

Quadro 9 - Teste de Fisher para gênero e marcos.

Grupos Independentes	Marco - Positivo	Marco - Negativo	Total
Mulher	29 (A)	1 (B)	Positivo (A) +Negativo (B) (Fixo) = 30
Homem	12 (C)	8 (D)	Positivo (C)+ Negativo (D) (Fixo) = 20
Total	29 (A) + 12 (C) = 41	1 (B)+ 8 (D) = 9	N = 50 (Fixo)
p-valor= 0,001508 < 0,05			

Na análise entre as variáveis Gênero e Limites, cujo p-valor = $0,155192 > 0,05$, aceita-se a hipótese de não associação dessas variáveis, ou seja, a diferença entre homens e mulheres não é significativa. A proporção de homens que indicaram “limites” ($2/20 = 10\%$) não é significativamente maior que a das mulheres que também indicaram esse elemento ($0/30 = 0\%$). O elemento Limites demonstrou ser não significativo nesta pesquisa, como também não foi nos estudos realizados por Alm (1990); Obata et al. (1993) e Burnet (1998) em que esta se baseou. O Quadro 10 sintetiza os resultados da análise realizada.

Quadro 10 - Teste de Fisher para gênero e limites.

Grupos independentes	Limites – Positivo	Limites - Negativo	Total
Mulher	0 (A)	30 (B)	Positivo (A) +Negativo (B) (Fixo) = 30
Homem	2 (C)	18 (D)	Positivo (C)+ Negativo (D) (Fixo) = 20
Total	0 (A) + 2 (C) =2	30 (B)+ 18 (D) = 48	N = 50 (Fixo)
p-valor = 0,155192 > 0,05			

Após a análise das variáveis “marcos” e “limites” com “gênero”, prosseguiu-se no estudo da associação destas variáveis com “profissão”. No segmento do profissional taxista, esta análise foi detalhada também para o gênero. Na relação entre “profissão” e “marcos”, cujo $p\text{-valor} = 0,001685 < 0,05$, rejeita-se a hipótese de não associação das variáveis “marcos” e “profissão”, o que mostrou que a diferença entre os estudantes e os taxistas é significativa, isto é, os estudantes e taxistas utilizam com frequência diferente o elemento “marcos”. Os estudantes que indicaram “marcos” ($36/39 = 92,3\%$) é estatisticamente maior aos dos taxistas que também indicaram esse elemento ($5/11 = 45,4\%$) (Quadro 11)

Quadro 11 - Teste de Fisher para profissão e marcos

Grupos independentes	Marcos – Positivo	Marcos - Negativo	Total
Estudantes	36 (A)	3 (B)	Positivo (A) +Negativo (B) (Fixo) = 39
Taxistas	5 (C)	6 (D)	Positivo (C)+ Negativo (D) (Fixo) = 11
Total	36 (A) + 5 (C) = 41	3 (B)+ 6 (D) = 9	N = 50 (Fixo)
p-valor = 0,001685 < 0,05			

Na relação entre “gênero dos taxistas” e “marcos”, cujo p-valor = 0,01515 < 0,05, rejeita-se a hipótese de não associação das variáveis “gênero dos taxistas” e “marcos”, o que mostrou que a diferença entre os taxistas homens e as taxistas mulheres é significativa, isto é, os gêneros de taxistas possuem frequência diferente na utilização do elemento “marcos”. A frequência das mulheres taxistas que indicaram “marcos” ($4/4 = 100\%$) é significativamente maior que a dos homens taxistas que também indicaram esse elemento ($1/7 = 14\%$) (Quadro 12).

Quadro 12 - Teste de Fisher para gênero/taxistas e marcos.

Grupos independentes	Marcos – Positivo	Marcos - Negativo	Total
Taxistas Mulheres	4 (A)	0 (B)	Positivo (A) +Negativo (B) (Fixo) = 4.
Taxistas Homens	1 (C)	6 (D)	Positivo (C)+ Negativo (D) (Fixo) = 7.
Total	4 (A) + 1 (C) = 5	0 (B)+ 6 (D) = 6.	N = 11 (Fixo)
p-valor = 0,01515 < 0,05			

A análise da relação “profissão” e “limites”, por causa do p-valor = 0,604898 > 0,05, permite aceitar-se a hipótese de não associação das variáveis “Limites” e “Profissão”, ou seja, a diferença entre estudantes e taxistas não é significativa. Os estudantes que indicaram “Limites” ($2/37 = 5,4\%$) não é significativamente maior que a proporção de taxistas que também indicaram esse elemento ($0/11 = 0\%$) (Quadro 13).

Quadro 13 - Teste de Fisher para profissão e limites.

Grupos independentes	Limites - Positivo	Limites - Negativo	Total
Estudantes	2 (A)	37 (B)	Positivo (A) +Negativo (B) (Fixo) = 39
Taxistas	0 (C)	11 (D)	Positivo (C)+ Negativo (D) (Fixo) = 11
Total	2 (A) + 0 (C) =2	37 (B)+ 11 (D) = 48	N = 50 (Fixo)
p-valor = 0,604898 > 0,05			

Na análise da associação entre “treinamento com mapas” e outros elementos, vale ressaltar que na variável “treinamento com mapas” levou-se em consideração as respostas emitidas pelas pessoas quanto as características individuais. As pessoas foram classificadas em umas das duas categorias, “nenhum” e “treinamento com mapas”.

Na análise entre as variáveis “treinamento com mapas” e “marcos”, $p\text{-valor} = 0,109168 > 0,05$, aceita-se a hipótese de não associação destas variáveis. A diferença entre os participantes que tem treinamento com mapas dos que não tem treinamento com mapas não é significativa, isto é, os participantes que possuem treinamento com mapas utilizam com frequência proporcional o elemento “marcos” em relação aos que não possuem treinamento nenhum. Os participantes com treinamento com mapas que indicaram “marcos” ($20/22 = 91\%$) não é significativamente maior que a proporção de participantes que não possuem treinamento com mapas que indicaram esse elemento ($21/28 = 75\%$) (Quadro 14).

Quadro 14 - Teste de Fisher para treinamento com mapas e marcos

Grupos independentes	Marcos - Positivo	Marcos - Negativo	Total
Com Treinamento	20 (A)	2 (B)	Positivo (A) + Negativo (B) (Fixo) = 22
Sem Treinamento	21 (C)	7 (D)	Positivo (C) + Negativo (D) (Fixo) = 28
Total	20 (A) + 21 (C) = 41	2 (B) + 7 (D) = 9	N = 50 (Fixo)
p-valor = 0,109168 > 0,05			

Na análise entre as variáveis “treinamento com mapas” e “limites”, observou-se um $p\text{-valor} = 0,225306 > 0,05$. Portanto, não se rejeita a hipótese de não associação das variáveis “Limites” e “Profissão”, ou seja, a diferença entre os participantes com treinamento e os sem treinamento não é significativa. Os participantes com treinamento em mapas indicaram que “Limites” ($2/22 = 9\%$) não é

significativamente maior que a proporção dos participantes sem treinamento que também indicaram esse elemento ($0/26 = 0\%$) (Quadro 15).

Quadro 15 -Teste de Fisher para treinamento com mapas e limites.

Grupos independentes	Limites – Positivo	Limites - Negativo	Total
Com Treinamento	2 (A)	22 (B)	Positivo (A) +Negativo (B) (Fixo) = 24
Sem Treinamento	0 (C)	26(D)	Positivo (C)+ Negativo (D) (Fixo) = 26
Total	2 (A) + 0 (C) = 2	22 (B)+ 26 (D) = 48	N = 50 (Fixo)
p-valor = 0,225306 > 0,05			

Nas análises da relação entre o “gênero” e “sistema de referência” que os participantes utilizaram, cujo $p\text{-valor} = 0,215085 > 0,05$, aceita-se a hipótese de não associação das sistema de referência e gênero. Assim, a diferença entre os participantes homens e mulheres na utilização ou não de sistemas de referência não é significativa. A proporção dos participantes homens que utilizaram sistemas de referência ($15/20 = 75\%$) não é significativamente maior que a proporção das participantes mulheres que utilizaram sistema de referência ($25/30 = 83,3\%$) (Quadro 16).

Quadro 16 - Teste de Fisher para gênero e sistemas de referência

Grupos independentes	Sistemas de Referência – Positivo	Sistemas de Referência - Negativo	Total
Homens	15 (A)	5 (B)	Positivo (A) +Negativo (B) (Fixo) = 20
Mulheres	25 (C)	5(D)	Positivo (C)+ Negativo (D) (Fixo) = 30
Total	25 (A) + 5 (C) = 40	15 (B)+ 5 (D) = 10	N = 50 (Fixo)
p-valor = 0,215085 > 0,05			

Buscou-se também, analisar a “profissão” em relação à utilização dos sistemas de referência pelos participantes, onde o p-valor = 0,247059 > 0,05, aceita-se a hipótese de não associação das sistema de referência e profissão, ou seja, a diferença entre os participantes estudantes e taxistas na utilização ou não de sistemas de referência não é significativa. A proporção dos participantes estudantes que utilizaram sistemas de referência (32/29 = 82%) não é significativamente maior que a proporção das participantes taxistas que utilizaram sistema de referência (8/11 = 72%) (Quadro 17).

Quadro 17 - Teste de Fisher para profissão e sistemas de referência

Grupos independentes	Sistemas de Referência – Positivo	Sistemas de Referência – Negativo	Total
Estudantes	32 (A)	7 (B)	Positivo (A) +Negativo (B) (Fixo) = 39
Taxistas	8 (C)	3 (D)	Positivo (C)+ Negativo (D) (Fixo) = 11
Total	32 (A) + 8 (C) = 40	7 (B)+ 3 (D) = 10	N = 50 (Fixo)
p-valor = 0,247059 > 0,05			

Ainda, nas análises entre os sistemas de referência, comparou-se a relação desses com o treinamento com mapas, em que o $p\text{-valor} = 0,12961 > 0,05$. Assim, aceita-se a hipótese de não associação das sistema de referência e pessoas com treinamento em representação cartográfica, ou seja, a diferença entre os participantes com treinamento em mapas e os que não possuem treinamento em mapas na utilização ou não de sistemas de referência não é significativa. A proporção dos participantes com treinamento em mapas que utilizaram sistemas de referência ($21/24 = 87,5\%$) não é significativamente maior que a proporção das participantes que não possuem treinamento em mapas ($19/26 = 73\%$) (Quadro 18)

Quadro 18 - Teste de Fisher para treinamento com mapas e sistemas de referência.

Grupos independentes	Sistemas de Referência – Positivo	Sistemas de Referência - Negativo	Total
Com treinamento	21 (A)	3 (B)	Positivo (A) +Negativo (B) (Fixo) = 24
Sem treinamento	19 (C)	7 (D)	Positivo (C)+ Negativo (D) (Fixo) = 26
Total	21 (A) + 19 (C) = 40	3 (B)+ 7 (D) = 10	N = 50 (Fixo)
p-valor = 0,12961 > 0,05			

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Introdução

No capítulo anterior foram analisados estatisticamente os seguintes fatores representados nos esboços cartográficos: elementos urbanos; sistemas de referência; tipos de marcos e características individuais. Desse modo, nesse capítulo serão apresentados os resultados e discussões das análises estatísticas para cada um destes fatores.

4.2 Elementos Urbanos

Burnett (1998) aponta que para testar as informações a serem apresentadas aos motoristas, os estudos devem comparar a eficiência de diferentes tipos de informações utilizadas, no caso, os elementos urbanos mais representados. Analisou-se a utilização dos elementos urbanos por meio da classificação de Lynch (1997), e o teste estatístico de Cochran permitiu verificar se a diferença entre os elementos era significativa. Notou-se que no teste de Cochran realizado para o conjunto de todos os elementos obteve-se o valor de $Q = 174,4$; isso demonstra que de fato há diferença significativa na utilização dos elementos, conforme explicado anteriormente. Em seguida, foram analisados os elementos em duplas e com os três elementos mais utilizados (vias, pontos nodais e marcos), e novamente observou-se que havia diferença estatística significativa. Em síntese, os elementos vias e pontos nodais que apresentaram utilização em todos os esboços cartográficos dos participantes, seguidos pelos elementos marcos apresentam diferença significativa em relação aos demais, visto que somente dois participantes utilizaram o elemento limites e nenhum utilizou o elemento bairros (Gráfico 2)

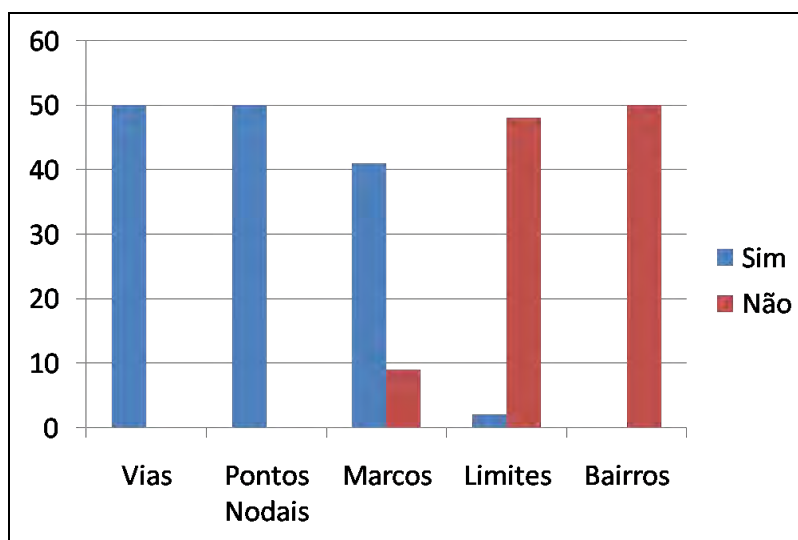


Gráfico 2 – Frequência elementos de Lynch (1997) nos esboços cartográficos

Nota-se que os resultados dos elementos de Lynch (1997) apontam que as pessoas preferem a utilização dos elementos vias, pontos nodais e marcos para representarem uma rota, o que corrobora os resultado de Obata *et al.*(1993). No estudo desses autores os elementos vias, pontos nodais e marcos também foram os elementos mais utilizados, com a diferença que o elemento “marcos” esteve presente em todos os esboços cartográficos dos participantes, resultado coincidente com o estudo de Alm (1990) em que todos os participantes da pesquisa utilizaram os elementos vias, pontos nodais e marcos, sendo que somente uma pequena parcela utilizou-se dos elementos bairros e limites. As Figuras 34 e 35 são dois exemplos de esboços cartográficos em que se pode observar a maior presença dos elementos vias, pontos nodais e marcos.

estar relacionado a não utilização da ferrovia, devido a sua desativação para transporte de passageiros. Isso pode demonstrar que as pessoas representam com maior frequência os elementos que estão próximos e facilmente discriminados no campo visual.

Assim, o elemento *Limite* é pouco representado por não ser um elemento imediatamente próximo a percepção dos motoristas, e ainda, por se constituir em uma barreira física e psicológica, que gera um tipo de *topofobia*, sentimento de aversão a determinados lugares, espaços ou mesmo paisagens (TUAN, 1980). Esse autor esclarece que o homem, por ser parte integrante deste cenário, vive e percebe simultaneamente os objetos ao seu redor, convivendo assim, alternadamente com os sentimentos de *topofilia* (sensações agradáveis) e com os de *topofobia* (sensação de aversão), desse modo, a linha férrea de Presidente Prudente tem todas as características que propiciam a *topofobia*, este sentimento representa uma resposta mecânica dos sentidos aos estímulos externos, onde certos fenômenos são ressaltados e registrados, enquanto que outros são totalmente preteridos. Desse modo, a linha férrea que é essencialmente um local pouco utilizado pelas pessoas, torna-se pouco perceptível, não presente na memória das pessoas e consequentemente, não representado nos esboços cartográficos.

Embora o foco desta pesquisa seja nos elementos urbanos de Lynch (1997), vale ressaltar, que a representação de via feita pelos participantes com informação da rua com margem dupla (quadras) foi de 84% (42 participantes), enquanto que apenas 16% (8 participantes) representaram as vias como eixo central, corroborando preliminarmente a afirmação de Lee (2005) e Denis (1999), da necessidade de ter informação mais detalhada do contexto do ambiente urbano, com satisfatória descrição da rota, para assim melhorar o desempenho dos motoristas em sua navegação.

4.3 Tipos de Marcos

De acordo com Burnett (1998) a ausência ou presença dos marcos ao longo do percurso dos motoristas alteram o seu comportamento navegacional, isso sugere que pode ocorrer o mesmo quando são apresentados pelos sistemas de navegação. Nos estudos de Streeter e Vitello (1986), as pessoas com pouca

habilidade espacial, ou seja, que não navegavam pelos ambientes com certa frequência, utilizavam maior quantidade de marcos em seus esboços cartográficos. Burnett e Lee (2005) apontam que o elemento “marcos” reduz as incertezas navegacionais e o excesso de demanda de atenção, além de aumentar a usabilidade dos sistemas de navegação.

Para compreender quais os tipos de marcos mais utilizados pelas pessoas, estes foram classificados de acordo com a frequência de representações nos esboços cartográficos quanto ao gênero dos motoristas, profissão e treinamento com mapas. Realizou-se, portanto, a análise de correspondência, em que se observou a proximidade dos dados, no caso, em relação à frequência de utilização ou não dos marcos.

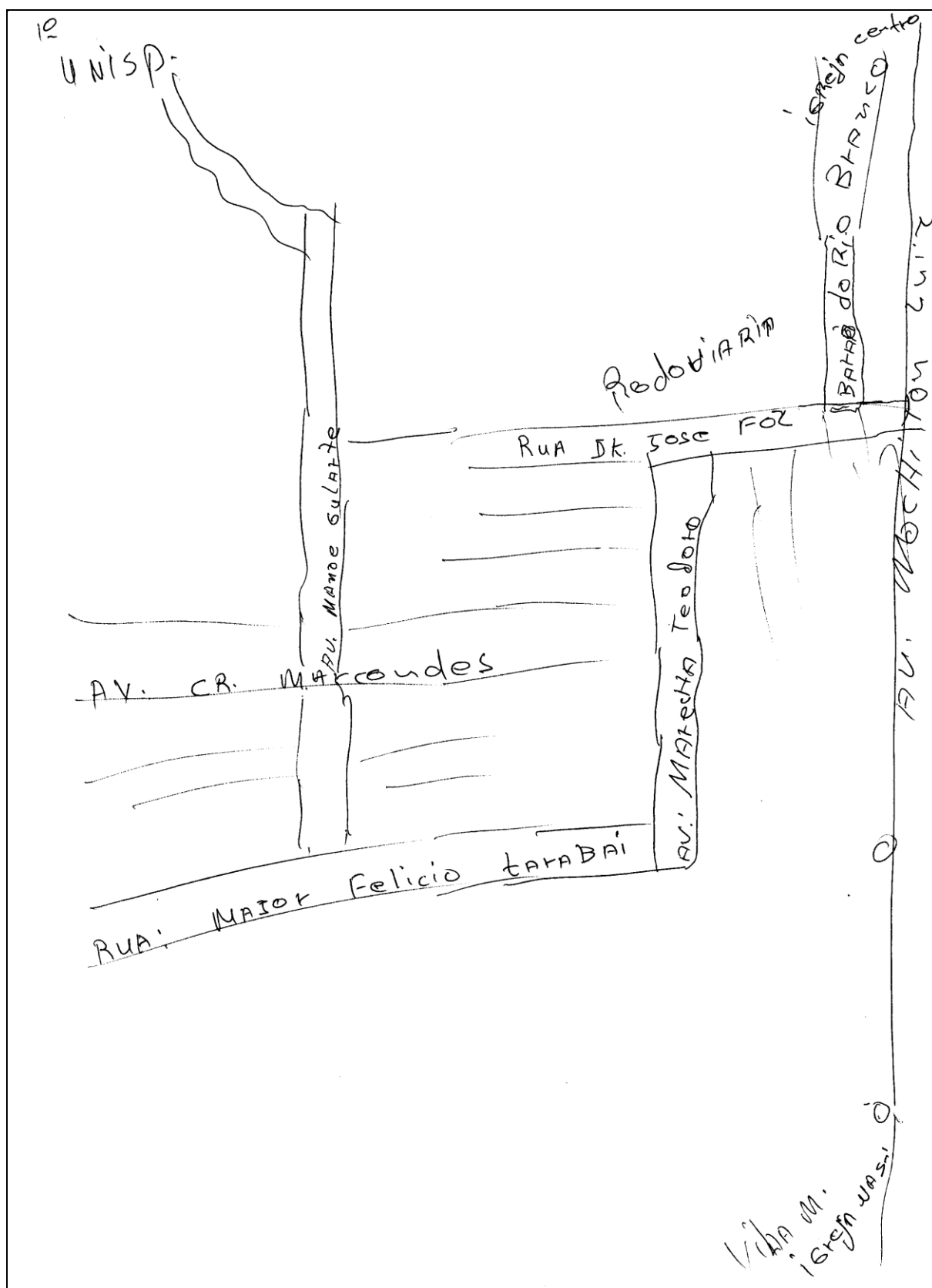


Figura 36 – Não utilização de marcos no esboço cartográfico.

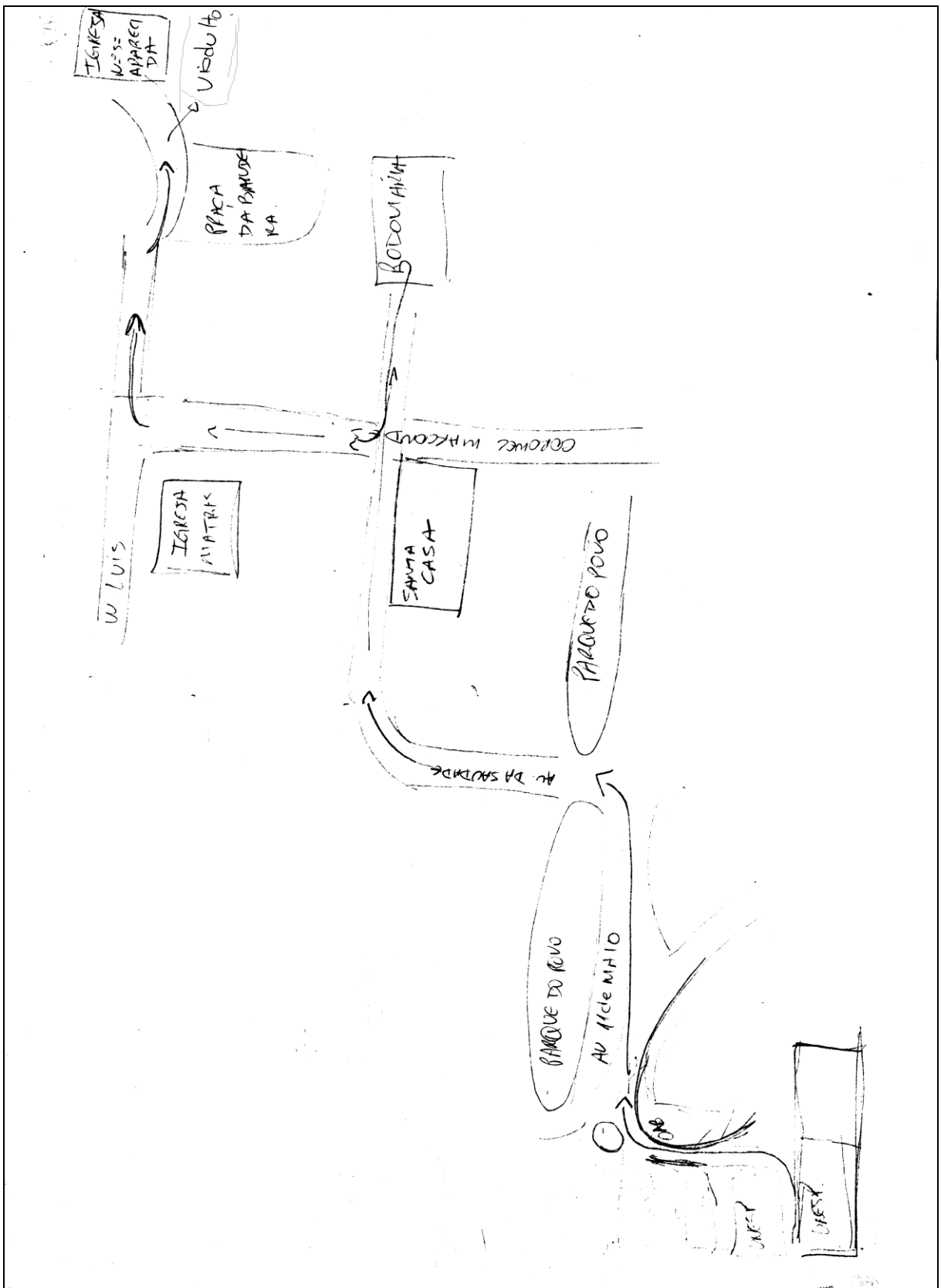


Figura 37 – Utilização de marcos no esboço cartográfico.

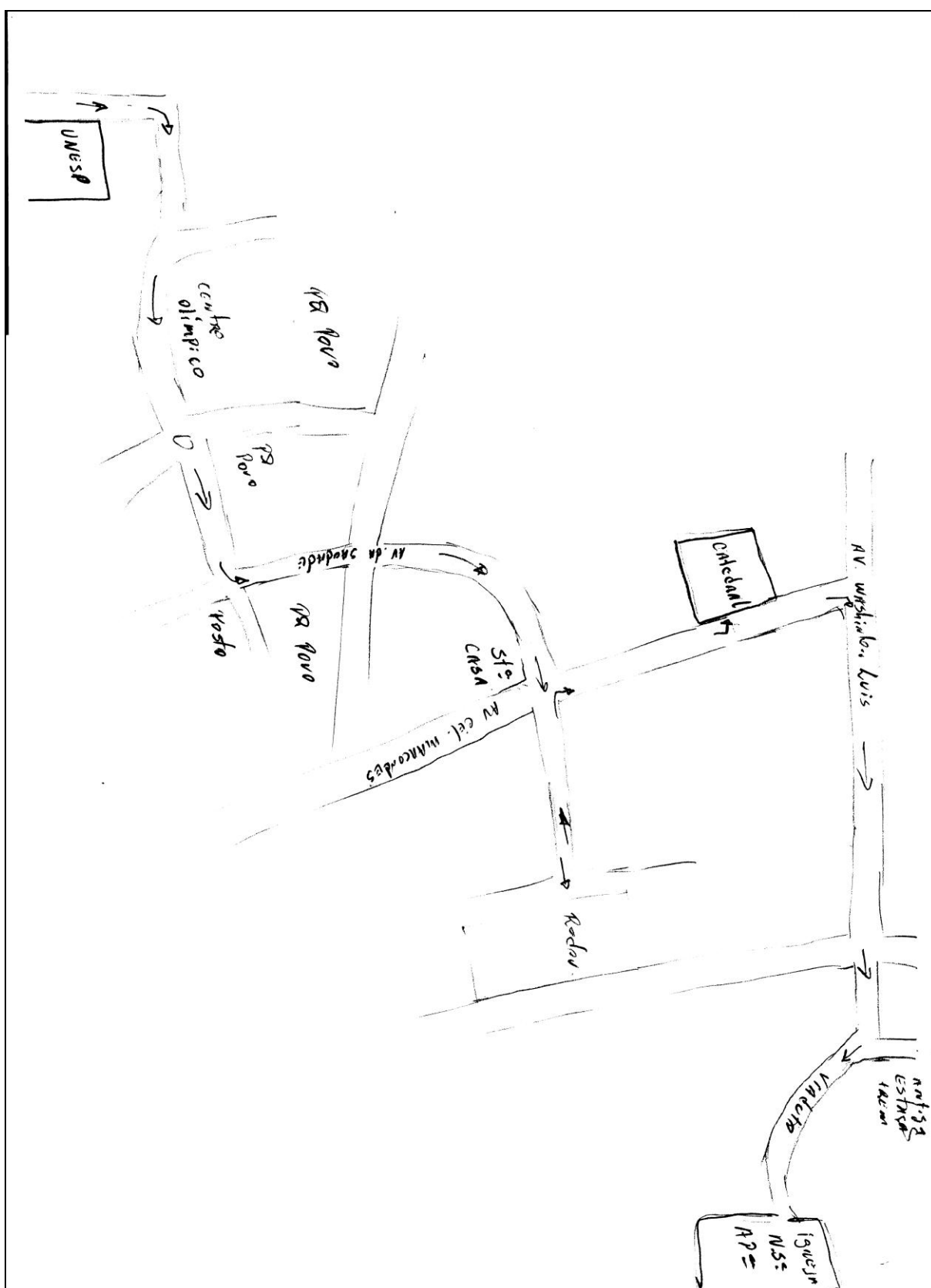


Figura 38 - Utilização de marcos no esboço cartográfico.

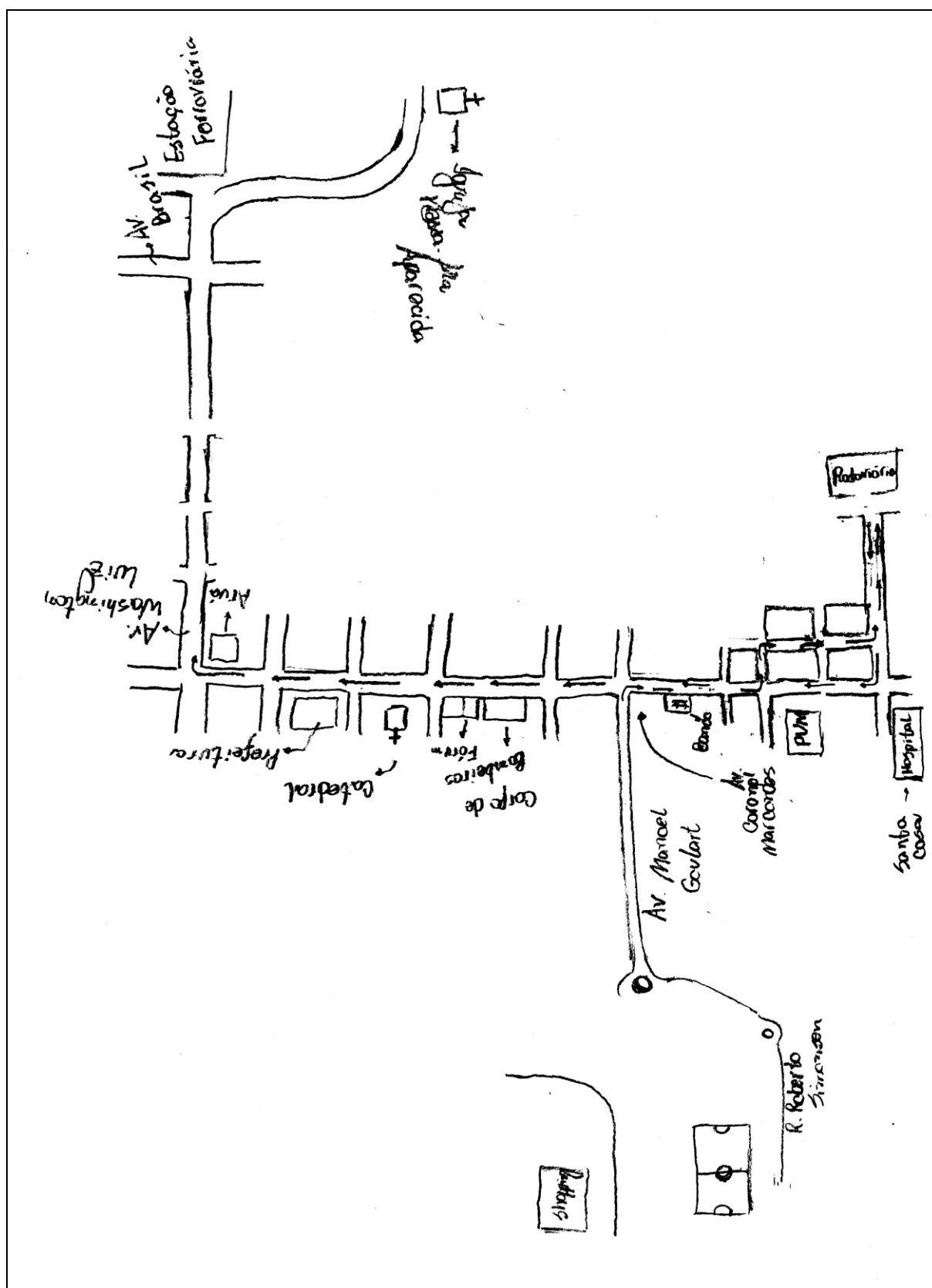


Figura 39 - Utilização de marcos no esboço cartográfico.

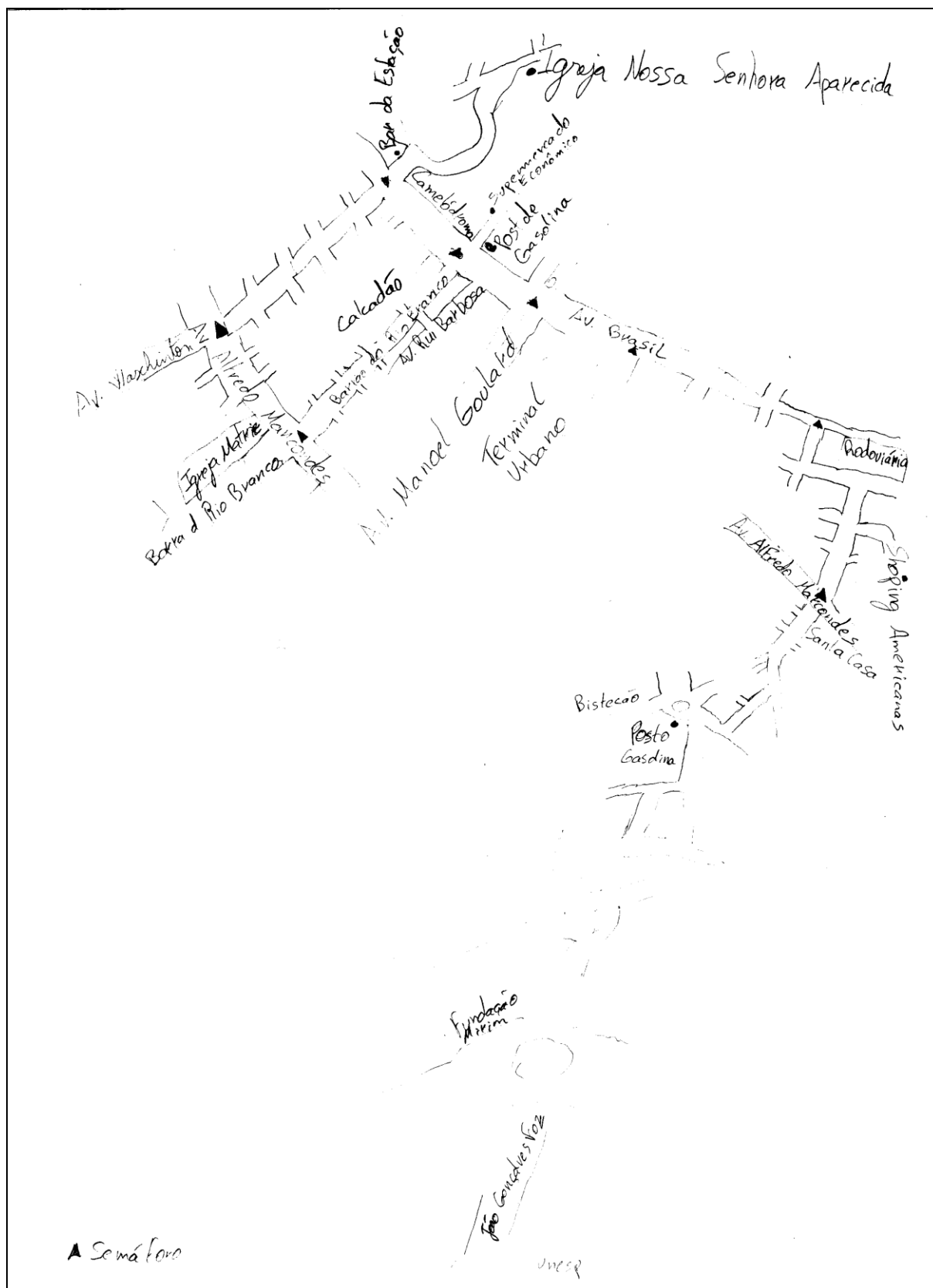


Figura 40 - Utilização de marcos no esboço cartográfico.

Após a definição das classes, verificou-se a distância das variáveis com os dados das classes. Em relação ao gênero, as mulheres apresentaram alta proximidade com a classe “utilizou marcos”, por outro lado, os homens apresentaram maior proximidade com a classe “não utilizou marcos”.

Em relação à profissão e treinamento com mapas, os estudantes em geral apresentaram proximidade com a classe “utilizou marcos”. Ainda, os taxistas apresentaram maior proximidade com a classe “não utilizou marcos”, como os homens em geral também apresentaram, mas com menor proximidade.

Nota-se que ao analisar o gênero dos participantes em relação à utilização do elemento “marcos”, as mulheres utilizaram-no em maior quantidade em seus esboços no total (mulheres = 233, e homens = 85), e em diferentes tipos de marcos em relação aos homens (mulheres = 43, e homens = 31). No Gráfico 3 apresenta-se a variação das frequências dos marcos mais utilizados, em que se observa a maior quantidade utilizados pelas mulheres, mas com certa semelhança em relação a proporção dos marcos mais utilizados pelos homens.

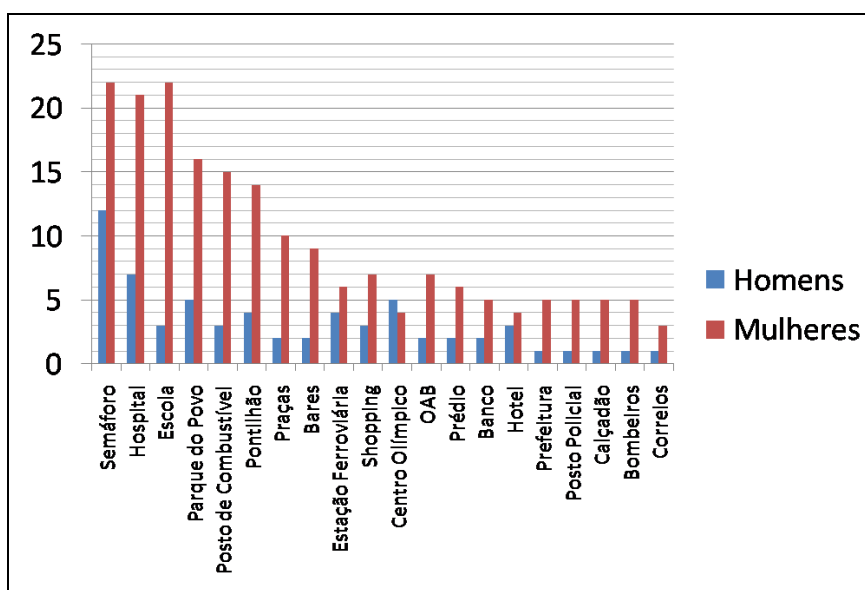


Gráfico 3 – Frequência dos marcos mais utilizados.

Ao observar a utilização dos diferentes tipos de marcos, nota-se que os motoristas, independentemente do seu gênero, utilizam com maior frequência os semáforos (10,6%), hospitais (8,7%), escolas (7,7%), o parque do povo (6,5%), posto de combustível (5,6%) e um viaduto (5,6%), denominado pelas pessoas como “pontilhão”. Juntos, esses seis tipos de marcos correspondem a aproximadamente 45% da frequência de utilização dos marcos, com 76 (setenta e seis) tipos. Cabe

ressaltar que o parque do povo, cuja utilização nos esboços foi acentuada, é um local de extensa utilização pelos habitantes da cidade, o que lhe confere presença constante em locais frequentados pelas pessoas nessa cidade, portanto, os locais que são elementos da paisagem urbana largamente utilizados com frequência pelas pessoas nas cidades, assim, se caracterizam como pontos de referência notórios. Os resultados das frequências percentuais das análises indicam que os marcos “semáforos” são representados em elevada quantidade nos esboços. Entretanto, ressalta-se que por simples averiguação em alguns dos navegadores mais utilizados no Brasil atualmente, como Igo, Destinator, Miomap e Polnav, nota-se a ausência desse tipo de marco em seus sistemas.

Os resultados referentes aos tipos de marcos desta pesquisa se assemelham com os de Obata *et al.* (1993), em que os marcos mais utilizados foram os semáforos (20%), Lojas (6,66%) e sinais de orientação (6,35%), e os da pesquisa de Alm (1990), em que os semáforos foram os marcos mais utilizados, seguidos por diferentes sinais de orientação (pare, hospital e área de recreação), lojas, pontes, postos de combustível e áreas de esporte. Nota-se que esses autores encontraram que os marcos “sinais de orientação” e “lojas” possuíam presença acentuada, diferente dos resultados encontrados em que os “sinais de orientação” possuíam apenas 1,55% de utilização (somente utilizados pelos taxistas), e “lojas” 1,55%. As semelhanças entre os estudos de Obata (1993) e Alm (1990) e esta pesquisa de mestrado em relação a utilização do tipo de marcos “semáforo”, podem indicar que independentemente do leiaute urbano, os motoristas utilizam com considerável frequência esse tipo de marco, seguidos por postos de gasolina, lojas, sinais de orientação e, especificamente nos esboços que representaram a cidade de Presidente Prudente, os hospitais, escolas e o parque do povo.

4.4 Sistemas de Referência

O terceiro aspecto analisado levou em conta os diferentes sistemas de referência utilizados pelos motoristas nos esboços cartográficos. Analisar os sistemas de referência utilizados torna possível compreender quais informações favorecem o mapa cognitivo dos motoristas ao realizarem manobras e na manutenção da rota. Os resultados da presente pesquisa, por meio do teste

estatístico de Cochran, apontam que a diferença entre a utilização dos sistemas de referência é significativa, sendo que a maioria das pessoas utiliza em seus esboços cartográficos o sistema de referência egocêntrico combinado com o local, denominado “ego+local” (72%) (ex.: Figura 42), seguido pelos motoristas que não utilizam nenhum sistema de referência (20%) (ex.: Figura 43) e pelos que representam somente o sistema egocêntrico (8%) (ex.: Figura 44). Vale ressaltar que nenhum motorista utilizou o sistema global (Gráfico 4).

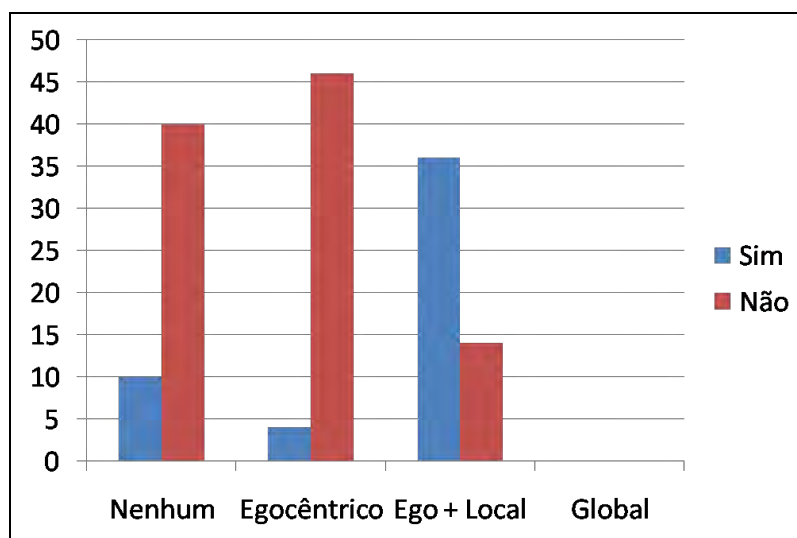


Gráfico 4 – Frequência de utilização dos sistemas de referência.

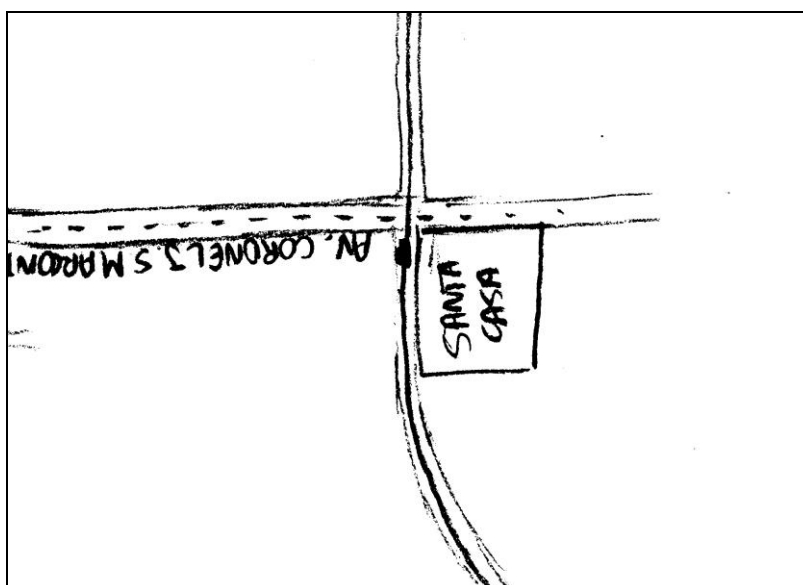


Figura 42 – Sistema de referência “ego + local”.

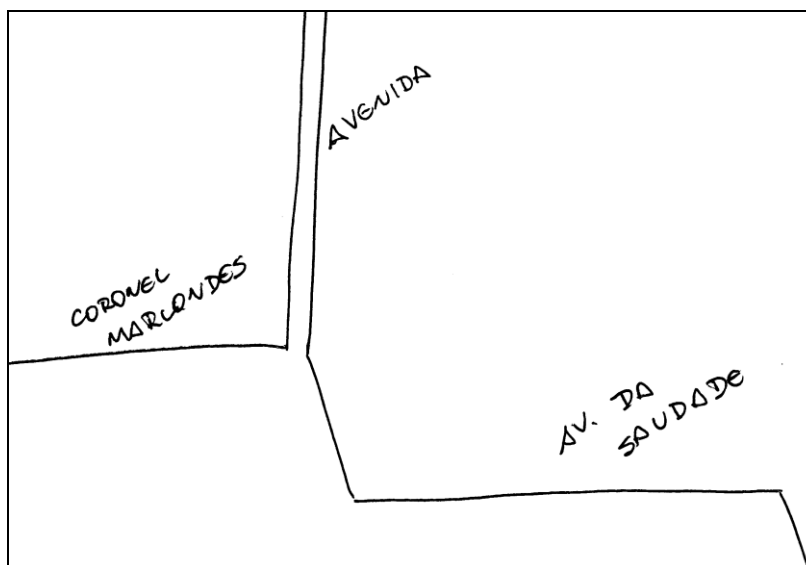


Figura 43 – Sem utilização de sistema de referência.

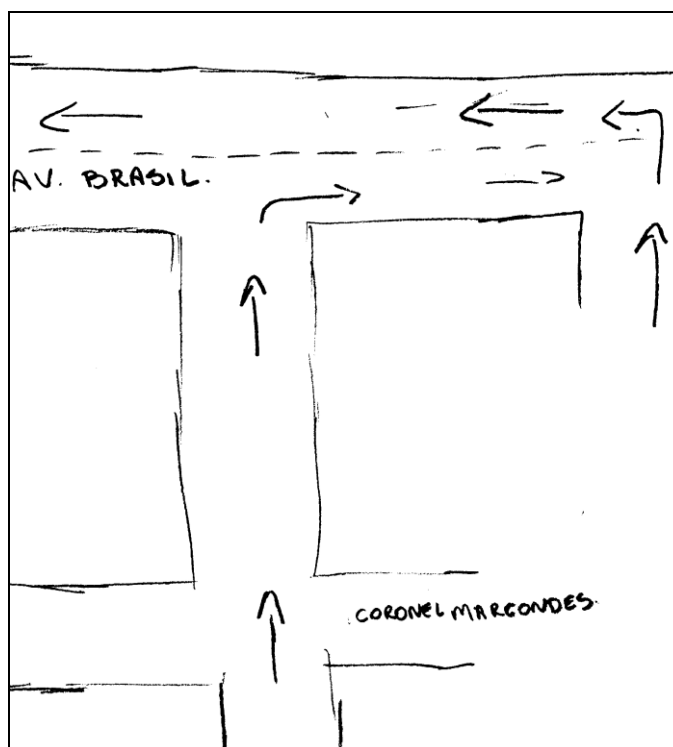


Figura 44 – Sistema de referência egocêntrico.

Ressalta-se que para conceber sistemas de navegação que possuam as informações importantes aos motoristas, os sistemas de referência, particularmente a combinação entre o sistema egocêntrico e o local (ego+local), são fundamentais. Isso se nota no momento de instruções dadas pelos sistemas como “vire a direita” (informações egocêntricas) ou “vire a direita após o semáforo” (informações egocêntricas combinadas com as locais). Importante observar que a melhor combinação do sistema de referência egocêntrico se dá com o sistema local, e para

tanto, é fundamental a presença de um marco ou ponto nodal nessa combinação, como no exemplo citado, o marco “semáforo”. Em geral as combinações entre o sistema de referência egocêntrico e local surgiram entre a indicação de uma seta em relação a um marco ou ponto nodal, o que reforça a relevância desses elementos para a navegação dos motoristas.

4.5 Características individuais

O quarto aspecto analisado nessa pesquisa são as características individuais dos motoristas em relação aos outros aspectos já apresentados. Gualin e Hoffman (1988) indicam que as diferenças entre os gêneros referentes a habilidade espacial, envolvem fatores biológicos influenciados pelas experiências e aprendizados ao longo da vida das pessoas. Dentro disso, empreendeu-se testes para verificar a influência na representação dos elementos de acordo com gênero, experiências prévias, treinamentos com mapas e profissão dos participantes, relacionados a navegação com automóvel em meio urbano. Essas características foram analisadas em relação aos elementos de Lynch (1997) (*Marcos e Limites*) e aos sistemas de referência utilizados.

4.5.1 Gênero e Marcos

Segundo Dabbs *et al.* (1998), mulheres e homens utilizam diferentes informações do ambiente quando navegam. Esse autor aponta que isso pode ocorrer devido às suas tarefas ao longo da evolução humana, modificando o biótipo de ambos. Explicações sobre a evolução humana e navegação apontam que a divisão de trabalho e necessidades sociais dos homens e das mulheres podem ter influenciado no desenvolvimento de certas características específicas (SILVERMAN e EALS, 1992). Os mesmo autores indicam que nos primórdios das civilizações, os homens possuíam maior habilidade que as mulheres para caçar, e poderiam assim garantir melhor a segurança de suas mulheres e ensinar suas habilidades a seus filhos. Dabbs *et al.* (1998) avalia que os homens preferiam utilizar rotas curtas, mais diretas, sem o auxílio de marcos. Já as mulheres estabeleciam uma íntima relação entre os objetos do seu dia-a-dia, o que lhes permitia conhecer a localização desses

objetos para utilizá-los em seguida. Portanto, infere-se em Dabbs *et al.* (1998) que a evolução da espécie humana, favoreceu os homens para navegarem com maior sucesso, e as mulheres a lembrarem a exata localização de objetos no espaço.

Por meio de técnicas de ressonância magnética do cérebro, Maguire *et al.*, (2000) demonstra que o córtex cerebral da região do hipocampo é maior nas mulheres do que nos homens. Essas divergências anatômicas podem estar ligadas de alguma forma à diferença no modo como homens e mulheres se orientam. Maguire *et al.*, (2000) sugere que os homens tendem a se orientar estimando a distância e sua posição no espaço, enquanto as mulheres se orientam observando pontos de referência.

Em outros estudos também se comprovou que existem diferenças entre homens e mulheres em relação ao seu comportamento navegacional como motoristas. Burnett (1998), por exemplo, indica que as mulheres demonstram mais problemas quando dirigem em locais desconhecidos e utilizam com maior frequência o elemento “marcos” talvez pelo fato de necessitarem de um tipo de confirmação para se manterem na rota correta entre o ponto inicial e o destino de um percurso.

Do mesmo modo que em Burnett (1998), de acordo com os resultados do teste de Cochran, a presença do elemento “marcos” nas representações das mulheres é significativamente maior que em relação aos homens, com $p\text{-valor} = 0,001508$ (Gráfico 5).

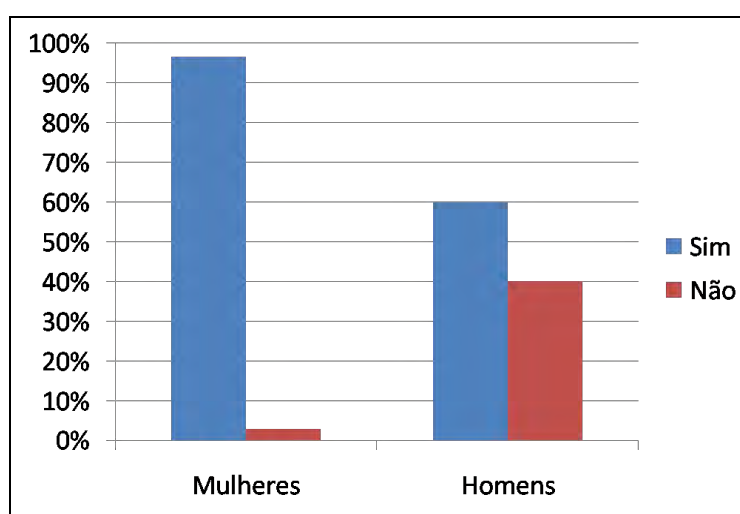


Gráfico 5 – Frequência do elemento “marcos” para “gênero”.

4.5.2 Gênero e Limites

A baixa frequência da utilização do elemento “limites” também foi observada nas pesquisas de Alm (1990) e Obata (1993), nas quais pode-se notar que a frequência da utilização do elemento “limites” independe de alguma característica individual dos participantes, como o gênero, pois ambos homens e mulheres demonstraram quase não utilizar o elemento limites nesses estudos (Gráfico 6).

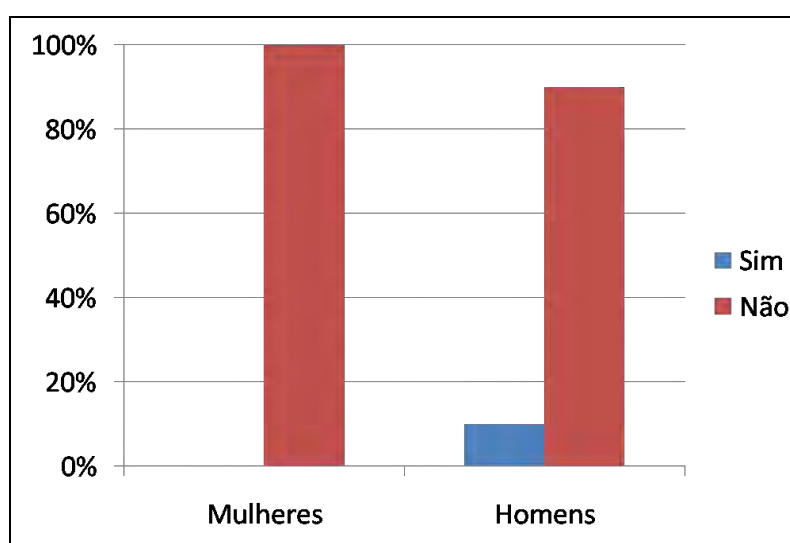


Gráfico 6 – Frequência do elemento “limites” para gênero.

4.5.3 Profissão e marcos

De acordo com Maguire *et al.*, (2000), nos seres humanos há diferenças entre as estruturas cerebrais, em especial do hipocampo de grupos distintos de pessoas (homens x mulheres, músicos x não músicos, taxistas x não taxistas etc). Esse autor esclarece que uma importante função do hipocampo humano é facilitar a memória espacial para navegação. Ainda, esclarecer que em sua pesquisa, os taxistas apresentaram o córtex cerebral da parte posterior direita do hipocampo (responsável pela utilização de mapas adquiridos), é significativamente maior do que das pessoas comuns. O autor indica que isso pode ocorrer devido a grande quantidade de tempo que os taxistas dirigem seus veículos com enorme quantidade de informações navegacionais que tem que memorizar, isto é, os taxistas têm suas estruturas hipocampais posteriores um pouco maiores do que os motoristas não-

taxistas analisados. No entanto os motoristas não-taxistas têm a parte anterior de seus hipocampus (responsável pela aquisição de novos mapas) aumentada em relação aos taxistas. Ou seja, pode ser que haja um limite para se guardar informações no hipocampo e nos taxistas este limite parece estar no máximo, pois a parte anterior de seus hipocampus é menor do que a dos não-taxistas.

Sendo assim, analisou-se a diferença na frequência da utilização entre a profissão dos participantes (estudantes e taxistas) e o elemento “marcos”, com o objetivo principal de se verificar a relação entre a percepção do ambiente dos motoristas profissionais, altamente familiarizados com a cidade de Presidente Prudente, os taxistas, que possivelmente possuem a parte posterior do hipocampo mais desenvolvida, responsável com os motoristas não profissionais (não-taxistas), os estudantes da FCT/UNESP.

Pode-se observar pelas análises do teste de Fisher que os estudantes apresentaram utilização estatística significativamente maior do elemento “marcos” em relação aos taxistas, com $p\text{-valor} = 0,001685$, numa proporção de 92,3% de estudantes que representaram marcos para 45,4% dos taxistas (Gráfico 7).

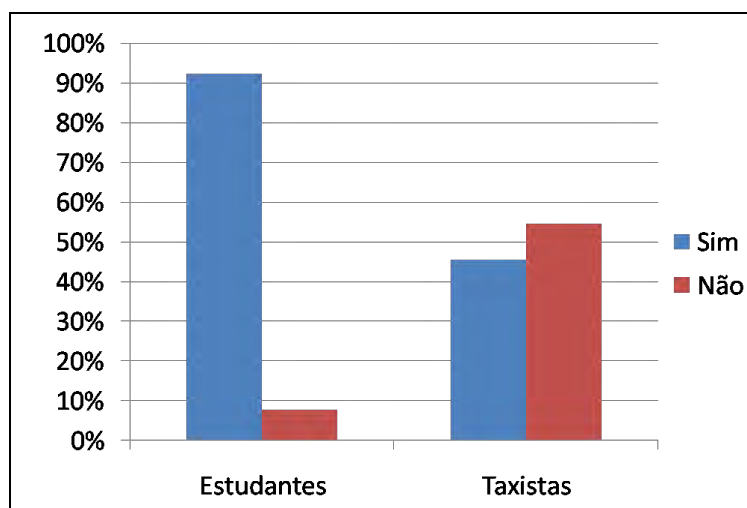


Gráfico 7 – Frequência do elemento “marcos” para profissão.

Esse resultado indica que os taxistas utilizam com menor frequência o elemento marcos em seus esboços cartográficos. Maguire *et al.*, (1997) aponta que a principal diferença entre a navegação com a utilização de somente marcos e a navegação somente com as vias, é que a parte direita do hipocampo teve maior concentração de atividade cerebral na navegação somente com vias. Sendo que a região cerebral que teve maior atividade quando havia a presença de marcos foi o

córtex pré-frontal lateral esquerdo. Maguire *et al.*, (1997) indica que parte da frente do lobo frontal, o córtex pré-frontal, tem a ver com estratégia: decidir que sequências de movimento deve-se realizar e em que ordem, para assim avaliar o seu resultado. Isso vem ao encontro das características do elemento “marcos” que tem a função precípua de auxiliar na tomada de decisões navegacionais para assim indicar uma avaliação da navegação que está sendo desenvolvida.

Deste modo, de acordo com essa pesquisa, as pessoas familiarizadas com determinado ambiente, no caso os taxistas, utilizam menos marcos em sua navegação, possivelmente devido a menor ativação da região do córtex pré-frontal, e maior ativação da região do hipocampo, responsável pela navegação com a utilização principal de vias.

Cabe ressaltar, que do grupo de motoristas 78% eram estudantes e 22% taxistas, sendo que dos estudantes, 67% mulheres e 33% homens, e dentre os taxistas 36% mulheres e 64% homens. Desse total, 96% das mulheres estudantes e 100% das mulheres taxistas utilizaram marcos em seus esboços, e 85% dos estudantes homens e apenas 14% dos taxistas homens utilizaram marcos em seus esboços cartográficos (Quadro 19).

Quadro 19 – Frequência de marcos dos gêneros e profissão em conjunto.

Sexo			Marcos		Total
			Sim	Não	
Mulher	Profissão	Estudante	25	1	26
		Taxista	4	0	4
	Total		29	1	30
Homem	Profissão	Estudante	11	2	13
		Taxista	1	6	7
	Total		12	8	20

Nota-se que a diferença estatística entre a utilização do elemento “marcos” pelas mulheres taxistas e os homens taxistas, cujo p-valor = 0,01515 é significativo. Este resultado indica que apesar das mulheres taxistas serem motoristas profissionais e familiarizadas com o ambiente, apresentaram uma característica inerente às mulheres em geral, a ampla utilização do elemento “marcos”, e estatisticamente maior do que os homens taxistas dessa pesquisa.

4.5.4 Profissão e Limites

Assim como foram realizadas análises entre “profissão” e “marcos”, analisou-se a diferença na frequência da utilização entre a profissão dos participantes (estudantes e taxistas) e o elemento “limites”. O resultado não demonstrou ser diferente estatisticamente, com $p\text{-valor} = 0,604898$, entre a utilização desse elemento pelos taxistas e os estudantes. Sendo que dos 39 estudantes apenas dois utilizaram o elemento “limites”, e nenhum taxista utilizou esse elemento (Gráfico 8)

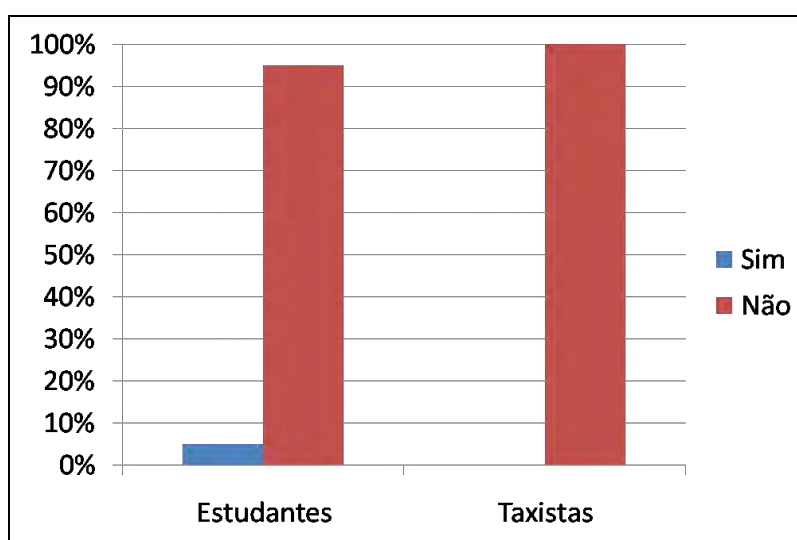


Gráfico 8 – Frequência do elemento “limites” para profissão

Este resultado reforça o de outras pesquisas semelhantes, como Alm (1990) e Obata *et al.*, (1993) que apontam que de fato o elemento “limites” é pouco utilizado. E nesse estudo enfatiza-se que mesmo os motoristas bem familiarizados com a cidade não representam esse elemento em seus esboços cartográficos. Além disso, salienta-se o fato de o “limite” ao longo da rota proposta nessa pesquisa, consiste numa linha férrea desativada, portanto, sem utilização das pessoas da cidade, propiciando a *topofobia* (TUAN, 1980).

4.5.4.1 Treinamento com mapas em relação aos elementos marcos e limites

A exemplo das análises que foram empreendidas entre profissão dos motoristas e os elementos “marcos” (Gráfico 9) e “limites” (Gráfico 10), foi realizada também uma comparação entre os participantes que possuíam treinamento com mapas (curso específico), ou seja, os participantes que possuíam formação acadêmica específica em interpretação e elaboração de documentos cartográficos, e os que não possuíam nenhum treinamento específico com mapas.

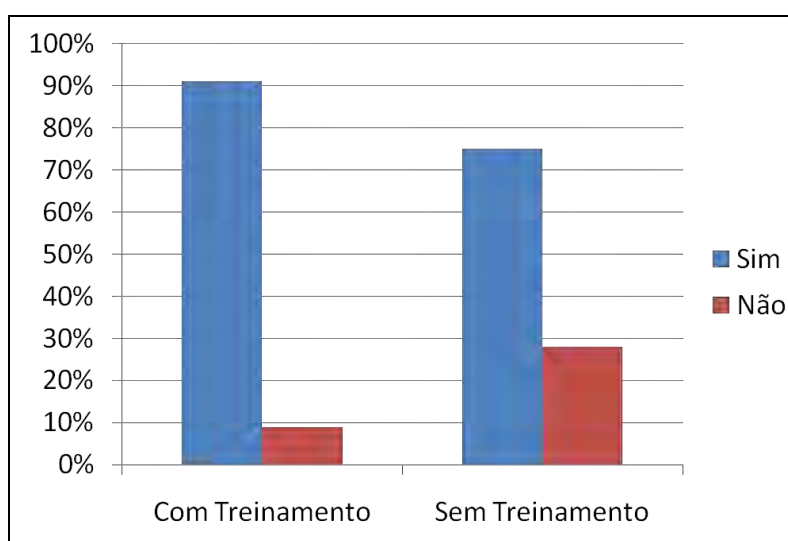


Gráfico 9 – Frequência do elemento “marcos” para treinamento com mapas.

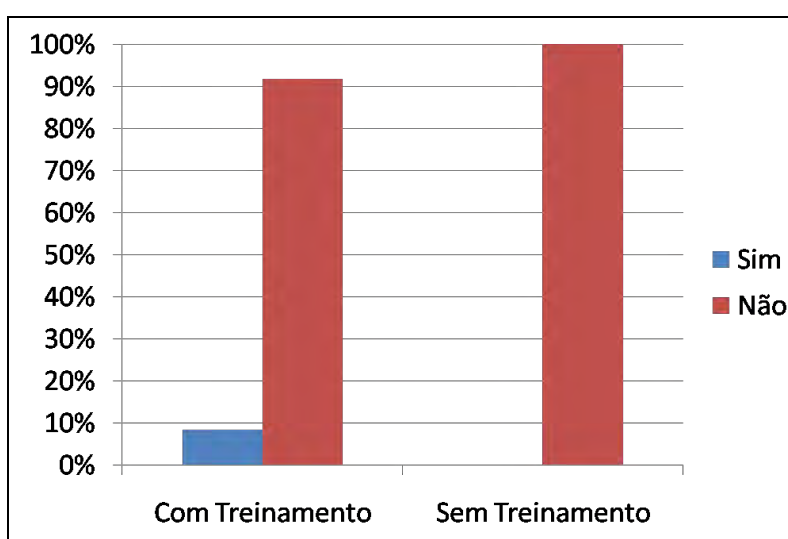


Gráfico 10 - Frequência do elemento “limites” para treinamento com mapas.

Nota-se que pelo teste de Fisher, a diferença não foi significativa entre esses dois grupos de motoristas e os elementos marcos e limites, respectivamente

com os p-valores iguais a 0,109168 e 0,225306, e isso apesar dos motoristas com treinamento com mapas apresentarem maior frequência do elemento marcos. Desse modo, conclui-se que mesmo pelo fato dos motoristas com treinamento com mapas conhecerem os elementos utilizados em documentos cartográficos, não esboçaram graficamente com maior diferença estatística o elemento “marcos” e “limites” em comparação aos demais motoristas sem treinamento com mapas.

4.5.5 Sistema de Referência (Gênero e Profissão)

Os sistemas de referência (egocêntrico; egocêntrico + local, e global) utilizados pelos motoristas em relação ao gênero (p-valor = 0,247059) e profissão (p-valor = 0,12961) dos participantes, de acordo com o teste de Fisher, não apresentaram diferença significativa entre a utilização dos homens e mulheres, e estudantes e taxistas (Gráficos 11 e 12).

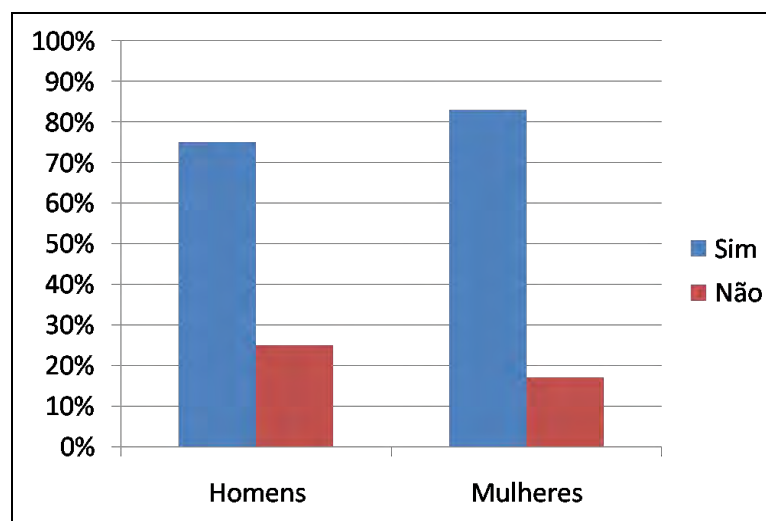


Gráfico 11 – Frequência do sistema de referência para gênero.

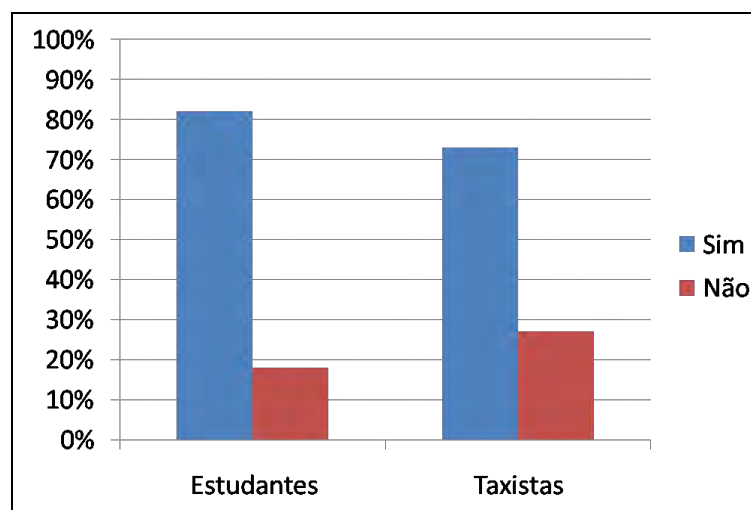


Gráfico 12 – Frequência do sistema de referência para profissão.

Como apresentado anteriormente, o sistema de referência com maior utilização é o egocêntrico combinado com o local, e este resultado da utilização não difere significativamente em relação ao gênero e profissão dos motoristas, ou seja, a utilização do tipo de sistema de referência mais utilizado (ego+local) pelos motoristas, não é diferentes estatisticamente quando se observa a utilização pelos homens e mulheres, e dos taxistas e estudantes.

4.5.6 Sistema de Referência e treinamento com mapas

Do mesmo modo que a análise dos sistemas de referência em relação ao gênero e profissão dos participantes não possui diferença estatística significativa os sistemas de referência representados em relação ao de treinamento com mapas dos motoristas, $p\text{-valor} = 0,12961$, não eram significativos (Gráfico 13).

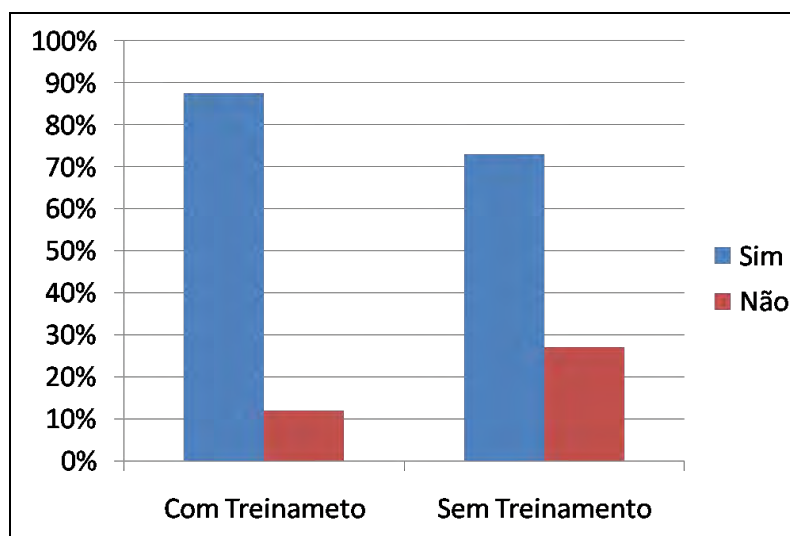


Gráfico 13 - Frequência do sistema de referência para treinamento com mapas.

Pode-se inferir então, que os tipos de sistemas de referência representados nos esboços cartográficos não diferem significativamente em relação as pessoas que possuem treinamento com mapas e as que não possuem. Desse modo, conclui-se que assim como nas pesquisas de Alm (1990) e Obata (1993) o sistema de referência egocêntrico combinado com o local é de fato o sistema de referência mais utilizado pelos motoristas para representar uma rota.

5 CONCLUSÃO E RECOMENÇÕES

O método de esboço cartográfico permitiu coletar e analisar a utilização de certos elementos urbanos em relação a diferentes características individuais de motoristas na cidade de Presidente Prudente/SP. Nota-se que com os resultados obtidos, pôde-se observar quais informações, de um local familiar, os motoristas representam nos seus esboços cartográficos, nos quais houve significativa presença dos elementos vias, pontos nodais e marcos. Pode-se concluir que as pessoas preferem utilizar esses três elementos para representarem uma rota, pois são os elementos urbanos que de fato estão mais próximos dos motoristas, ou seja, são observados, notados com maior frequência. Sendo assim, a inserção desses elementos na concepção de sistemas de navegação é basilar, visto que estão presentes no entorno imediato da percepção dos motoristas, e podem ser considerados como os elementos mais utilizados, especialmente em relação aos elementos menos selecionados, os limites e bairros, que estão mais distantes da percepção dos motoristas, e que podem se constituir como elementos que gerem *topofobia* (aversão a um local, devido a sua pouca utilização ou localização em local inóspito) (TUAN, 1980). Pinheiro (2006) indica que quando as pessoas representam “mega-ambientes”, como o elemento *Bairros*, estes possivelmente não são esboçados devido as pessoas perceberem com maior eficiência os locais mais próximos a sua visão, desse modo, os bairros por se constituírem em espaços amplos e contínuos, com limites entre si pouco expressivos, são deixados de lado das representações dos locais percorridos.

Analizou-se também, algumas características individuais em relação ao elemento marcos. As mulheres utilizaram esse elemento em maior quantidade do que os homens, assim como os estudantes utilizaram mais do que os taxistas. Entre todos os motoristas participantes da pesquisa, os marcos mais utilizados foram os semáforos, hospitais, escolas, parque do povo, posto de combustível e um pontilhão, elementos também largamente utilizados em outros países como Suécia, Japão e Inglaterra (Alm (1990), Obata *et al.*, (1993) e Burnett (1998)). Entretanto, os marcos “semáforos” não são representados nos navegadores disponíveis no mercado brasileiro, como por exemplo: Igo; Destinator; Miomap e Polnav, isso indica que deveria haver maior aprofundamento em estudos relacionados a esse tipo de marco.

Outro aspecto observado foram os tipos de sistemas de referência que os motoristas representaram nos esboços da rota proposta. Notou-se que houve predominância significativa do sistema egocêntrico combinado com o local, tanto pelos homens quanto as mulheres, seguidos por pequena minoria de participantes que utilizaram somente o sistema egocêntrico.

Apesar de os homens e mulheres apresentarem maior utilização do sistema egocêntrico combinado com o local, Ward, Newcombe e Overton (1986) apontam que as diferenças na utilização de marcos por homens e mulheres advêm das mulheres utilizarem maior quantidade de marcos relacionados a informações como “vire à direita após determinado marco”. Isto caracteriza maior utilização do sistema de referência egocêntrico combinado com o local (egocêntrico + local), em que a presença de “marcos” proporciona maior confirmação da manobra a ser executada a seguir, com maior frequência nos esboços das mulheres.

Ainda, enfatiza-se que nenhum participante utilizou o sistema de referência global, isso indica que esse sistema de referência parece não ser relevante no processo de navegação, como ocorre em outras pesquisas (Alm (1990), Obata *et al.*, (1993)). Isso demonstra que isoladamente ou combinado com o egocêntrico (à direita em direção ao norte), o sistema global não é indicado para a utilização, no contexto brasileiro, cidade de Presidente Prudente/SP. Em suma, os sistemas de navegação deveriam indicar direções com a presença de algum marco em pontos de decisão na navegação, por exemplo, “vire a direita após o semáforo”.

Essa combinação de direções egocêntricas com marcos, permite que o motorista/usuário de um sistema de navegação possua maior quantidade de informações úteis a sua navegação, que podem lhe fornecer maior segurança, particularmente no momento da execução de manobras e na confirmação de se estar percorrendo a rota correta.

A partir da aplicação do método de esboço cartográfico, nas análises dos diferentes aspectos apresentados, pode-se concluir que os resultados possuem certas similaridades com estudos realizados em outros países. No entanto, devido aos limites deste método, como a perda de realismo pelo fato dos motoristas não dirigirem efetivamente ao longo da rota, sugere-se que além do método utilizado nesta pesquisa, aplique-se outros em que o motorista tenha que dirigir efetivamente, para assim não haver perda de realismo sobre a percepção dos motoristas, e desse modo poder se observar as suas reações *in loco*. Sendo assim recomenda-se que

se utilizem equipamentos que simulem o ambiente de um veículo ao percorrer o meio urbano com todos os tipos de informações inerentes a esses. Ainda, indica-se a combinação de diferentes métodos, para assim realizar comparações entre os resultados e se avaliar com maior precisão os tipos de informações que são requeridas pelos motoristas no momento de sua navegação.

REFERÊNCIAS

ALLEN, G. **Spatial Abilities, Cognitive Maps, and Wayfinding - Bases for Individual Differences in Spatial Cognition and Behavior**. In: Golledge, R. (Ed.), *Wayfinding Behavior- Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 46-80. 1999.

ALM, H. **Drivers cognitive models of routes**. DRIVE project V1041 (GIDS). Groningen, The Netherlands: University of Groningen, Traffic Research Centre. 1990.

BENZÉCRI, J. P., **Correspondence analysis handbook**. New York: Marcell Dekker. 1992

BERTRAND, R. J. **Mental Mapping Experiments at ITC**. ITC Journal – Cartography Department, ITC. 1984.

BURNETT, G. E. **"Turn right at the King's Head": Drivers' requirements for route guidance information**. PhD Thesis, Loughborough University, UK. 1998.

BURNETT, G.E., LEE, K. **The effect of vehicle navigation systems on the formation of cognitive maps**. Final draft of paper for G. Underwood (Ed.) *Traffic and Transport Psychology: Theory and Application*, Elsevier. 2005.

BOARD C. **Map Reading Tasks Appropriate in Experimental Studies in Cartographic Communication**. *The Canadian Cartographic*, v. 15, n. 10, p.32, pp. 1-12. 1978.

CASTELLO, L. **A Percepção em Análises Ambientais- O Projeto MAB/UNESCO em Porto Alegre**. In *Percepção Ambiental: a Experiência Brasileira*, org. por V. del Rio e L. de Oliveira. São Paulo: Studio Nobel. 1996.

CZERMAINSKI, A. B., **Análise de correspondência**. Piracicaba, 2004. Disponível em:
<http://ce.esalq.usp.br/tadeu/anabeatriz.pdf>. Acesso em: 10 julho 2010.

DABS, J. M., CHANG, E. STRONG, R. A, MILUN R. **Spatial Ability, Navigation Strategy, and Geographic Knowledge Among Men and Women**. *Evolution and Human Behavior* 19. New York, NY. 1998.

DAIMON, T., NISHIMURA, M., KAWASHIMA H. **Study of Driver's Behavioral Characteristics for Designing Interfaces of In-Vehicle Navigation Systems Bases on National and Regional Factors**. Journal of Society of Automotive Engineers of Japan, Inc. and Elsevier Science. pp. 379-384. 2000.

DARKEN, R. P. **Navigating virtual worlds: Wayfinding and locomotion in real and not-so-real environments**. Carnegie Mellon University, HCI Seminar Lecture Series. 1997.

DENIS, M., PAZZAGLIA, F., CORNOLDI, C., BERTOLO L. **Spatial Discourse and Navigation: An Analysis of Route Directions in the City of Venice**. Applied Cognitive Psychology 13: 145-174. 1999.

FISKE, S. & TAYLOR, S. **Social Cognition**. Nova Iorque: McGraw Hill, 1991.

FREKSA, C. **Spatial aspects of task-specific wayfinding maps**. A representation-theoretic perspective. In J.S. Gero and B. Tversky (Eds.), *Visual and spatial reasoning in design*. Sidney: Centre for Design Computing and Cognition. pp. 15-32. 1999.

GIBSON, James. **The senses considered as perceptual systems**. Boston: Houghton Mifflin, 1996.

GOLLEDGE, R. G. **Wayfinding behavior: Cognitive mapping and other spatial processes**. Baltimore, MD: Johns Hopkins Press. 1999a.

GOLLEDGE, R. **Human Wayfinding and Cognitive Maps**. In: Golledge, R. (Ed.), *Wayfinding Behavior - Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 5-45. 1999b.

GOLLEDGE, R. G. **Geographical perspectives on spatial cognition**. In: Gärling, T.; Golledge, R. (Eds.), *Behaviour and environment: Psychological and geographical approaches*. Elsevier, Amsterdam, pp. 16-46. 1993.

GOLLEDGE, R. G., GARLING, T. **Environmental perception and cognition**. In: E. H. Zube and G. T. Moore, Editors, *Advances in Environment, Behavior, and Design*, Plenum Press, New York, pp. 203-236. 1989.

GOOGLE MAPS. Disponível em <http://maps.google.com.br>. Acesso 30 jul. 2009.

GOULD, M. D. **Considering individual cognitive ability in the provision of usable navigation assistance.** Proceedings, First Vehicle Navigation & Information Systems Conference (VNIS '89), IEEE Vehicular Technology Section, Toronto, Ontario, September 11-13, 1989, pp. 443-447. 1989.

GREENACRE, M. J., **Theory and Applications of Correspondence Analysis.** London: Academic Press. 1984.

GREENACRE, M. J., **Correspondence Analysis in Practice.** 2 ed. Chapman & Hall/CRC. 2007

HETH, C. D., CORNELL, E. H., ALTERTS, D. M. Differential use of landmarks by 8 and 12 year-old children during route reversal navigation. *Journal of Environmental Psychology* 17, pp. 199-213. 1997.

HOOK, K. **Route Guidance Issues: Verbal versus Map Instructions - Route Choices.** Stockholm University, Department of Computer and Systems Sciences. 1991.

LEE, J., FORLIZZI, J., HUDSON, S. **Studying the Effectiveness of MOVE: A Contextually Optimized In-Vehicle Navigation System.** Proceedings of the CHI '05 Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 571-580. 2005.

KIM, Y. O., PENN, A. **Linking the Spatial Syntax of Cognitive Maps to the Spatial Syntax of the Environment.** *Environment and Behavior*. 2004.

LAKATOS, E. M.. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 1991.

LOVELACE, K.; HEGARTY, M.; MONTELLO, D. **Elements of Good Route Directions in Fa-miliar and Unfamiliar Environments.** In: Freksa, C.; Mark, D. (Eds.), *Spatial Information Theory. Lecture Notes in Computer Science*, 1661. Springer, Berlin, pp. 65-82. 1999.

LUCIO, P. S.; TOSCANO, E. M. M.; ABREU, M. L. **Caracterização de séries climatológicas pontuais via análise canônica de correspondência - estudo de caso.** *Revista Brasileira de Geofísica*, Minas Gerais, v.17, p. 41, 1999.

LYNCH, K. **A imagem da Cidade.** São Paulo. Martins Fontes, 1997.

MAGUIRE E. A., FRACKOWIAK R. S. J., FRITH C. D. **Recalling routes around london: activation of the right hippocampus in taxi drivers.** *J Neurosci* 17:7103–7110. 1997.

MAGUIRE E. A., GADIAN D. G., JOHNSRUDE I. S., GOOD C. D., ASHBURNER J. E FRACKOWIAK R. S. F., **Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers.** *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **97**, pp. 4398–4403. 2000.

MORITA, T. **Granding of the Map Funcions in Navegation System.** In: 16th International Cartographic Conference. Cologne. Koln. International Cartographic Association. 1993.

OBATA, T., DAIMON, T., & KAWASHIMA, H. **A cognitive study of invehicle navigation systems: aplying verbal protocol analysis to usability evaluation.** In *Proceedings of Vehicle Navigation and Information Systems Conference*. Piscataway, NJ: Institute of Electrical and Electronics Engineers. pp. 232-237. 1993.

OLIVEIRA, F., **SPSS básico para Análise de Dados.** Rio de janeiro: Ciência moderna, 2007.

PINHEIRO, José Q. **Mapas Cognitivos do Mundo: Representações Mentais Distorcidas?.** In: SEEMANN, Jörn (org.). *A aventura cartográfica: perspectivas, pesquisas e reflexões sobre a cartografia humana*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, p. 151 – 169. 2006.

PUGLIESI, E., **Avaliação da comunicação cartográfica de sistema de navegação e guia de rota em automóvel.** 278 f. Tese (Doutorado em Ciências Cartográficas) - Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 2007.

RAUBAL, M., WINTER, S. **Enriching Wayfinding Instructions with Local Landmarks.** In *Geographic Information Science*. (Egenhofer, M.J., & Mark, D.M., (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science*, **Vol. 2478**, Berlin, Springer, pp: 243-259. 2002.

TUAN, Yi-fu. **Topofilia: um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente.** 2a. edição. Editora Difel. São Paulo, 1980.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento.** São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

SILVERMAN, I., & EALS, M. **Sex differences in spatial abilities: Evolutionary theory and data.** In J. H. Barkow, L. Cosmides, & J. Tooby (Eds.), *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture* (pp. 531–549). New York: Oxford Press. 1992.

SORROWS, M. E., HIRTLE, S. C. **The nature of landmarks for real and electronic spaces.** In C. Freksa & D. M. Mark (Eds.), *Spatial information theory - Cognitive and computational foundations of geographic information science*. Springer, Berlin, pp. 37-50. 1999.

TOLMAN, E. C. **Cognitive maps in rats and men.** *Psychological Review* 55, p.p. 189-208. 1948.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia:** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente.
Tradução: Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980.

WICHERN, D. W., JOHNSON, R. A. **Applied multivariate statistical analysis.** New Jersey: Prentice-Hall, 6ªed., 2007.

ZIMMER, A. **Driver information needs (DRIVE I V1017 BERTIE, Deliverable 25).** Munich, Germany: Bayerische Motorenwerke. 1990.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Teste: Avaliação do processo de seleção de informação de guia de rota em automóvel.

APÊNDICE 2 – Questionário: características individuais.

APÊNDICE 1 – Teste: Avaliação do processo de seleção de informação de guia de rota em automóvel.

TESTE: Avaliação do processo de seleção de informação de guia de rota em automóvel

PARTE 1 – Teste: A) Esboço Cartográfico; B) Descrição verbal

O objetivo desta pesquisa é compreender como as pessoas percebem o ambiente e selecionam informação para percorrer uma rota desconhecida. Esse conhecimento poderá contribuir no projeto e construção de sistemas de navegação e guia de rota.

Deve-se salientar que o anonimato do participante será preservado. Siga as instruções abaixo para a realização do teste. Em caso de eventuais dúvidas, esclareça-as sempre que julgar necessário.

- **Suponha que você tenha que auxiliar um motorista a percorrer uma rota na cidade de Presidente Prudente, a qual ele não conheça:**
 - **Faça um esboço cartográfico na Folha 1, considerando-se o seguinte percurso: Partindo da FCT – Unesp, o motorista deve passar pela rodoviária para pegar um amigo, prosseguir em direção à igreja matriz (catedral de São Sebastião) para encontrar-se com outro amigo e seguir com destino a igreja Nossa Senhora Aparecida para ir a um casamento.**
 - **Após concluir o esboço cartográfico, faça uma descrição, por escrito, do mesmo percurso, na Folha 2.**

Agradecemos antecipadamente a sua participação,

Yuri Correa dos Reis - Mestrando
Mônica Modesta Santos Decanini – Orientadora
Vilma Mayumi Tachibana – Co-orientadora
Edmur Azevedo Pugliesi – Co-orientador

APENDICE 2 – Questionário: características individuais.

PARTE 2 – CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS**Parte 1 – Dados Pessoais**

1 Nome (*opcional*):

2 Sexo: M () F ()

3 Idade: ____ anos

4 Endereço atual:

Rua: _____, no _____, apto: _____

Bairro: _____, Cidade: _____

Telefone: (____) _____ (*opcional*)

E-mail: _____ (*opcional*)

5 Especifique o seu nível de escolaridade:

Pós-doutorado _____

Doutorado _____

Mestrado _____

Especialização _____

Graduação _____

6 Profissão atual: _____

Parte 2 - Experiência com navegação e mapas.

1 Indique há quantos anos você possui carteira de habilitação:

____ anos

2 Indique o tipo de transporte que mais dirige.

() carro de passeio () caminhonete () ônibus () caminhão () motocicleta

3 Aproximadamente, indique o número de dias que você dirige por semana:

____ dias

4 Na área urbana e em regiões desconhecidas, que tipo de informação você mais utiliza para se orientar quando está procurando um local de interesse?

5 Costuma realizar viagens turísticas?

() Sim () Não

Se sim, com que frequência?

() mais de uma vez por ano

() uma vez por ano

() raramente

Qual o meio de transporte mais utilizado?

6 Nos últimos 24 meses você fez alguma viagem dirigindo automóvel?

() Sim () Não

Se sim, aproximadamente, indique quantas vezes utilizou:

Pode-se utilizar mais de uma opção caso necessário.

mapas antes da viagem ()

mapas durante a viagem ()

descrição do roteiro antes da viagem ()

descrição do roteiro durante a viagem ()

7 Considerando as resposta indicadas da questão 6, a maioria ocorreu em:

Favor marcar um X na opção – uma única escolha

() local conhecido () local desconhecido () aproximadamente igual para ambos

8 Qual o local na cidade de Presidente Prudente que você mais frequenta?

9 Qual foi o primeiro local que você conheceu na cidade de Presidente Prudente?

10 Em que região vc costuma dirigir com maior frequência? Quais vias você mais utiliza em Presidente Prudente?

11 Qual o primeiro local desenhado em seu teste do esboço cartográfico? Por quê?

12 Você consulta mapas:*Favor marcar um X, podendo incluir mais de uma alternativa*

- () profissionalmente (ex.: planejamento, ensino, etc.)
- () não profissionalmente (ex.: referência em geral, viagens e passeios, etc.)
- () não utiliza

13 Você já teve algum treinamento em:*Favor marcar um X, podendo incluir mais de uma alternativa*

- leitura e interpretação de mapa ()
- construção de mapa ()
- nenhum ()

Se já teve algum treinamento, indique onde obteve:

Favor marcar um X, podendo incluir mais de uma alternativa

- escola de ensino médio e fundamental ()
- colégio técnico ()
- nível superior: graduação ()
- pós-graduação ()
- outro (). Por favor, especifique: _____

Data da avaliação: ____ / ____ / ____