

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

Marcos Feder

**SINALIZAÇÃO TURÍSTICA: AVALIAÇÃO DA
COMPREENSÃO DOS PICTOGRAMAS**

Porto Alegre
dezembro 2012

MARCOS FEDER

**SINALIZAÇÃO TURÍSTICA: AVALIAÇÃO DA
COMPREENSÃO DOS PICTOGRAMAS**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientadora: Helena Beatriz Bettella Cybis

Porto Alegre
dezembro 2012

MARCOS FEDER

**SINALIZAÇÃO TURÍSTICA: AVALIAÇÃO DA
COMPREENSÃO DOS PICTOGRAMAS**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Professora Orientadora e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, dezembro de 2012

Profa. Helena Beatriz Bettella Cybis
Ph.D. pela Universidade de Leeds
Orientadora

Profa. Carin Maria Schmitt
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Helena Beatriz Bettella Cybis (UFRGS)
Ph.D. pela Universidade de Leeds

Eng^a. Maria Cristina Molina Ladeira (EPTC)
Esp. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Eng^a. Ana Margarita Larrañaga (UFRGS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a minha amada esposa Tatiane, e aos meus filhos Leonardo e Luísa, que nasceram assim que eu iniciei meu Curso de Graduação e que serviram de estímulo para que eu continuasse até o final sem esmorecer.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Prof^a. Helena Beatriz Bettella Cybis, orientadora deste trabalho, pelas sugestões apresentadas e pela paciência durante a fase de elaboração.

Agradeço Prof^a. Carin Schmitt pelas instruções transmitidas ao longo de 2012.

Agradeço a EPTC, especificamente ao Sr. Diretor-Presidente, Vanderlei Luis Capellari, e a Sra. Diretora, Maria Cristina Molina Ladeira, pela possibilidade de desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao Prof. Luiz Afonso dos Santos Senna pela possibilidade que me foi dada de retornar aos bancos escolares desta Universidade enquanto era Secretário Municipal de Mobilidade Urbana.

Agradeço especialmente aos colegas Carla Meinecke, Ricardo Leiria, Vitor Teixeira Machado e Rodrigo Renner dos Santos pelo apoio.

Sessenta anos atrás, eu sabia tudo. Hoje sei que nada sei.
A educação é a descoberta progressiva da nossa
ignorância.

Will Durant

RESUMO

As placas indicativas de sinalização de trânsito fornecem indicações de trajetos, identificação da via, distâncias até os destinos, entre outras. Um tipo particular de sinalização indicativa é a sinalização turística, que possui algumas peculiaridades em relação às demais. Estas placas possuem a cor de fundo marrom e pictogramas associados às informações. Os pictogramas são desenhos especialmente projetados para gerar uma associação imediata com um local ou situação, e facilitam a comunicação, pois apresentam algumas vantagens em relação às mensagens textuais. A eficiência de um pictograma está diretamente relacionada com o grau de compreensão que proporciona nos condutores, por isso, o ideal é que sejam claros e facilmente compreendidos. Entretanto, alguns pictogramas apresentam desenhos complexos e entendimento não é o esperado. Para melhorar o desempenho dos pictogramas é necessário saber quais fatores característicos dos condutores influenciam na compreensão. Neste sentido, este trabalho buscou avaliar se fatores como idade, grau de instrução, experiência ao volante e uso profissional do veículo influenciam significativamente a compreensão dos pictogramas de sinalização turística usados no Brasil. Para a verificação da compreensão foi utilizado o método proposto pela norma ISO 9186-1:2007, com aplicação de testes para condutores habilitados de Porto Alegre. No final da pesquisa, após a análise dos resultados, foi possível identificar que o grau de compreensão está diretamente relacionado com o de escolaridade, e inversamente relacionado com a idade e a experiência ao volante. Identificou-se também que os motoristas não-profissionais apresentam melhor compreensão que os profissionais. Além disso, dos 37 pictogramas avaliados, somente 16 proporcionam um grau adequado de compreensão.

Palavras-chave: Avaliação. Compreensão. Pictogramas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama esquemático do delineamento da pesquisa.....	17
Figura 2 – Exemplos de placas indicativas.....	27
Figura 3 – Sinalização utilizada em Curitiba, PR.....	30
Figura 4 – Exemplo de pictograma, referente ao Jardim Zoológico.....	31
Figura 5 – Histórico da sinalização turística no Brasil.....	35
Figura 6 – Pictogramas definidos pelo Guia Brasileiro de Sinalização Turística.....	36
Figura 7 – Locais de aplicação dos testes.....	47
Figura 8 – Caracterização da amostra em relação ao uso profissional do veículo.....	49
Figura 9 – Caracterização da amostra em relação à escolaridade do condutor.....	50
Figura 10 – Caracterização da amostra em relação à idade do condutor.....	50
Figura 11 – Caracterização da amostra em relação à experiência ao volante.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorias das atividades ao manejar um veículo.....	19
Quadro 2 – Pictogramas significativos na história.....	34
Quadro 3 – Categorias de respostas para o teste de compreensão de pictogramas.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pictogramas avaliados no teste.....	43
Tabela 2 – Resultado da avaliação dos pictogramas.....	52
Tabela 3 – Pictogramas com interpretações equivocadas.....	53
Tabela 4 – Percentual médio de compreensão x nível de escolaridade.....	54
Tabela 5 – Tabela ANOVA para análise da influência da escolaridade.....	55
Tabela 6 – Percentual médio de compreensão x idade do entrevistado.....	56
Tabela 7 – Tabela ANOVA para análise da influência da idade.....	57
Tabela 8 – Percentual médio de compreensão x experiência ao volante.....	58
Tabela 9 – Tabela ANOVA para análise da influência da experiência ao volante.....	58
Tabela 10 – Percentual médio de compreensão x uso profissional do veículo.....	60

LISTA DE SIGLAS

Contran – Conselho Nacional de Trânsito

Denatran – Departamento Nacional de Trânsito

Embratur – Empresa Brasileira de Turismo

EPTC – Empresa Pública de Transporte e Circulação de Porto Alegre

FHWA – *Federal Highway Administration*

ISO – *International Organization for Standardization*

WTO – *World Tourism Organization*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 DIRETRIZES DA PESQUISA	15
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA	15
2.2 OBJETIVOS DO TRABALHO	15
2.2.1 Objetivo principal	15
2.2.2 Objetivo secundário	15
2.3 HIPÓTESE	15
2.4 PRESSUPOSTO	16
2.5 DELIMITAÇÃO	16
2.6 LIMITAÇÃO	16
2.7 DELINEAMENTO	16
3 CONDUÇÃO DO VEÍCULO	19
3.1 ATIVIDADES PARA A CONDUÇÃO DO VEÍCULO	19
3.2 PERCEPÇÃO E COMPREENSÃO	20
4 ATRIBUTOS DA SINALIZAÇÃO	24
4.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL	24
4.2 SINALIZAÇÃO DE INDICAÇÃO	27
4.3 SINALIZAÇÃO TURÍSTICA	28
5 PICTOGRAMAS	31
5.1 ASPECTOS GERAIS	31
5.2 HISTÓRICO	33
5.3 CONCEPÇÃO	37
5.4 AVALIAÇÃO	39
6 METODOLOGIA DO LEVANTAMENTO DE DADOS	42
6.1 DESCRIÇÃO DO LEVANTAMENTO.....	42
6.2 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA	42
6.3 PICTOGRAMAS AVALIADOS	43
6.4 PREPARAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS	44
6.5 PROCEDIMENTO DE TESTE	45
6.5.1 Abordagem	45
6.5.2 Coleta dos dados de identificação	46
6.5.3 Explicação do funcionamento dos testes	46
6.5.4 Aplicação	46

6.6 LOCAIS DE APICAÇÃO	47
6.7 CORREÇÃO DOS TESTES	48
7 ANÁLISE DOS DADOS	49
7.1 ANÁLISE DESCRITIVA DA POPULAÇÃO TESTADA	49
7.2 AVALIAÇÃO DA COMPREENSÃO DOS PICTOGRAMAS	51
7.3 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA ESCOLARIDADE	54
7.4 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA IDADE	56
7.5 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA EXPERIÊNCIA AO VOLANTE	57
7.6 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO USO PROFISSIONAL DO VEÍCULO	59
8 CONCLUSÕES	61
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICE A	66
APÊNDICE B	68
APÊNDICE C	70

1 INTRODUÇÃO

O trânsito de veículos rege-se por uma série de normas de circulação e conduta. Para o funcionamento adequado é necessário transmitir informações aos motoristas sobre, por exemplo, as restrições de circulação, situações de perigo, limites de velocidade e orientações de destinos. As informações são transmitidas através de sinalização vertical, horizontal e semafórica.

No caso específico da sinalização vertical, são implantadas placas suspensas sobre a via ou nas suas laterais, com sinais padronizados que transmitem as informações necessárias. No Brasil, as placas de trânsito estão classificadas em três grandes grupos: de regulamentação, de advertência e indicativas.

As placas indicativas são aquelas relativas à navegação, ou seja, fornecem indicações de trajetos, identificação da via, distâncias até os destinos e direções principais para orientação dos condutores. Neste grupo incluem-se ainda as placas de sinalização turística que, normalmente, estão associadas a um pictograma, que nada mais é do que um desenho estilizado, que deve gerar uma associação imediata com um local, objeto, idéia ou situação.

Os pictogramas são utilizados para facilitar a comunicação com condutores estrangeiros que desconhecem a língua oficial do país e, portanto, não podem se orientar pelas placas com textos. Além disso, mesmo para os motoristas que sabem o idioma, os pictogramas facilitam a compreensão, pois podem ser identificados à distância, mais rapidamente e com maior exatidão, quando vistos de relance e podem ser vistos melhores em condições de visibilidade adversa (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, 1997, p. 5, tradução nossa).

No entanto, para que os pictogramas sejam eficientes eles precisam ser facilmente compreendidos pelos condutores, mas nem sempre isso acontece. Muitas vezes, os pictogramas são complexos e não conseguem fazer com que a associação ocorra.

Dentro deste contexto, o tema deste trabalho é a sinalização turística. Através de testes aplicados aos condutores busca-se verificar se os fatores avaliados (idade, grau de instrução, experiência e o uso profissional do veículo) afetam significativamente a compreensão dos

pictogramas, definidos pelo Guia Brasileiro de Sinalização Turística (EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO, 2001).

A justificativa deste trabalho está associada ao enorme número de turistas que deve chegar ao Brasil em função dos grandes eventos: Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas de 2016. Além disso, o crescimento do segmento do turismo no Brasil vem aumentando nos últimos anos e uma das principais carências é a falta de sinalização turística. Para melhorar esta situação, muitas cidades, inclusive Porto Alegre, estão investindo em projetos de sinalização turística. Assim, justifica-se a importância do estudo para verificar se os pictogramas cumprem adequadamente sua função e se contribuem para melhor orientar os usuários. Ademais, o Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) está elaborando um novo manual de sinalização indicativa e colhendo sugestões de melhorias. Os resultados deste estudo poderão contribuir para esse manual.

Quanto melhor for a compreensão dos pictogramas, menor será o número de condutores perdidos, que costumam trafegar em baixas velocidades, diminuindo a capacidade das vias e colaborando para aumentar os congestionamentos, que atualmente já estão presentes em todas as cidades brasileiras. Além disso, outro comportamento associado aos motoristas nestas condições, são as manobras bruscas para mudança de direção, que podem ocasionar acidentes. Assim, uma sinalização eficiente e facilmente compreensível é essencial para evitar estes prejuízos ao trânsito, o que serve, também, para justificar a realização deste trabalho.

O presente trabalho foi dividido em oito capítulos e três apêndices. No capítulo 1, é feita a apresentação do trabalho introduzindo o assunto e a motivação da pesquisa. No capítulo 2, são apresentadas as diretrizes da pesquisa com questão e objetivo do trabalho, pressupostos, limitações e o delineamento da pesquisa. O capítulo 3 destaca informações referentes à condução do veículo, bem como resultados de pesquisas que avaliaram a influência de fatores que afetam a compreensão da sinalização por parte dos condutores. O capítulo 4 discorre sobre a sinalização vertical, destacando as características que a tornam eficiente e aspectos da sinalização turística. No capítulo 5, são apresentadas informações específicas com relação aos pictogramas, incluindo modos de avaliação da compreensão. No capítulo 6, é feito um detalhamento do procedimento de coleta de dados, com definição da amostra e elaboração dos testes. O capítulo 7 apresenta os resultados do levantamento de dados e as análises realizadas e, finalmente, no capítulo 8, são descritas conclusões e sugestões para pesquisas futuras.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é: quais características individuais do condutor e quais fatores relacionados ao uso do veículo afetam significativamente a compreensão dos pictogramas de sinalização turística?

2.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Os objetivos do trabalho estão classificados em principal e secundário e são descritos a seguir.

2.2.1 Objetivo principal

O objetivo principal do trabalho é a verificação se a idade, o grau de instrução, a experiência e o uso profissional do veículo, são fatores que afetam significativamente a compreensão dos pictogramas de sinalização turística.

2.2.2 Objetivo secundário

O objetivo secundário do trabalho é a identificação do grau de compreensão dos pictogramas de sinalização turística estudados.

2.3 HIPÓTESE

Características individuais dos condutores, como a idade e o grau de instrução, são fatores que afetam significativamente a compreensão dos pictogramas de sinalização turística. Por outro lado, fatores relacionados à utilização do veículo, como experiência ao volante e uso profissional do veículo, não influenciam significativamente a compreensão da sinalização.

2.4 PRESSUPOSTO

O método de avaliação da compreensão de símbolos gráficos para uso em locais públicos apresentado na norma ISO 9186-1:2007 é considerado válido e será o método de referência utilizado para a avaliação dos pictogramas de sinalização turística.

2.5 DELIMITAÇÃO

Serão avaliados 37 pictogramas definidos pelo Guia Brasileiro de Sinalização Turística (EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO, 2001). Estes pictogramas referem-se aos atrativos turísticos naturais, aos atrativos históricos e culturais, às áreas de recreação e aos locais para atividades de interesse turístico.

2.6 LIMITAÇÃO

O estudo será realizado em Porto Alegre, sendo os testes aplicados em campo, somente com condutores habilitados.

2.7 DELINEAMENTO

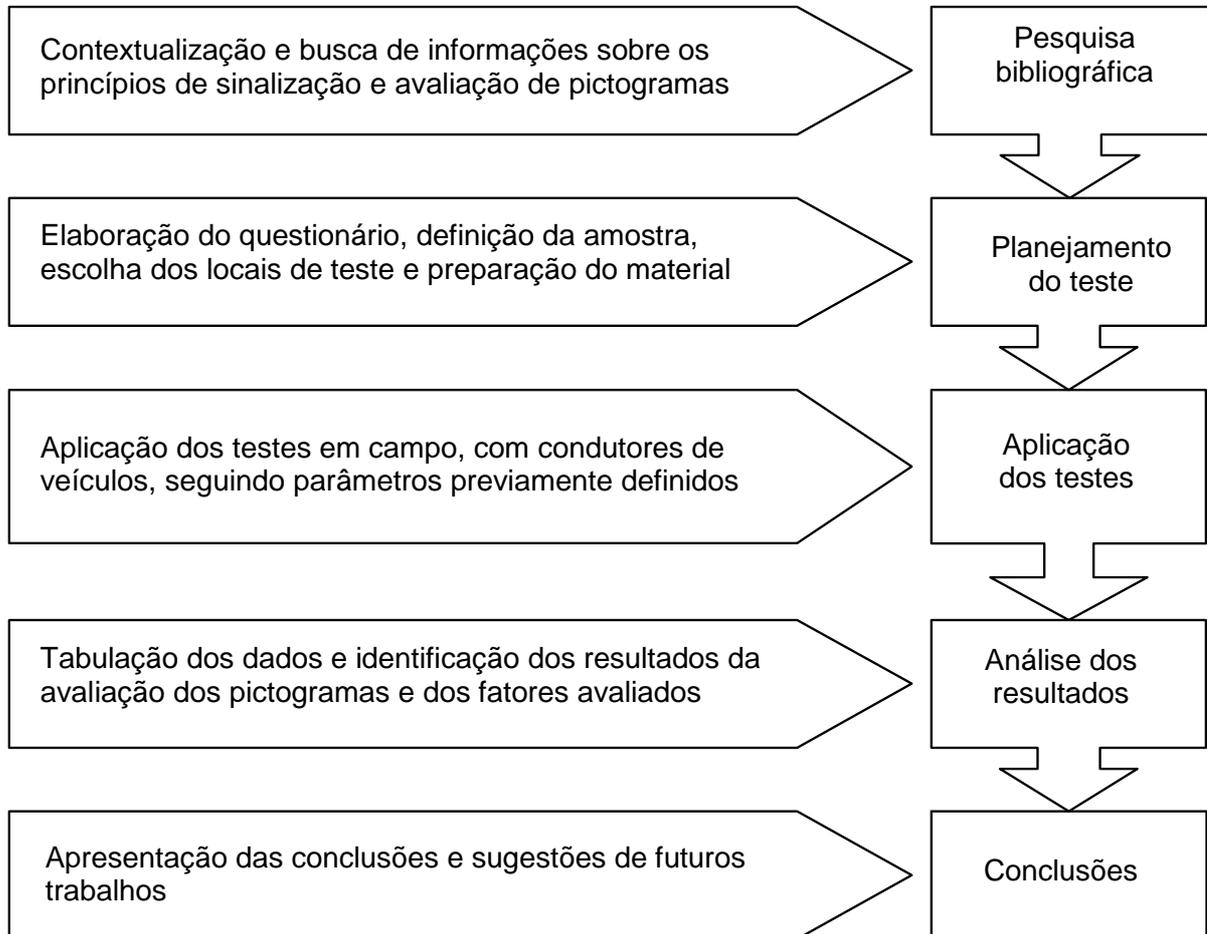
O estudo foi realizado através de cinco etapas apresentadas a seguir que estão representadas na figura 1:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) planejamento do teste;
- c) aplicação dos testes;
- d) análise dos resultados;
- e) conclusões.

Na pesquisa bibliográfica, procurou-se adquirir um conhecimento satisfatório sobre os princípios da sinalização e os fatores que influenciam a percepção dos condutores. Também obtiveram-se conhecimentos sobre as características, funções e vantagens relacionadas ao uso de pictogramas, bem como pesquisas similares que visam avaliar o grau de compreensão dos condutores sobre a sinalização. Esta etapa foi feita através da literatura existente, incluindo-se

livros, artigos, teses e dissertações. Além disso, foi utilizado o recurso de pesquisa eletrônica na Internet.

Figura 1– Diagrama esquemático do delineamento da pesquisa



(fonte: elaborado pelo autor)

Na etapa de planejamento dos testes, foram definidos todos os passos para a elaboração dos testes, como por exemplo, a elaboração do questionário, a definição do tamanho da amostra, a identificação dos locais de aplicação e a preparação do material. O detalhamento desta etapa é apresentado no capítulo 6. Na etapa seguinte, procedeu-se ao trabalho de campo, com aplicação dos testes aos condutores seguindo as orientações definidas na etapa de planejamento. Após, na etapa de análise dos dados, foi feita a tabulação dos dados e obtidos os resultados do estudo, com a identificação do grau de compreensão dos pictogramas e quais dos fatores avaliados são significativos para a compreensão.

Por fim, na última etapa apresentam-se as conclusões obtidas a partir do trabalho desenvolvido e a comparação dos resultados com pesquisas similares elaborados por outros autores. Apresentam-se ainda sugestões para trabalhos futuros, que possam dar continuidade ao presente trabalho.

3 CONDUÇÃO DO VEÍCULO

Neste capítulo inicialmente são apresentadas informações referentes à condução do veículo. Em seguida, são mencionados resultados de pesquisas que avaliaram a influência de fatores que afetam a compreensão da sinalização por parte dos condutores.

3.1 ATIVIDADES PARA A CONDUÇÃO DO VEÍCULO

A condução de um veículo com segurança e obedecendo as regras de circulação e conduta, aparentemente é simples e natural. No entanto, para que isso aconteça é necessário que sejam executadas simultaneamente diversas tarefas, que podem ser agrupadas em três categorias, conforme ilustrado no quadro 1.

Quadro 1 – Categorias das atividades ao manejar um veículo

Categoria	Descrição	Informação	Importância	Consequência
Controle	Operação física do veículo; controle do volante e da velocidade	Bordas da pista, divisões de pista, sinais de advertência.	Alta	Situação de emergência ou colisão
Condução	Seleção e manutenção de uma velocidade e trajetória segura	Geometria da rodovia, obstáculos, condições de tráfego e do clima	Média	Situação de emergência ou colisão
Navegação	Seguimento da via; determinação da direção; planejamento da viagem	Experiência, sinais de indicação, mapas, atendimento ao turista	Baixa	Atraso, confusão ou ineficiência

(fonte: WRIGHT; PAQUETTE, 1993, tradução nossa)

Conforme Noriega et al. (2002, p. 122), existem níveis de desempenho das tarefas, normalmente classificados em três categorias:

- a) perícias: quando o comportamento é executado de forma automática, baseado em habilidades (ex: mudança de marchas);
- b) regras: baseiam-se em sequências de procedimentos armazenados na memória através da prática de situações específicas (ex: manobra de estacionamento);

- c) conhecimento: ocorre em situação nova, quando não há regra aprendida anteriormente. Exige raciocínio dedutivo e compreensão da situação (ex: escolha do percurso).

Quanto aos erros de condução, podem-se identificar dois grandes grupos: as falhas e as faltas. A falha ocorre quando é tomada a ação certa, mas a execução não é correta. A falta ocorre quando a intenção não é apropriada (NORIEGA et al., 2002, p. 122). Logo, quando o condutor estabelece um raciocínio errado face a uma situação nova, por exemplo, um pictograma mal compreendido, existe uma falta.

O número de tarefas que implicam na condução de um veículo aumenta a cada dia, razão pela qual é importante que os engenheiros de tráfego entendam as necessidades de informações dos condutores e a forma como estas se transmitem (SIEBENHANDL et al., 2007, p. 1, tradução nossa). Para que um condutor possa tomar decisões acertadas, deve receber informações confiáveis e inteligíveis para reduzir suas incertezas, sobretudo em cruzamentos e interseções, quando tem que executar múltiplas tarefas, como controlar a posição lateral em sua pista, manter velocidade e direção apropriadas e entrelaçar-se no trânsito que vai surgindo. Não raro, o condutor tem, ainda, que administrar possíveis conflitos, como travessia de pedestres, semáforos e manobras de conversão. Para executar todas essas tarefas, é importante que ele se mantenha concentrado na tarefa de dirigir.

Algumas vezes, o motorista recebe informações a uma taxa muito rápida, o que dificulta a absorção, podendo levar a confusão e comportamento nervoso. Quando há sobrecarga de informações, o motorista as seleciona por grau de importância. Usualmente, a informação de controle é mais importante que a de condução; e ambas são mais importantes que a informação de navegação (NORIEGA et al., 2002, p. 122). Assim, ao passar por uma sinalização (texto ou pictograma) de difícil leitura, seja por apresentar informação em excesso, termos desconhecidos ou um desenho complexo, o condutor poderá dedicar tempo insuficiente à tarefa de dirigir, resultando em perigo. Por outro lado, se o condutor dedicar pouca atenção à sinalização, corre o risco de não conseguir entender toda a informação.

3.2 PERCEPÇÃO E COMPREENSÃO

O processo de leitura e interpretação da sinalização vertical pelos condutores depende, além do comportamento de cada motorista no tráfego, de vários fatores, como, por exemplo:

familiaridade com o trajeto, tamanhos das letras, velocidade do veículo e quantidade de informações indicadas na sinalização. Segundo Lenné et al. (1998, tradução nossa), o período do dia também influi no desempenho dos condutores, sendo que, no início da tarde, após o almoço, os condutores são mais lentos para interpretar e responder à sinalização.

Pesquisas indicam que a taxa de acidentes aumenta a partir dos 55 anos de idade. As causas dos acidentes estão associadas à dificuldade para detectar, ler e entender símbolos dos sinais de trânsito. Esta dificuldade encontrada pelos condutores idosos deve-se à sua reduzida habilidade de captar e processar informações visuais em função das limitações do sistema visual, problemas na divisão da atenção requerida pelas tarefas de direção e sua falta de familiaridade com muitos dos símbolos atuais usados nas estradas (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, 1997, tradução nossa).

Wright e Paquette (1993, tradução nossa) recomendam que os engenheiros levem em consideração o fato que as características dos usuários variam muito em função da idade, experiência, habilidade, fadiga, familiaridade, etc. Da mesma forma, varia o tempo de resposta e também a capacidade de entender e reagir ante as peculiaridades da via e da sinalização.

Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito, deve-se ter como princípio básico as condições de percepção dos usuários da via, garantindo a real eficácia dos sinais (BRASIL, 2007, p. 11). A comunicação com o motorista só será feita se o mesmo conseguir não apenas visualizar a sinalização, mas, principalmente, compreender o significado da mensagem.

Há que se considerar também que os motoristas não conseguem captar todos os elementos visuais que se apresentam no cenário urbano em função da sobrecarga mental. Após realizar um experimento, Zignani et al. (2005), em que submetem motoristas a diferentes configurações de uma mesma interseção urbana não semaforizada, simuladas em uma tela de computador, verificaram que os condutores não identificaram cerca de 50% dos elementos visuais importantes para a condução segura do veículo em cada cenário avaliado. Esse resultado sugere que os indivíduos ajustam seu nível de concentração conforme a demanda do sistema.

Visando testar o grau de compreensão das mensagens dos sinais de trânsito, foi realizada pesquisa por Zakowska (2001, tradução nossa) com 250 condutores de quatro continentes.

Foram utilizados cartões com reproduções dos sinais de trânsito, e os condutores deveriam responder o que fariam se vissem o sinal enquanto estivessem dirigindo. Os pesquisadores concluíram que os sinais que são mais bem compreendidos e reconhecidos pelos condutores são aqueles com maior grau de padronização. No caso de sinais específicos de uma determinada região, os condutores com menor familiaridade com o sinal tiveram dificuldade ou não conseguiram compreender o significado da mensagem.

Pesquisa semelhante foi feita pelo *Department for Transport* no Reino Unido (UNITED KINGDOM, 2004, tradução nossa). No teste, imagens dos sinais de trânsito eram projetadas numa tela, por um período entre 2,5 e 4,5 segundos e, após, os respondentes deveriam escrever com suas próprias palavras o significado do sinal. Também foi realizado um teste dinâmico, no qual era exibido um vídeo especialmente gravado, mostrando uma situação normal de circulação em vias urbanas e rurais. Em determinado ponto, quando surgia um sinal específico, a exibição do vídeo era parada e o respondente deveria escrever qual o procedimento que ele deveria adotar na situação apresentada. Esta pesquisa detectou que a compreensão de sinais diagramados ou pictogramas utilizados individualmente é relativamente baixa. Por este motivo, recomenda, em muitos casos, reduzir o número de símbolos e rever a utilização de placas adicionais com informações.

Buscando descobrir os fatores que influenciam a compreensão dos sinais de trânsito, foi realizada uma extensa pesquisa na Arábia Saudita com mais 4774 condutores. Os resultados apontaram que os motoristas compreendem 55% dos sinais de regulamentação e 56% dos sinais de advertência que encontram diariamente (AL-MADANI; AL-JANAHI, 2002, p. 185, tradução nossa).

Esta pesquisa ainda apontou algumas outras conclusões interessantes, como por exemplo:

- a) não existe diferença no grau de compreensão entre condutores casados e solteiros;
- b) motoristas americanos e europeus tem melhor grau de compreensão do que os africanos, australianos e asiáticos;
- c) o grau de compreensão aumenta com o grau de escolaridade e com o aumento da renda média mensal dos condutores;
- d) os homens compreendem melhor os sinais do que as mulheres – isto pode estar relacionado ao fato de que, pelo menos naquela parte do mundo, os homens percorrem uma quilometragem anual maior do que as mulheres, e, portanto, tem maior taxa de exposição aos sinais.

No caso específico do fator idade, Al-Madani e Al-Janahi (2002, p. 190, tradução nossa), concluíram que, “[...] de um modo geral, a compreensão dos sinais aumenta com a idade do condutor [...]”. Ainda segundo o estudo, “[...] condutores jovens (com menos de 24 anos) entendem significativamente menos os sinais do que os condutores mais velhos. Entretanto, os de meia-idade (35–44 anos) são tão bons quanto os mais velhos (mais de 44 anos).”.

Na mesma linha, Ng e Chan (2008, tradução nossa) realizaram um estudo com 109 condutores habilitados em Hong Kong. Os resultados indicaram que não existe diferença no grau de compreensão para condutores dos três grupos de idade estudados, porém confirmaram que o grau de escolaridade é um fator importante na compreensão dos sinais. Além disso, a pesquisa concluiu que o grau de compreensão dos sinais é inversamente proporcional aos anos de experiência ao volante. Condutores novatos apresentaram melhor desempenho que os outros condutores.

Duas hipóteses levantadas por Ng e Chan (2008, p. 327-328, tradução nossa), de que a frequência de condução do veículo e a experiência de dirigir em país estrangeiro aumentariam o grau de compreensão dos sinais, não se confirmaram. No entanto, eles verificaram que os sinais frequentemente encontrados são melhor compreendidos que os menos frequentes, o que é bastante razoável.

Da mesma forma, Tijus et al. (2007, [p. 7], tradução nossa), concluem que habilidade na direção e experiência ao volante não parecem melhorar o desempenho em testes de conhecimento e compreensão da sinalização viária. Os autores mencionam também que frequentemente pesquisas demonstram que, de forma geral, os condutores possuem baixo conhecimento dos sinais de trânsito.

4 ATRIBUTOS DA SINALIZAÇÃO

Neste capítulo são apresentadas informações referentes à sinalização vertical, destacando as principais características que a tornam eficiente. Em seguida, são detalhados aspectos específicos da sinalização turística.

4.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização é um dos elementos fundamentais para o bom andamento do trânsito. Além de informar para motoristas e pedestres as regras de uso da via, é nela que o usuário baseia suas decisões, seus trajetos, seu procedimento ao se deslocar. Por isso, é essencial que os sinais de trânsito tenham compreensão imediata e universal.

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (BRASIL, 2007, p. 11), define a sinalização vertical como:

[...] um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variáveis, mediante símbolos e/ou legendas pré-estabelecidas e legalmente instituídas.

Segundo Wright e Paquette (1993, tradução nossa), para que a sinalização seja eficaz é necessário que ela:

- a) satisfaça a uma necessidade concreta;
- b) chame a atenção objetivamente;
- c) transmita uma mensagem clara e inteligível;
- d) esteja colocada de tal forma que possibilite aos usuários tempo suficiente para dar uma resposta adequada.

As mensagens apresentadas em cada placa devem ter a máxima clareza e utilidade. Desta forma irão contribuir para que trânsito dos veículos seja mais fluido e com menor risco de acidentes (EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO, 2001, p. 2-4). Sem dúvida, uma imagem clara nos permite uma locomoção mais fácil e rápida. Isso é o oposto do pânico que

decorre da desorientação. A falta de referenciais pode tornar o ambiente caótico e transmitir insegurança às pessoas.

Machado (2006, p. 3) afirma que a informação de um painel de mensagem variável “[...] precisa ser clara, concisa, inequívoca, de modo que possa ser lida, interpretada e entendida pelo motorista guiando na velocidade máxima permitida, e sujeito a elementos de distração [...]”. Esta afirmação pode ser estendida perfeitamente aos demais tipos de sinalização. O autor destaca ainda que a compreensão da mensagem lida é que promoverá a reação dos motoristas. Esta compreensão aumenta quando a mensagem é lida pelo menos duas vezes pelos motoristas.

Segundo o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (BRASIL, 2007, p. 22), é preciso assegurar que a sinalização vertical atenda os seguintes princípios:

- a) legalidade: toda a sinalização deve ter suporte legal no Código de Trânsito Brasileiro ou em sua legislação complementar;
- b) suficiência: deve permitir fácil percepção, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
- c) padronização: deve seguir padrões legalmente estabelecidos, e situações iguais devem ser sinalizadas com os mesmos critérios;
- d) clareza: deve transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;
- e) precisão e confiabilidade: deve corresponder à situação existente;
- f) visibilidade e legibilidade: deve ser vista à distância necessária, em tempo hábil para a tomada de decisão;
- g) manutenção e conservação: estar sempre em boas condições.

Vários autores já pesquisaram sobre os fatores que afetam o processo de leitura e interpretação da sinalização vertical pelos condutores, como por exemplo Zakowska (2001) e Al-Madani e Al-Janahi (2002). De forma geral, estes fatores, que poderiam ser classificados em três grupos, explicitados a seguir:

- a) relativos à sinalização: referem-se às características das placas como, por exemplo, o tamanho das letras, o tipo de fonte utilizada no texto, a qualidade do pictograma, a quantidade de informações indicadas na sinalização, a localização da placa em relação à via, qualidade das cores ou tipo de películas refletivas;
- b) característicos do condutor: como por exemplo, a maneira de dirigir, a familiaridade com o trajeto, idade, grau de experiência, grau de necessidade (urgência) em obter a informação ou acuidade visual;

- c) de situação: incluem a velocidade do veículo, o campo visual do veículo, interferências causadas pela vegetação ou veículos de grande porte.

É preciso ressaltar também que, conforme o *Department for Transport* (UNITED KINGDOM, 2004, tradução nossa), o motorista somente se concentra em entender a mensagem da sinalização após perceber que se trata de informação de seu interesse. Até este momento ele divide sua atenção entre a sinalização, a pista e as outras tarefas de direção. Por isso, a padronização dos sinais possui grande importância, na medida em que permite a identificação do tipo de mensagem que a placa fornece a longas distâncias.

Assim, de acordo com a *Federal Highway Administration* (1997, p. 6-7, tradução nossa) para que um sinal seja eficiente devem ser considerados, entre outros, os seguintes aspectos:

- a) deve ser legível quando visto por um instante, pois muitas vezes o condutor tem pouco tempo disponível para olhar o sinal em função das demais tarefas inerentes à direção;
- b) para ser efetivo, um sinal deve ser rapidamente entendido, pois os motoristas geralmente têm somente poucos segundos para interpretar e reagir ao sinal;
- c) os símbolos devem ser facilmente entendidos e memorizados;
- d) a informação no sinal deve ser facilmente rejeitada se for irrelevante naquele momento;
- e) a ação a ser tomada em resposta a mensagem deve ser imediatamente óbvia;
- f) mensagens simbólicas devem também se encaixar no sistema de símbolos já em uso, mas se distinguir claramente dos demais símbolos existentes.

Segundo o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 2004, [p. 2]), a sinalização vertical se divide em três grandes grupos:

- a) regulamentação: correspondem aos sinais que definem as obrigações, limitações, proibições e restrições;
- b) advertência: referem-se aos sinais que tem a função de alertar os condutores sobre condições inesperadas ou de risco potencial com as quais poderão se deparar à frente;
- c) indicação: englobam os sinais que indicam as direções, localizações, pontos de interesse turístico e de serviços auxiliares, entre outras.

4.2 SINALIZAÇÃO DE INDICAÇÃO

As placas de indicação fornecem as informações necessárias para o deslocamento do condutor, “[...] orientando-o quanto às suas viagens internas à cidade, quanto à direção ou distância das diversas localidades ou, ainda, indicando a existência de determinados serviços.” (BRASIL, 1982, p. 37). A Resolução n. 599 ainda indica que sua finalidade é evitar que sejam percorridos caminhos desnecessários, através da utilização de percursos objetivamente definidos. Na figura 2 são apresentados alguns exemplos de placas indicativas.

Figura 2 – Exemplos de placas indicativas



(fonte: elaborado pelo autor)¹

¹ Placas existente na legislação brasileira, diagramadas pelo autor como exemplo.

De acordo com a Resolução n. 160 (BRASIL, 2004, [p. 14]), a sinalização de indicação “Tem por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, [...] podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.”.

A sinalização de indicação divide-se em cinco sub-grupos, conforme sua finalidade e tipo de informação que transmitem: identificação, orientação de destino, educativa, serviços auxiliares e atrativos turísticos.

4.3 SINALIZAÇÃO TURÍSTICA

A sinalização turística, segundo Scatolin et al. (2006, p. 18), “[...] é um dos instrumentos para bem recepcionar e acolher os turistas, além de fazer parte da infraestrutura básica de qualquer cidade.”. É um tipo particular da sinalização de indicação, que segue os mesmos princípios gerais, porém é voltada para os condutores oriundos de outras localidades, do Brasil ou do exterior. Basicamente, este tipo de sinalização se diferencia por ser na cor marrom, fornecer indicações sobre os atrativos turísticos e possuir pictogramas para auxiliar a comunicação.

No Brasil, um dos itens de infraestrutura que os turistas mais criticam é a sinalização turística (SCATOLIN et al., 2006, p. 19). Apesar de ser extremamente importante, encontra-se deficiente, confusa ou inexistente. Aparentemente, dentro do universo da sinalização, este tipo é relegado a um segundo plano, apesar de contribuir para o desenvolvimento da indústria do turismo, que atrai um volume cada vez maior de divisas e gera empregos de todos os níveis.

De um modo geral, quando um condutor se afasta dos seus trajetos cotidianos, começa a se deparar com situações que não lhe são habituais e que requerem informações específicas. Isto ocorre devido à perda de referências aos quais está familiarizado em seus deslocamentos. A falta de referenciais tende a gerar inúmeros problemas que podem comprometer a viagem ou trânsito das vias pelas quais passa. A sinalização turística oferece as informações necessárias que permitem o correto posicionamento e reconhecimento espacial, mesmo em territórios desconhecidos (EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO, 2001, p. 14). É importante que as indicações sejam perfeitamente integradas na malha urbana, por meio da continuidade do seu percurso. As pessoas são normalmente dependentes desta qualidade para se orientarem dentro desse espaço (MORITA; FERREIRA, 2003).

Conforme Scatolin et al. (2006, p. 18-19), “Quando o turista chega a seu destino, mesmo que seja sua segunda visita, não tem conhecimento profundo sobre o lugar e precisará de informações para se deslocar.”. Os autores ressaltam também que “Se o caminho percorrido for sinalizado corretamente o tempo do turista será otimizado, ele se sentirá mais seguro e, por consequência, satisfeito pela escolha do destino.”.

Ao contrário dos sinais de advertência e de regulamentação, a sinalização turística não perde em eficiência quando usada de modo excessivo. No caso de dúvida quanto à necessidade de determinadas informações, respeitadas as limitações de ordem orçamentária, elas devem sempre ser colocadas (EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO, 2001, p. 45-46).

Deve ser ressaltado, porém, que a quantidade de informações contida em uma placa ou grupo de placas próximas não deve ser superior àquela que possa ser apreendida rapidamente pelos usuários (EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO, 2001, p. 46). Além disso, a localização das placas deve ser tal que permita a manobra necessária de maneira suave e segura. A ação apropriada a ser tomada não deve requerer quantidade significativa de pensamento ou tempo de decisão.

No que tange à quantidade de informações, a legislação vigente determina um número máximo de quatro indicações, agrupadas por direção (BRASIL, 1982, p. 38). Em Porto Alegre, o padrão adotado pela Prefeitura é a utilização de no máximo três indicações, agrupadas em, no máximo, duas direções (PORTO ALEGRE, 1995). Conforme a Empresa Brasileira de Turismo (2001, p. 63), pode ser utilizado um máximo de quatro linhas, mas nos casos de indicações de um mesmo sentido de direção, o total de linhas não pode ser superior a três. Já a *Federal Highway Administration* (2009, p. 323, tradução nossa) sugere que, sempre que existir espaço disponível, sejam utilizadas duas placas separadas. Somente onde o espaço não permitir, ou todas as indicações forem na mesma direção, é que deve-se utilizar uma placa com quatro indicações.

Em relação à grafia dos topônimos, o tamanho da letra geralmente é definido em função da velocidade regulamentada para a via, pois a sinalização deve dar ao motorista ampla oportunidade para ler e compreender a mensagem facilmente numa aproximação em velocidade normal. Na legislação brasileira, o tamanho mínimo da letra nas placas indicativas de sentido (direção) é de 12,5cm. No entanto, em áreas protegidas por legislação especial

(patrimônio histórico, arquitetônico, etc), podem ser utilizadas placas com tamanho de letra inferior, desde que atendam aos critérios de legibilidade.

Quanto à grafia de topônimos em outros idiomas, não há legislação determinando como deve ser realizada. No entanto, algumas cidades brasileiras estão adotando a inclusão de indicações em inglês e/ou espanhol, como Curitiba (PR), Porto Alegre (RS) e as cidades pertencentes à Baixada Santista (SP). De modo geral, a grafia em outros idiomas é realizada de forma a diferenciar-se da grafia em português, utilizando tamanho de letra inferior e/ou estilo itálico, conforme mostrado na figura 3.

Figura 3 – Sinalização utilizada em Curitiba, PR



(fonte: foto do autor)

5 PICTOGRAMAS

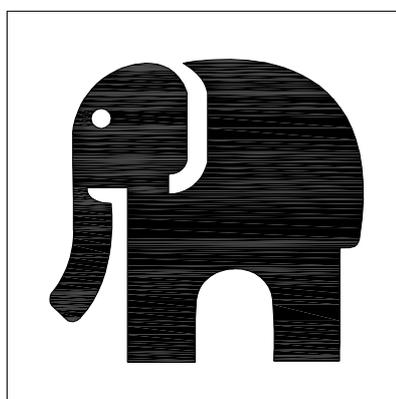
Neste capítulo são apresentadas informações específicas com relação aos pictogramas, como suas vantagens, um breve histórico, recomendações para sua concepção e modo de avaliação da compreensão.

5.1 ASPECTOS GERAIS

A comunicação gráfica é aquela que vem através de símbolos, desenhos, ícones, plantas ou gráficos. É o caso da maioria das placas de trânsito, em que um único símbolo tenta traduzir o que a placa representa, de forma rápida e eficaz. Usualmente, nas placas de regulamentação e advertência os símbolos são chamados de sinais, e nas placas indicativas, os símbolos são chamados de pictogramas.

Os pictogramas são desenhos estilizados que representam ideias, locais ou situações, e devem levar o leitor a fazer associações rapidamente (TIJUS et al., 2007, [p. 1], tradução nossa). Eles fazem parte do nosso dia-a-dia em função do seu uso em bulas de remédios, manuais de instrução de equipamentos eletrônicos, meios de transporte, computadores, etc. No âmbito da sinalização de trânsito, os pictogramas são elementos característicos da sinalização indicativa de serviços auxiliares e de atrativos turísticos. A figura 4 apresenta um exemplo de pictograma, no qual o desenho de um elefante é utilizada para indicar um Jardim Zoológico.

Figura 4 – Exemplo de pictograma, referente ao Jardim Zoológico



(fonte: EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO, 2001)

Se bem utilizados e elaborados, os pictogramas podem atrair a atenção e serem usados para transmitir grande quantidade de informações de maneira concisa (DUARTE et al., 2009, [p. 1], tradução nossa). Esta é uma vantagem economicamente interessante, pois, em alguns casos, eles podem substituir mensagens textuais, diminuindo o espaço a ser utilizado pela informação. Com isso, o custo da sinalização diminui.

Conforme a *Federal Highway Administration* (1997, p. 5, tradução nossa), as vantagens dos símbolos sobre as mensagens de textos são: podem ser identificados à distância; podem ser identificados mais rapidamente e com maior exatidão quando vistos de relance; podem ser melhor vistos em condições de visibilidade adversa e podem ainda ser entendidos por pessoas que não conhecem o idioma do país em que o sinal é usado.

Segundo Tijus et al. (2007, [p. 2-3], tradução nossa), os pictogramas são usados em inúmeras situações nas quais mensagens verbais não são possíveis ou adequadas. Os autores também apontam como vantagens, a possibilidade de serem compreendidos por pessoas com baixo grau de instrução, por idosos e pessoas com deficiência visual. Ressaltam ainda, que os pictogramas podem ser percebidos a uma distância maior do que os textos, porém isto depende se for um ícone explícito ou um símbolo abstrato.

Siebenhandl et al. (2007, p. 2, tradução nossa) afirmam que “[...] quando os condutores estão familiarizados tanto com os pictogramas quanto com as mensagens textuais, eles conseguem extrair a informação mais rapidamente dos pictogramas [...]”. Os autores também destacam que os pictogramas facilitam a compreensão no caso de textos com abreviaturas em língua estrangeira, que são difíceis de entender.

De acordo com a *Federal Highway Administration* (1997, p. 5, tradução nossa), “O maior problema com os símbolos é que seu significado nem sempre é óbvio para quem o vê. Apesar de muitos serem relativamente fáceis de entender [...], outros apresentam problemas, até mesmo para motoristas experientes.”. Em muitos casos, uma má interpretação pode gerar riscos adicionais. No caso específico da sinalização de trânsito, um pictograma mal compreendido pode conduzir os turistas para trajetos equivocados, ou então, deixar o condutor em dúvida sujeito a efetuar manobras bruscas.

Poucos pictogramas tem compreensão universal, ou seja, podem não ser interpretados por todos os grupos de usuários ou por culturas diferentes. Além disso, são necessários anos para um pictograma atingir sua máxima eficiência (TIJUS et al., 2007, [p. 3], tradução nossa).

Deve-se considerar ainda que a evolução da sociedade é um processo dinâmico e natural, conseqüentemente, um pictograma pode se tornar obsoleto com o tempo. É recomendável, portanto, que sejam feitas avaliações periódicas para verificar se algum pictograma precisa ser readequado (FIORI, 2010, p. 388).

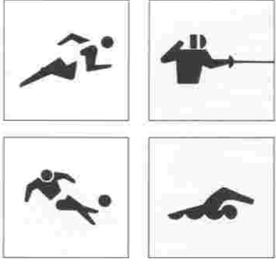
5.2 HISTÓRICO

Alguns historiadores consideram que os primeiros pictogramas foram criados por Charles Estienne, que em 1552 publicou um guia cartográfico da França. Neste guia, ele utilizou símbolos para indicar os locais de referência como torres e pontes (WORLD TOURISM ORGANIZATION, 2001, p. 8, tradução nossa). Entre os anos de 1840 e 1850, as ferrovias tiveram grande desenvolvimento na Europa e, gradualmente, surgiu a necessidade de implantar sinalização ao longo das vias férreas e nas estações ferroviárias. O primeiro sinal fixo foi implantado em 1835. No entanto, a sinalização turística teve seu grande avanço com a Revolução Industrial, com a intensificação do comércio e das viagens para outros países.

Os primeiros pictogramas modernos surgiram em 1895 e representavam o setor de transportes. Na segunda metade do século XX, alguns *designers* desenvolveram conjuntos de símbolos para os jogos olímpicos, além de grandes aeroportos como os de Frankfurt e Paris (FIORI, 2010, p. 383). No quadro 2 são apresentados alguns exemplos de pictogramas significativos na história desenvolvidos a partir de 1950.

Segundo Souza e Matos (2009, p. 12-13), “[...] foi a experiência dos Jogos Olímpicos de 1964, em Tóquio, que disseminou a utilidade dos pictogramas no cenário internacional como sistema de comunicação visual para a sinalização pública.”. Nas Olimpíadas de 1972 e 1976 foram utilizados sistemas similares de comunicação gráfica. A eficiência dos pictogramas foi reconhecida e serviu de impulso para o surgimento de outros sistemas. Entretanto, “[...] muitos dos sistemas para sinalização pública [...] não apresentavam a mesma eficiência e qualidade gráfica daqueles observados nos Jogos, pois desconsideravam a necessidade de testes ou pesquisas para o seu desenvolvimento.”.

Quadro 2 – Pictogramas significativos na história

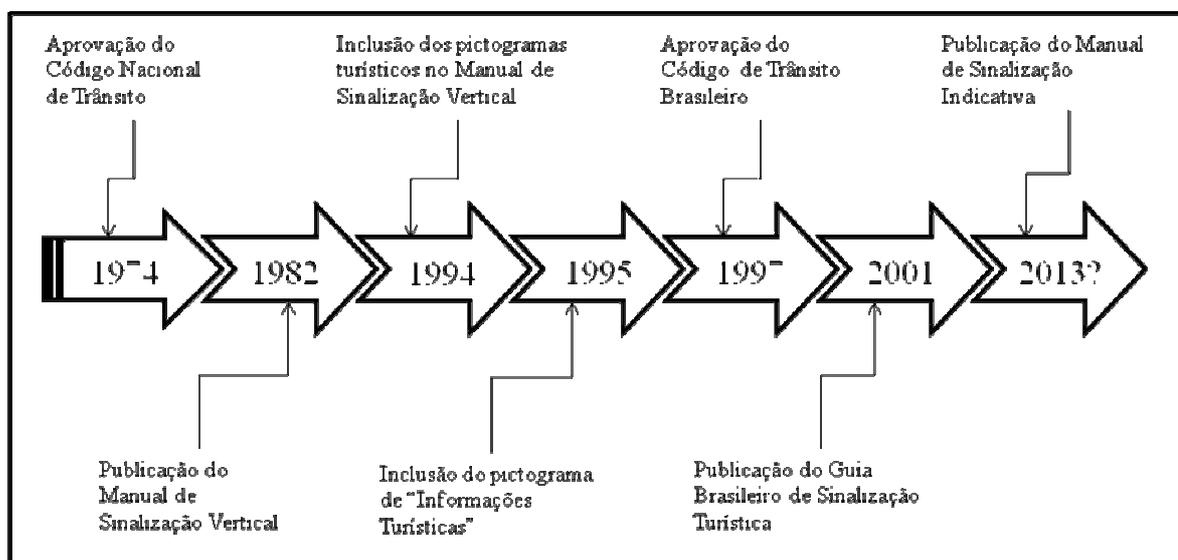
Descrição	Exemplos
<p>1964</p> <p>Masaru Katsumie desenvolveu uma série de pictogramas representando as diversas modalidades esportivas, para as Olimpíadas de 1964.</p>	
<p>1972</p> <p>Otl Aicher desenvolveu novos pictogramas para as Olimpíadas de 1972.</p>	
<p>1974</p> <p>O Instituto Americano de Artes Gráficas, a pedido do departamento de Transportes, desenvolveu uma série de pictogramas para serem utilizados nos aeroportos.</p>	
<p>a partir de 1974</p> <p>A SEGD, sociedade que reúne profissionais e projetos para a melhoria do ambiente, desenvolveu um projeto com uma série de pictogramas para uso na área médica, intitulado “<i>Hablamos Juntos</i>”.</p>	
<p>1997</p> <p>A <i>United States Pharmacopeia</i> apresentou 81 pictogramas referentes à administração de medicação.</p>	
<p>2006</p> <p>O Conselho Japonês de Avaliação de Risco/Benefício de Drogas e Medicamentos elaborou 52 pictogramas para uso farmacêutico.</p>	

(fonte: adaptado de SOUZA; MATOS, 2009, [p. 6])

A partir de 1973, a *International Organization for Standardization* (ISO) assumiu a responsabilidade de tratar da questão da padronização e pesquisa para o desenvolvimento de símbolos gráficos internacionais. Foi criado um comitê técnico específico (ISO TC 145) para fornecer recomendações e elaborar métodos para avaliação da compreensão.

No Brasil, os pictogramas de sinalização turística foram introduzidos oficialmente na legislação de trânsito através da Resolução n. 791 do Conselho Nacional de Trânsito (BRASIL, 1994), ainda durante a vigência do Código Nacional de Trânsito de 1974. A justificativa considerava a necessidade de ampliar a sinalização de trânsito ao interesse do turismo, de modo a proporcionar facilidades a todos que viajam ou visitam lugares. Esta Resolução estabelecia 32 pictogramas de locais e atrativos turísticos. Posteriormente, através da Resolução n. 807 (BRASIL, 1995), foi incluído também o pictograma relativo às Informações Turísticas. Na figura 5 é apresentado o histórico da sinalização turística no Brasil de forma esquemática.

Figura 5 – Histórico da sinalização turística no Brasil



(fonte: elaborado pelo autor)

Em 23 de setembro de 1997, foi promulgada pelo Congresso Nacional a Lei n. 9.503 que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), sancionada pela Presidência da República, entrando em vigor em 22 de janeiro de 1998. O Código anterior e todas suas alterações posteriores foram revogados pela nova Lei.

Na ausência de uma legislação oficial, publicada pelo Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), os órgãos de trânsito adotaram o Guia Brasileiro de Sinalização Turística como base para a elaboração dos novos projetos. Cabe ressaltar, que um novo manual de sinalização indicativa está sendo elaborado pelo Denatran, já tendo sido divulgada uma versão preliminar para avaliação dos órgãos de trânsito e demais entidades da sociedade civil. As sugestões recebidas serão avaliadas e poderão ser adotadas na versão definitiva do manual.

5.3 CONCEPÇÃO

Segundo *World Tourism Organization* (2001, p. 4-6, tradução nossa), “[...] sinais e símbolos turísticos devem expressar seu significado numa linguagem simples e da forma mais universal possível.”. Destaca ainda que “[...] devem ser heterogêneos, mas não díspares.”. Em resumo, os símbolos não devem ser decifrados somente por pessoas treinadas, e sim, devem ser capazes de levar facilmente o usuário a, pelo menos, ter uma idéia aproximada da real intenção a ser comunicada. Assim, para facilitar sua compreensão, os pictogramas devem ser elaborados a partir de imagens percebidas inicialmente na realidade concreta.

Segundo Siebenhandl et al. (2007, p. 2, tradução nossa), os motoristas tem que lidar com um ambiente viário cada vez mais complexo, incluindo sinalização vertical e horizontal. A crescente variedade de pictogramas e mensagens de texto podem acabar desviando a atenção dos motoristas da direção. Assim, existe uma forte necessidade de auxiliar os motoristas com pictogramas homogêneos.

No entanto, a elaboração de novos pictogramas não é uma tarefa fácil. Fiori (2010, p. 398-399) menciona que em alguns casos as situações são muito semelhantes em qualquer cidade do mundo, como por exemplo, as bombas de combustível. Logo, a utilização de uma figura de bomba de combustível remete facilmente ao condutor a idéia de posto de gasolina.

O autor também ressalta que o aspecto cultural tem forte influência na compreensão dos pictogramas e deve ser levado em conta no momento de sua elaboração. Por exemplo, para um cidadão árabe a representação de um templo religioso estaria associado à imagem de uma mesquita ou luar crescente. Para os cristãos ocidentais, a imagem de um templo religioso é caracterizada por uma igreja, com torre do sino e uma cruz.

Da mesma forma, para atividades turísticas ou esportivas, conhecidas somente em regiões específicas, a utilização de pictogramas se torna pouco eficiente. Por exemplo, no Brasil, para esportes como badminton, punhobol ou *curling*, será difícil encontrar um pictograma adequado, pois os condutores não possuem conhecimento suficiente para fazer a associação.

Percebe-se então, que a elaboração de um pictograma deve ser o resultado de um trabalho delicado e criterioso. Conforme Fiori (2010, p. 391), “[...] tanto o desenvolvimento quanto a escolha para uso de um pictograma deve se guiar inicialmente pelas três dimensões de projeção do signo: a sintática, a semântica e a pragmática.”.

A sintática preocupa-se com problemas relativos à forma de representação estudando itens estruturais e técnicas de composição. A dimensão semântica se preocupa com problemas relativos ao conteúdo da representação, buscando desenvolver formas com maior clareza possível. A pragmática, se preocupa com o desempenho da representação visando o melhor entendimento ao usuário.

Segundo Samoyalt² (1997 apud FIORI, 2010, p. 389) e Carneiro³ (2001, p. 3, apud FIORI, 2010, p. 389), os pictogramas podem ser de três tipos:

- a) **figurativo** – caracterizado pela vocação mimética de sua imagem, ao representar o objeto, ação ou idéia por meio de um desenho que sugere a aparência do elemento representado. Informa de maneira imediata, não precisando de aprendizagem especial;
- b) **semântico** – não é compreendido à primeira vista, exigindo um período de aprendizado. A imagem é trabalhada por meio de uma grafia simples, suficientemente clara e inteligível na relação representação-símbolo;
- c) **abstrato** – não busca semelhança com o que representa, sendo um código entendido apenas por usuários que foram ensinados a utilizá-los. Contudo, quando incorporados no cotidiano das pessoas trazem a informação de maneira imediata e espontânea.

Em seu estudo Tijus et al. (2007, [p. 18], tradução nossa), listaram algumas recomendações para a concepção de pictogramas:

- a) deve ter níveis adequados de complexidade e detalhamento para maximizar a visibilidade e compreensão; um bom pictograma deve conter poucos detalhes e

² SAMOYALT, T. **Give me a sign**: what pictograms tell us without words. New York: Viking, 1997.

³ CARNEIRO, R. J. B. **Sinalização turística**: diretórios e sistemas nacionais e internacionais. 2001. 206 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação, Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

deve ser facilmente distinguido; excessiva representação da realidade não deve ser utilizada; objetos não devem ser desenhados meramente com contornos; sombreamentos e nuances de cor não devem ser utilizados com objetos finos ou chatos; representações 3D devem ser usados para objetos com várias dimensões;

- b) um pictograma deve ser facilmente distinguido quando comparado com outros;
- c) legibilidade: o tamanho dos elementos, os níveis de contraste e conteúdo familiar facilitam a legibilidade e compreensão.

Klohn e Ferreira (2011, p. 4), após analisarem as teorias de autores consagrados na área de representação gráfica através de formas sintetizadas, concluíram que as principais características que devem ser consideradas para que um pictograma seja bem percebido e compreendido são:

- a) formas simplificadas e sintetizadas são fáceis de visualizar, pois adquirem um caráter genérico;
- b) quando os tipos de traço e as formas utilizadas se assemelham percebe-se uma unidade entre os pictogramas facilitando a sua percepção dentro de um sistema de informações específico;
- c) a assimilação geralmente é a forma de identificação com o significado mais utilizada, porém o contraste também pode trazer ótimos resultados se for bem projetado;
- d) o contraste figura-fundo deve ser cuidadosamente trabalhado para não gerar ambiguidade ou desconforto visual;
- e) geralmente os pictogramas necessitam um aprendizado anterior para que sejam reconhecidos e interpretados adequadamente.

Mesmo que sejam seguidas todas as orientações descritas na literatura, não existe garantia de que o pictograma elaborado seja adequado.

5.4 AVALIAÇÃO

Pelo exposto, é fácil perceber que se um pictograma não pode ser compreendido pelos motoristas ele perde a sua função, pois não consegue cumprir seu objetivo primordial: a comunicação. Assim, torna-se essencial que, após a elaboração do pictograma, seu grau de compreensão seja verificado.

Para suprir esta necessidade foi elaborada a norma ISO 9186-1:2007, que apresenta um método de avaliação de símbolos gráficos para locais públicos. A justificativa da Norma está associada ao aumento das viagens, turismo e comércio em todo o mundo.

O método proposto pela norma ISO 9186-1:2007 não se aplica somente aos pictogramas de sinalização viária. Este método também foi utilizado, por exemplo, por Formiga (2009), para avaliar o grau de compreensão dos pictogramas de instruções de uso de tonalizantes e tinturas, e também por Piamonte (2000), para testar o grau de compreensão dos pictogramas do setor de telecomunicações e videofone.

A avaliação é feita através de testes com vários usuários, nos quais os símbolos podem ser apresentados tanto na forma de cartões, quanto na tela de um computador. Os símbolos devem ser em preto e branco, em dimensões específicas. Antes do teste, deve ser fornecida uma frase para contextualizar o respondente, como por exemplo: “Estando em um aeroporto.”. Em seguida, o símbolo é apresentado ao respondente, que deve responder a seguinte questão: “O que você pensa que este símbolo significa?”. Um júri então classifica as respostas, conforme quadro 3, utilizando também um repertório de respostas corretas para cada pictograma, elaborado previamente.

Após transformar as respostas em percentuais, verifica-se o grau de compreensão de cada símbolo. Se, pelo menos, 67% forem corretas, o grau de compreensão do símbolo é considerado aceitável.

Quadro 3 – Categorias de respostas para o teste de compreensão de pictogramas

Categoria	Significado
1	Correto
2a	Errado
2b	Errado, e a resposta dada é o contrário do significado proposto
3	A resposta dada é “Não sei”
4	Nenhuma resposta fornecida

(fonte: INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2007, tradução nossa)

Nos Estados Unidos, a norma ANSI Z.535:2002 utiliza o mesmo método, porém o símbolo só é considerado aceitável, e pode ser utilizado sem nenhum texto complementar, se um teste com pelo menos 50 pessoas mostrou que 85% compreendeu perfeitamente o significado

(DUARTE et al., 2009, [p. 2], tradução nossa). Todavia, esta Norma apresenta uma restrição: se mais do que 5% entenderam exatamente o oposto, o símbolo é considerado inadequado.

Para aqueles símbolos, nas quais a média ou mediana das avaliações excederam 85%, não é necessário realizar testes adicionais de compreensão. No entanto, isto não se aplica para símbolos específicos, com requisitos de segurança que exijam alto grau de compreensão (SIEBENHANDL et al., 2007, p. 6, tradução nossa).

A aplicação de testes de compreensão também pode ser feita durante a fase de desenvolvimento de pictogramas, pois é um método adequado de avaliação, fácil de aplicar e que não consome muito tempo. Com isto pode-se reduzir o custo e o tempo associado ao *design* iterativo e testes (DUARTE et al., 2009, [p. 7], tradução nossa). Os autores destacam que serão obtidas vantagens se a equipe responsável pelo desenvolvimento dos pictogramas estiver preparada para evoluir a partir dos resultados dos testes de compreensão.

6 METODOLOGIA DO LEVANTAMENTO DE DADOS

Neste capítulo inicialmente é apresentada um resumo dos objetivos e método do trabalho. Após, é detalhado o procedimento de coleta de dados realizado e o planejamento dos testes.

6.1 DESCRIÇÃO DO LEVANTAMENTO

O levantamento de dados consiste na aplicação de testes de compreensão para condutores de veículos habilitados. Serão avaliados os 37 pictogramas de sinalização turística que referem-se aos atrativos turísticos naturais, aos atrativos históricos e culturais, às áreas de recreação e aos locais para atividades de interesse turístico. Os testes serão aplicados conforme determina a norma ISO 9186-1:2007. Os objetivos é identificar quais os fatores estudados (escolaridade, idade, experiência ao volante e uso profissional do veículo) afetam significativamente a compreensão e verificar quais são os pictogramas que não proporcionam um grau adequado de compreensão. O procedimento de coleta de dados foi dividido em 6 etapas: definição da amostra, preparação dos questionários, definição dos locais de aplicação, coleta de dados, correção dos questionários e tabulação dos dados. Nos itens a seguir essas etapas serão detalhadas.

6.2 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA

O tamanho da amostra foi definido considerando uma população infinita e o modelo de distribuição amostral das proporções, conforme a fórmula a seguir:

$$n = Z^2 \cdot p (1-p) / e^2 \quad (\text{fórmula 1})$$

Onde:

n = tamanho da amostra;

Z = número de unidades de desvio padrão de acordo com a probabilidade de que o erro não ultrapasse o valor de “e” especificado;

e = margem de erro especificada;

p = proporção populacional dos indivíduos que pertencem a cada grupo estudado. Como essa proporção é desconhecida, adotou-se $p=0,5$, correspondente ao caso geral.

Assim, considerando uma margem de erro de 6,7%, com nível de confiança de 95,44% ($Z=2$), o tamanho da amostra foi calculado em 223. Em outras palavras, cada pictograma deve ser avaliado por, no mínimo, 223 condutores.

6.3 PICTOGRAMAS AVALIADOS

A seguir, na tabela 1, são apresentados os pictogramas avaliados com seu significado.

Tabela 1 – Pictogramas avaliados no teste

ATRATIVOS TURÍSTICOS NATURAIS			ÁREAS DE RECREAÇÃO		
CÓDIGO	PICTOGRAMA	DEFINIÇÃO	CÓDIGO	PICTOGRAMA	DEFINIÇÃO
TAN-01		MONTANHA	TAR-01		PRAÇA
TAN-02		PRAIA	TAR-02		BARCO DE PASSEIO
TAN-03		ILHA	TAR-03		PARQUE URBANO
TAN-04		RIO, LAGO, LAGOA	TAR-04		REPRESA
TAN-05		CACHOEIRA	TAR-05		TELEFÉRICO
TAN-06		PATRIMÔNIO NATURAL	TAR-06		MIRANTE
TAN-07		GRUTA	TAR-07		PARQUE DE DIVERSÕES
TAN-08		TURISMO RURAL			
TAN-09		ESTÂNCIA HIDROMINERAL			

continua

continuação

ATRATIVOS HISTÓRICOS E CULTURAIS			LOCAIS PARA ATIVIDADES DE INTERESSE TURÍSTICO		
CÓDIGO	PICTOGRAMA	DEFINIÇÃO	CÓDIGO	PICTOGRAMA	DEFINIÇÃO
THC-01		ARQUITETURA RELIGIOSA	TIT-01		FESTAS POPULARES
THC-02		ARQUITETURA MILITAR	TIT-02		TEATRO
THC-03		ARQUITETURA HISTÓRICA	TIT-03		CONVENÇÕES
THC-04		MONUMENTO	TIT-04		ARTESANATO
THC-05		MUSEU	TIT-05		ZOLÓGICO
THC-06		RUÍNA	TIT-06		PLANETÁRIO
THC-07		PATRIMÔNIO CULTURAL	TIT-07		FEIRA TÍPICA
THC-08		SÍTIO ARQUEOLÓGICO	TIT-08		EXPOSIÇÃO AGROPECUÁRIA
THC-09		FAROL	TIT-09		RODEIO
THC-10		CENTRO CULTURAL	TIT-10		PAVILHÃO DE FEIRAS E EXPOSIÇÕES
THC-11		BIBLIOTECA			

(fonte: elaborado pelo autor)

6.4 PREPARAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Segundo a norma ISO 9186-1:2007, no máximo cada entrevistado deve avaliar 10 pictogramas. Desta forma, os 37 pictogramas a serem testados foram divididos em quatro grupos, sendo três grupos com 9 pictogramas e um grupo com 10 pictogramas. A distribuição

nos grupos foi feita uniformemente, considerando somente o tipo de pictograma, e não seu grau de dificuldade de compreensão. Para cada grupo foi elaborado um caderno contendo os pictogramas e um formulário de respostas específico. No final, obteve-se um total de no mínimo 892 questionários a serem aplicados, sendo, no mínimo, 223 para cada grupo.

Ainda, para evitar que a ordem de disposição dos pictogramas no questionário influenciasse o resultado, pois poderia se supor que nos últimos pictogramas o nível de atenção do entrevistado fosse menor do que no início do teste, teve-se o cuidado de elaborar dois modelos de questionários para cada grupo, invertendo-se a ordem de apresentação dos pictogramas. No apêndice A está mostrado um modelo de questionário utilizado.

6.5 PROCEDIMENTO DE TESTE

Os testes foram aplicados pelos pesquisadores da Equipe de Pesquisas de Trânsito da Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) de Porto Alegre. A EPTC demonstrou interesse em participar do levantamento visando aprender este procedimento de teste, incentivar a pesquisa na área de sinalização viária e manter o nível de ocupação da equipe de pesquisa durante as férias escolares, no qual as demais pesquisas são suspensas por ser um período atípico para o trânsito. Os pesquisadores utilizados possuem bastante experiência e realizam todo o tipo de pesquisas relacionadas ao trânsito, como por exemplo: contagens de volumes veiculares, pesquisas de opinião e pesquisas de velocidade média. Antes do início do trabalho de campo foi feito um treinamento específico para esta pesquisa no qual foi esclarecido o objetivo da pesquisa, detalhado o procedimento de teste e reforçadas algumas orientações para evitar erros, conforme descrito nos itens a seguir.

6.5.1 Abordagem

Orientou-se que, ao abordar o entrevistado, o pesquisador deveria se apresentar como funcionário da EPTC e explicar ao cidadão o motivo da pesquisa. Ele poderia dizer, por exemplo: “Bom dia, meu nome é José Soares. Faço parte da Equipe de Pesquisa da EPTC. Estamos realizando uma pesquisa para avaliar se os motoristas entendem a sinalização turística brasileira. São apenas alguns minutos, você poderia participar?”.

6.5.2 Coleta dos dados de identificação

Se o cidadão decidiu participar da pesquisa, inicialmente deveria ser preenchido um formulário com os dados básicos. Assim, na sequência, deveriam ser feitas as seguintes perguntas:

- a) você tem carteira de motorista? (Caso o cidadão não fosse habilitado a dirigir, a pesquisa deveria ser encerrada e desconsiderada).
- b) há quantos anos tem carteira de motorista?
- c) qual sua idade?
- d) você é um motorista profissional?
- e) qual seu grau de instrução?

As respostas para a idade e tempo de habilitação eram abertas. Para as demais respostas o entrevistado tinha que optar entre as alternativas apresentadas.

6.5.3 Explicação do funcionamento do teste

Após responder as perguntas de identificação, o funcionamento do teste era explicado ao cidadão da seguinte maneira: “A seguir eu irei lhe mostrar diversos pictogramas que aparecem nas placas de sinalização turística brasileira. Você tem que me dizer o que acha que a figura indica. Lembre-se que todos os desenhos referem-se a locais onde os turistas costumam ir. Por exemplo: (mostrar o pictograma relativo ao aeroporto) Este pictograma indica o Aeroporto.”.

A seguir, confirmar se o cidadão entendeu as instruções perguntando: “Você entendeu as instruções? Tem alguma dúvida?”. Se não houver dúvidas, pode-se iniciar o teste, confirmando: “Podemos começar?”.

6.5.4 Aplicação

Ao iniciar o teste o caderno contendo o grupo de pictogramas a ser avaliado era repassado ao cidadão. Cada página do caderno continha um pictograma. A cada página virada o entrevistador perguntava ao cidadão qual o significado de cada pictograma e anotava as respostas na planilha específica. Para cada caderno foi confeccionada uma planilha de

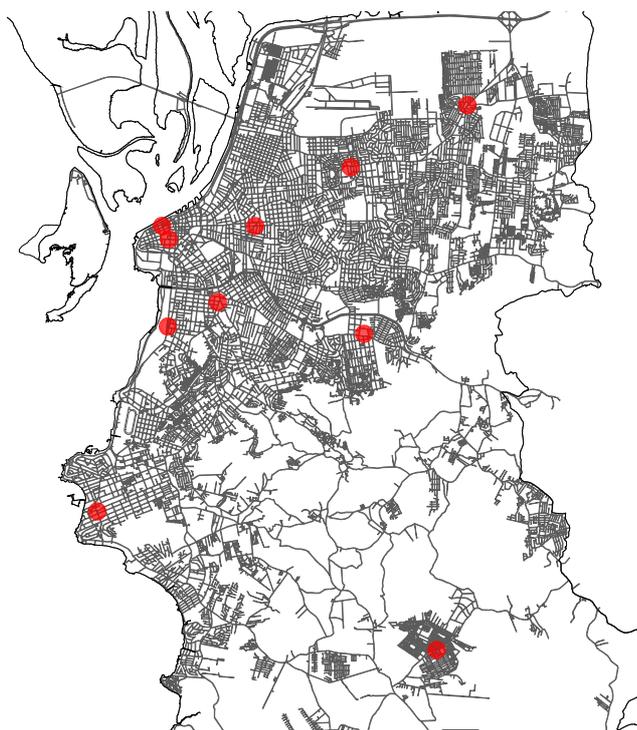
respostas contendo somente os pictogramas a serem avaliados, na mesma ordem de apresentação que o caderno de testes.

O cidadão tinha a possibilidade de responder “Eu não sei.” ou se negar a responder. Nestes casos, deveriam ser registradas estas respostas na planilha. Se o cidadão desistisse de participar durante a aplicação do teste, o mesmo seria desconsiderado.

6.6 LOCAIS DE APLICAÇÃO

Os locais para aplicação dos testes foram distribuídos por toda a cidade de Porto Alegre visando coletar dados de todas as camadas sociais e abranger as zonas geográficas da cidade. Além disso, foram escolhidos locais com grande volume de circulação de pessoas, para otimizar o levantamento, mostrados na figura 7 e listados a seguir.

Figura 7 – Locais de aplicação dos testes



(fonte: elaborado pelo autor)

- a) Restinga: na av. João Antônio da Silveira, em frente ao supermercado;
- b) Sarandi: na av. Assis Brasil, próximo ao cruzamento com a av. Francisco S. Bittencourt;
- c) Partenon: na av. Bento Gonçalves, no estacionamento do Carrefour

- d) Tristeza: na av. Wenceslau Escobar, entre as ruas Armando Barbedo e Landel de Moura;
- e) Menino Deus: na av. Borges de Medeiros, sob o viaduto D. Pedro I;
- f) Moinhos de Vento: no cruzamento da Rua Dona Laura com a av. Goethe;
- g) Centro Histórico: na rua Sete de Setembro, próximo à Praça da Alfândega;
- h) Centro Histórico: no entorno da Praça Matriz;
- i) Passo d'Areia: na rua Andaraí e nas imediações do Viaduto Obirici;
- j) Azenha: na rua Gen. Caldwell e demais vias transversais da av. Azenha.

Os motoristas profissionais foram abordados na Rodoviária, em pontos de táxi, em terminais de ônibus, em áreas de carga/descarga e no entorno das escolas.

6.7 CORREÇÃO DOS TESTES

A correção dos testes foi feita em três etapas. Na primeira etapa foram listadas todas as respostas dadas para cada pictograma. Na segunda etapa cada resposta da lista foi avaliada por três julgadores, sendo um dos julgadores o próprio autor e outros dois técnicos da EPTC, que fazem parte da equipe responsável por todos os projetos de sinalização turística e de orientação de Porto Alegre. As avaliações foram feitas individualmente, de forma independente, utilizando como base o Guia Brasileiro de Sinalização Turística para definir as respostas corretas. As respostas que foram consideradas corretas por no mínimo dois avaliadores foram aprovadas e serviram para compor o gabarito dos testes. Na terceira e última etapa, os testes foram corrigidos um a um a partir do gabarito.

Os resultados dos testes foram incluídos numa planilha eletrônica, para facilitar as análises. Para calcular o percentual de compreensão de cada entrevistado e associar este resultado com os fatores avaliados, foi feito o quociente entre a quantidade de respostas corretas e a quantidade de pictogramas avaliados durante o seu teste. Cada linha da planilha eletrônica apresenta os dados e os resultados de um condutor avaliado.

Já a avaliação individual de cada pictograma foi obtida através do quociente da quantidade de respostas corretas fornecidas para ele e a quantidade total de condutores que o avaliaram. Cada coluna da planilha eletrônica corresponde a um pictograma, e na parte inferior é mostrada a totalização do percentual de compreensão. O apêndice B contém um exemplo da planilha utilizada.

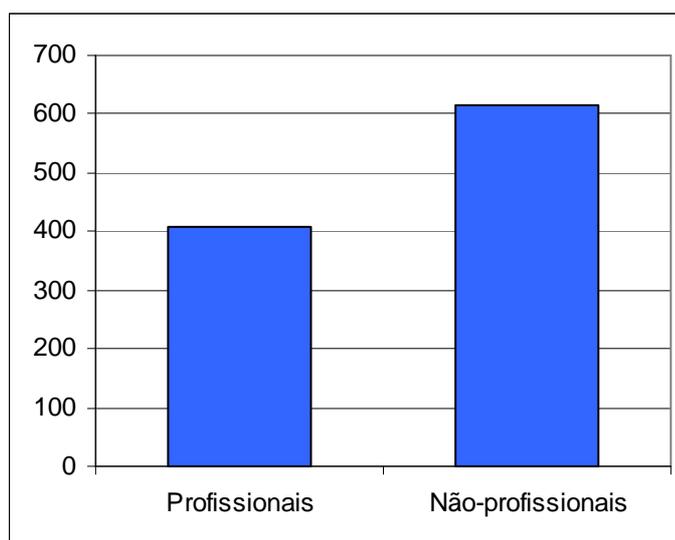
7 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo inicialmente são apresentados dados gerais acerca da população amostrada, para melhor contextualização. Após, são apresentados o procedimento de análise dos dados coletados, os resultados e as comparações com estudos semelhantes realizados por outros pesquisadores.

7.1 ANÁLISE DESCRITIVA DA POPULAÇÃO TESTADA

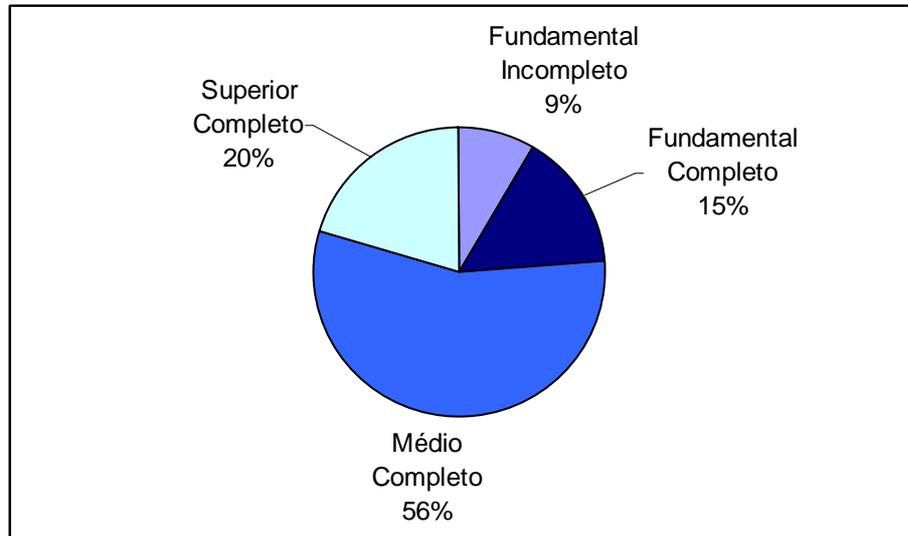
Os testes foram aplicados para 1021 condutores, sendo 407 motoristas profissionais e 614 não-profissionais. Foram avaliados condutores com idades entre 18 e 82 anos, e com experiência ao volante de 2 meses até 64 anos. Quanto à escolaridade, foram avaliados motoristas com no mínimo nível fundamental incompleto até nível superior, não sendo considerado se foi feito algum tipo de pós-graduação. Nas figuras 8 a 11, mostradas a seguir são apresentados estes dados de forma gráfica.

Figura 8 – Caracterização da amostra em relação ao uso profissional do veículo



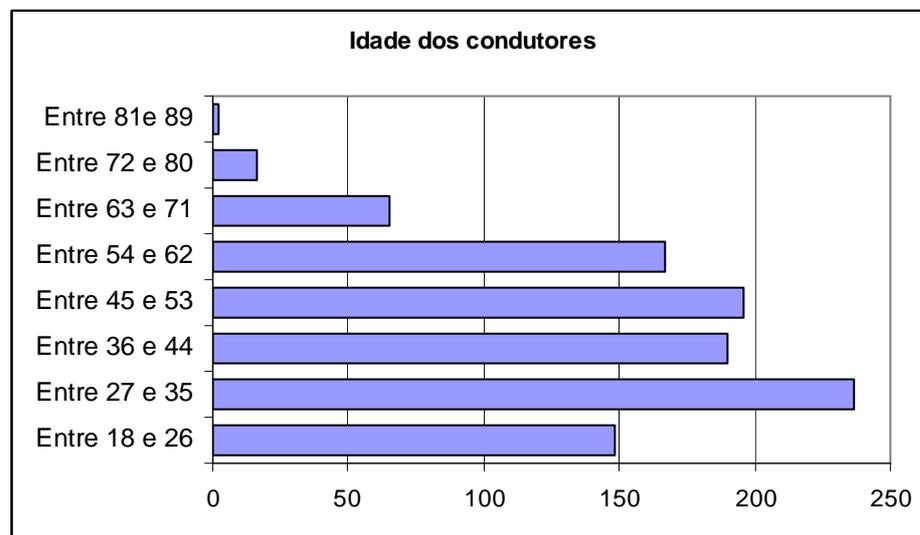
(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 9 – Caracterização da amostra em relação à escolaridade do condutor



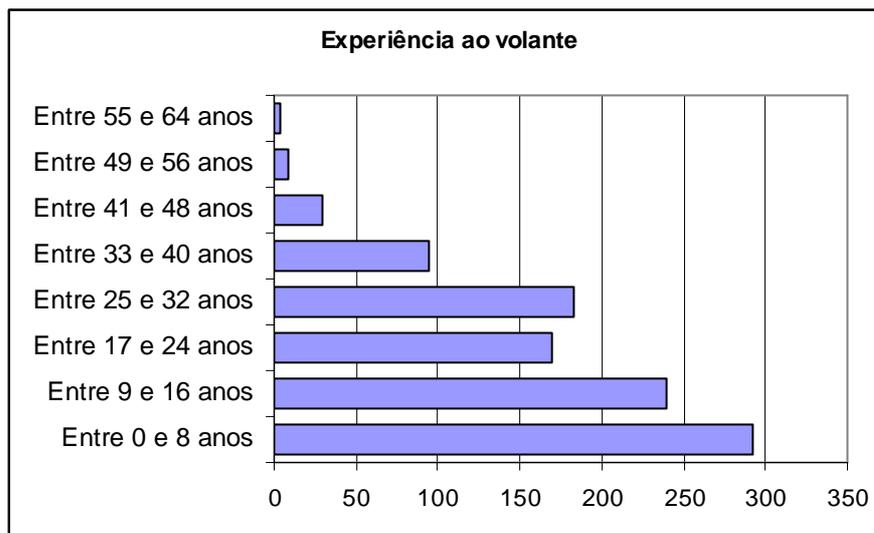
(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 10 – Caracterização da amostra em relação à idade do condutor



(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 11 – Caracterização da amostra em relação à experiência ao volante



(fonte: elaborado pelo autor)

7.2 AVALIAÇÃO DA COMPREENSÃO DOS PICTOGRAMAS

O percentual de compreensão de cada pictograma foi determinado a partir do quociente da quantidade de respostas corretas pela quantidade total de pessoas que avaliaram o pictograma. O percentual médio de compreensão dos pictogramas foi calculado em 55,51%, e foi obtido fazendo-se a média de todos os pictogramas.

Conforme a norma ISO 9186-1:2007, para ser considerado adequado um pictograma deve ser compreendido corretamente por pelo menos 66% dos entrevistados. Assim, dos 37 pictogramas avaliados, somente 16 atendem este requisito, conforme mostrado na tabela 2. No apêndice C estão indicados os resultados referentes a todos os pictogramas avaliados, juntamente com a figura do pictograma.

Na tabela 2 também está mostrada a quantidade de respostas diferentes entre si que foram atribuídas a cada pictograma. De um modo geral, quanto maior foi o número de respostas diferentes, menor foi o grau de compreensão, pois indica a dificuldade do condutor em especificar o significado do pictograma e indica uma variabilidade maior no grau de compreensão. Todos os pictogramas que receberam mais de 60 respostas diferentes apresentaram grau de compreensão inadequado.

Tabela 2 – Resultado da avaliação dos pictogramas

Código do pictograma	Nº Respostas diferentes	% Compreensão	Aprovado	Rejeitado
TAN-01	26	86	x	
TAN-02	23	89	x	
TAN-03	21	52		x
TAN-04	41	40		x
TAN-05	46	59		x
TAN-06	60	50		x
TAN-07	41	51		x
TAN-08	51	61		x
TAN-09	26	16		x
TAR-01	11	98	x	
TAR-02	44	77	x	
TAR-03	51	73	x	
TAR-04	73	31		x
TAR-05	37	66	x	
TAR-06	36	25		x
TAR-07	26	94	x	
THC-01	12	95	x	
THC-02	37	10		x
THC-03	62	37		x
THC-04	39	39		x
THC-05	37	35		x
THC-06	76	31		x
THC-07	74	12		x
THC-08	76	21		x
THC-09	32	77	x	
THC-10	58	78	x	
THC-11	18	78	x	
TIT-01	37	87	x	
TIT-02	32	38		x
TIT-03	47	75	x	
TIT-04	81	38		x
TIT-05	19	56		x
TIT-06	26	80	x	
TIT-07	59	73	x	
TIT-08	56	36		x
TIT-09	47	76	x	
TIT-10	77	12		x

(fonte: elaborado pelo autor)

Além disso, também foram identificados os pictogramas que foram interpretados de maneira equivocada pelos condutores, conforme mostrado na tabela 3. Nesses casos, depreende-se que a representação gráfica adotada para o pictograma gera interpretações diferentes daquela para qual foi projetado e, portanto, deve ser revista.

Tabela 3 – Pictogramas com interpretações equivocadas

Código do pictograma	Significado correto	Figura	Significado equivocado	Quantidade de respostas
THC-02	Arquitetura militar		Farol	153
			Igreja	37
TAN-09	Estância hidromineral		Chafariz	140
			Palmeira	16
TIT-02	Teatro		Sambódromo	81
TAN-07	Gruta		Túnel	54
THC-07	Patrimônio cultural		Igreja	44
			Artesanato	10
THC-05	Museu		Faixa de pedestres	35
TAR-03	Parque		Pescaria	27
TIT-04	Artesanato		Cuidado: frágil	22
			Vidente	8
TAR-05	Teleférico		Heliponto	22
			Antena	14

continua

continuação

Código do pictograma	Significado correto	Figura	Significado equivocado	Quantidade de respostas
TAN-04	Rio, lago		Pista irregular	16
			Água na pista	7
THC-09	Farol		Catavento	6

(fonte: elaborado pelo autor)

7.3 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA ESCOLARIDADE

Para avaliar a influência da escolaridade no grau de compreensão dos pictogramas, os resultados foram divididos em quatro grupos, conforme mostrado na tabela 4. Como a exigência mínima para obtenção da carteira de motorista é ser alfabetizado, foi considerado o nível mínimo de escolaridade como sendo o correspondente ao fundamental incompleto.

Tabela 4 – Percentual médio de compreensão x nível de escolaridade

Grupo	Nível de escolaridade	Quantidade de testes	Percentual médio de compreensão (Y)
1	Fundamental incompleto	89	47,865
2	Fundamental completo	155	52,322
3	Médio	568	55,155
4	Superior	209	58,947

(fonte: elaborado pelo autor)

Para verificar se existe diferença significativa entre os grupos foram aplicados os cálculos relativos à Análise de Variância, ou Tabela ANOVA, como é mais comumente conhecida. Após efetuados os cálculos, obteve-se a tabela 5.

Tabela 5 – Tabela ANOVA para análise da influência da escolaridade

Fonte de variação	SQ	GDL	MQ	Teste F (F_{calc})
Entre grupos	8893,45	3	2964,48	9,36
Dentro dos grupos (residual)	322208,03	1017	316,82	
Total	331101,48	1020		

(fonte: elaborado pelo autor)

Pela tabela de probabilidades da Distribuição F obtém-se que, para um $\alpha=0,05$, $n_1=3$ e $n_2=1017$, o valor de $F_{tab}=3,129$. Como $F_{calc} > F_{tab}$, conclui-se que existe diferença significativa entre os grupos.

Em seguida foi feita a comparação múltipla de médias, para identificar quais os grupos com diferenças significativas entre si. Para tanto, inicialmente foi calculado o limite de decisão, utilizando as fórmulas 2, 3 e 4.

$$L_d = 3 \cdot S_x \quad (\text{fórmula 2})$$

$$S_x = \sqrt{MQR} / \sqrt{n_c} \quad (\text{fórmula 3})$$

$$n_c = (n_1+n_2+\dots+n_k)/k \quad (\text{fórmula 4})$$

Onde:

n_c = tamanho médio dos grupos;

k = número de grupos;

MQR = média quadrada dos resíduos;

S_x = desvio-padrão das médias;

L_d = limite de decisão.

Assim, obteve-se $Ld=3,34$ e, comparando-se a diferença entre as médias dos grupos aos pares, foi possível identificar quais os grupos possuem diferenças significativas:

- a) $Y2-Y1 = 4,46 > Ld \rightarrow$ existe diferença entre os grupos 1 e 2
- b) $Y3-Y2 = 2,83 < Ld \rightarrow$ não existe diferença entre os grupos 2 e 3
- c) $Y4-Y3 = 3,79 > Ld \rightarrow$ existe diferença entre os grupos 3 e 4
- d) $Y3-Y1 = 7,29 > Ld \rightarrow$ existe diferença entre os grupos 3 e 1

A análise dos dados indica que o fator escolaridade afeta significativamente a compreensão dos pictogramas e, quanto maior o grau de escolaridade, maior é o grau de compreensão. Este resultado mostra a mesma tendência da pesquisa realizada por Al-Madani e Al-Janahi (2002) e também pelo estudo de Ng e Chan (2008).

7.4 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA IDADE

Para avaliar a influência da idade no grau de compreensão dos pictogramas, os resultados foram divididos em cinco grupos, conforme mostrado na tabela 6.

Tabela 6 – Percentual médio de compreensão x idade do entrevistado

Grupo	Idade	Quantidade de testes	Percentual médio de compreensão (Y)
1	Entre 18 e 24 anos	105	61,513
2	Entre 25 e 34 anos	248	56,895
3	Entre 35 e 44 anos	222	55,836
4	Entre 45 e 54 anos	229	55,095
5	Acima de 54 anos	217	48,095

(fonte: elaborado pelo autor)

Novamente, para verificar se existe diferença significativa entre os grupos foram aplicados os cálculos relativos à Análise de Variância, sendo os resultados mostrados na tabela 7. Pela tabela de probabilidades da Distribuição F obtém-se que, para um $\alpha=0,05$, $n_1=4$ e $n_2=1016$, o valor de $F_{tab}=2,798$. Como $F_{calc} > F_{tab}$, conclui-se que existe diferença significativa entre os grupos.

Tabela 7 – Tabela ANOVA para análise da influência da idade

Fonte de variação	SQ	GDL	MQ	Teste F (F_{calc})
Entre grupos	15817,09	4	3954,27	12,75
Dentro dos grupos (residual)	315091,16	1016	310,13	
Total	330908,25	1020		

(fonte: elaborado pelo autor)

Em seguida foi feita a comparação múltipla de médias, para identificar quais os grupos com diferenças significativas entre si. Para tanto, inicialmente foi calculado o limite de decisão, utilizando as fórmulas 2, 3 e 4.

Assim, obteve-se $Ld=1,23$ e, comparando-se a diferença entre as médias dos grupos aos pares, foi possível identificar quais os grupos possuem diferenças significativas:

- a) $Y_2 - Y_1 = 4,62 > Ld \rightarrow$ existe diferença entre os grupos 1 e 2
- b) $Y_3 - Y_2 = 1,06 < Ld \rightarrow$ não existe diferença entre os grupos 2 e 3
- c) $Y_4 - Y_3 = 0,74 < Ld \rightarrow$ não existe diferença entre os grupos 3 e 4
- d) $Y_5 - Y_4 = 7,00 > Ld \rightarrow$ existe diferença entre os grupos 4 e 5
- e) $Y_4 - Y_2 = 1,80 > Ld \rightarrow$ existe diferença entre os grupos 2 e 4

A análise dos dados indica que o fator idade afeta significativamente a compreensão dos pictogramas e, quanto maior a idade, menor é o grau de compreensão. Neste caso, os resultados obtidos são contrários aos obtidos por Al-Madani e Al-Janahi (2002), que concluíram que quanto maior a idade, melhor a compreensão dos sinais de trânsito. Contudo, o resultado do presente estudo está alinhado aos estudos realizados por *Federal Highway Administration* (1997), que observou maior dificuldade de compreensão com o aumento da idade dos condutores.

7.5 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA EXPERIÊNCIA AO VOLANTE

Para avaliar se a experiência ao volante tem influência significativa no grau de compreensão dos pictogramas, os resultados foram divididos em quatro grupos, conforme mostrado na tabela 8.

Tabela 8 – Percentual médio de compreensão x experiência ao volante

Grupo	Anos de experiência	Quantidade de testes	Percentual médio de compreensão (Y)
1	Entre 0 e 5 anos	197	58,562
2	Entre 6 e 15 anos	322	56,360
3	Entre 16 e 25 anos	198	54,304
4	Acima de 26 anos	304	51,254

(fonte: elaborado pelo autor)

Da mesma forma que nos itens anteriores, para verificar se existe diferença significativa entre os grupos foram aplicados os cálculos relativos à Análise de Variância, sendo os resultados mostrados na tabela 9.

Tabela 9 – Tabela ANOVA para análise da influência da experiência ao volante

Fonte de variação	SQ	GDL	MQ	Teste F (F_{calc})
Entre grupos	7445,27	3	2481,76	7,79
Dentro dos grupos (residual)	323890,93	1017	318,48	
Total	331336,20	1020		

(fonte: elaborado pelo autor)

Pela tabela de probabilidades da Distribuição F obtém-se que, para um $\alpha=0,05$, $n_1=3$ e $n_2=1017$, o valor de $F_{tab}=3,129$. Como $F_{calc} > F_{tab}$, conclui-se que existe diferença significativa entre os grupos.

Em seguida foi feita a comparação múltipla de médias, para identificar quais os grupos com diferenças significativas entre si. Para tanto, inicialmente foi calculado o limite de decisão, utilizando as fórmulas 2, 3 e 4.

Assim, obteve-se $Ld=3,35$ e, comparando-se a diferença entre as médias dos grupos aos pares, foi possível identificar quais os grupos possuem diferenças significativas:

a) $Y_2 - Y_1 = 2,20 < Ld \rightarrow$ não existe diferença entre os grupos 1 e 2

b) $Y_3 - Y_2 = 2,06 < Ld \rightarrow$ não existe diferença entre os grupos 2 e 3

- c) $Y4-Y3 = 3,05 < Ld \rightarrow$ não existe diferença entre os grupos 3 e 4
- d) $Y3-Y1 = 4,26 > Ld \rightarrow$ existe diferença entre os grupos 1 e 3
- d) $Y4-Y2 = 5,11 > Ld \rightarrow$ existe diferença entre os grupos 2 e 4

A análise dos dados indica que o fator experiência ao volante afeta significativamente a compreensão dos pictogramas e, quanto maior a experiência, menor é o grau de compreensão. Os resultados encontrados são similares aos de Ng e Chan (2008), que concluíram que condutores novatos apresentaram melhor desempenho que os mais experientes. Além disso, também se alinham aos resultados obtidos por Tijus et al. (2007).

Verificou-se também a experiência ao volante está diretamente relacionada com a idade do condutor. Para verificar a intensidade da relação linear que existe entre as duas variáveis foi calculado o Coeficiente de Correlação (r). Foi encontrado o valor de $r=0,87$, que indica forte correlação positiva entre as variáveis.

7.6 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO USO PROFISSIONAL DO VEÍCULO

A análise para verificar se existe diferença significativa de compreensão dos pictogramas considerando se o motorista utiliza profissionalmente ou não o veículo foi feita de uma maneira diferente dos itens anteriores. Nesse caso, como são apenas dois grupos, pode ser feito um teste de hipótese, considerando que há duas populações com médias μ_1 e μ_2 e variâncias desconhecidas. As hipóteses para testar se as médias são iguais são as seguintes:

- a) $H_0: \mu_1 = \mu_2$
- b) $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

Nesse caso, é utilizada a distribuição de Student-t para se rejeitar ou não a hipótese nula. Os cálculos necessários são explicitados nas fórmulas 5 e 6, mostradas a seguir.

$$S_p^2 = (n_1-1) S_1^2 + (n_2-1) S_2^2 / (n_1 + n_2 - 2) \quad (\text{fórmula 5})$$

$$t_0 = (Y_1 - Y_2) / S_p \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)} \quad (\text{fórmula 6})$$

Onde:

n_1 = tamanho do grupo dos motoristas profissionais;

n_2 = tamanho do grupo dos motoristas não-profissionais;

Y_1 = percentual médio de compreensão do grupo dos motoristas profissionais;

Y_2 = percentual médio de compreensão do grupo dos motoristas não-profissionais;

S_1 = desvio-padrão do grupo dos motoristas profissionais;

S_2 = desvio-padrão do grupo dos motoristas não-profissionais;

S_p = desvio-padrão combinado dos dois grupos;

t_0 = valor limite da distribuição de Student-t.

Assim, utilizando-se os dados mostrados na tabela 10, foi possível realizar a análise.

Tabela 10 – Percentual médio de compreensão x uso profissional do veículo

Grupo	Tipo de uso	Quantidade de testes	Percentual médio de compreensão (Y)	Desvio-padrão (S)
1	Profissional	407	53,090	17,975
2	Não-profissional	614	56,042	17,963

(fonte: elaborado pelo autor)

Após os cálculos obteve-se $t_{0\text{calc}}=2,570$ e pela tabela de probabilidades da Distribuição Student-t obtém-se que, para um $\alpha=0,05$, $n_1+n_2-2=1019$, o valor de $t_{0\text{tab}}=1,962$. Como $t_{0\text{calc}} > t_{0\text{tab}}$, conclui-se que a hipótese H_0 é rejeitada e, por consequência, confirma-se que existe diferença significativa entre os grupos. Assim, a análise dos dados indica que os motoristas profissionais têm menor grau de compreensão dos pictogramas que os motoristas não-profissionais. Este resultado contraria o esperado, pois os motoristas profissionais são submetidos a treinamentos mais extensos e testes mais rigorosos para a obtenção da carteira de habilitação, no caso de condução de ônibus, caminhões, veículos escolares e táxis. Além disso, tendo em vista que os turistas utilizam táxis ou veículos fretados em seus deslocamentos, é preocupante saber que este tipo de condutor tem maior dificuldade para compreender a sinalização turística.

8 CONCLUSÕES

A sinalização de trânsito é essencial para transmitir informações aos motoristas de forma que possam circular de forma organizada e com segurança. Quanto melhor e mais rapidamente as mensagens forem compreendidas, melhor será o benefício para o trânsito em geral.

No caso da sinalização turística, as informações são transmitidas através de textos e sinais gráficos pré-determinados, denominados pictogramas. Conforme a literatura, os pictogramas bem elaborados apresentam vantagens que podem auxiliá-los na comunicação com os condutores.

No presente trabalho, os pictogramas da sinalização turística brasileira foram avaliados através do método proposto pela norma ISO-9186:2007. Foram testados os 37 pictogramas relativos aos atrativos turísticos naturais, aos atrativos históricos e culturais, às áreas de recreação e aos locais para atividades de interesse turístico. Destes, 16 atenderam ao critério mínimo de 66% de compreensão e foram considerados adequados. Entre os demais, 6 tiveram percentual de compreensão entre 50% e 66% e talvez pudessem se tornar adequados após ajustes. Por fim, 15 pictogramas apresentaram grau de compreensão abaixo de 50% e foram considerados inadequados. O índice médio de compreensão do conjunto de todos os pictogramas foi de 55,51%.

Foram também analisados quatro fatores que poderiam afetar a significativamente a compreensão dos pictogramas, a saber: a escolaridade, a idade, a experiência ao volante e o uso profissional do veículo. Utilizando métodos estatísticos e análise de variância, foi possível confirmar que os quatro fatores são significativos. A compreensão dos pictogramas é diretamente proporcional à escolaridade do condutor, ou seja, quanto maior a escolaridade, maior é o grau de compreensão. Verificou-se também que a compreensão diminui com o aumento da idade e dos anos de experiência ao volante. Observou-se ainda que os fatores idade e a experiência ao volante são fortemente correlacionados. Além disso, identificou-se que os motoristas não-profissionais compreendem melhor os pictogramas que os profissionais.

Interessante mencionar que alguns resultados aparentam ser contraditórios, como por exemplo o fato dos motoristas mais jovens apresentarem melhor compreensão, pois nessa faixa etária os condutores ainda não possuem nível superior completo. Assim, é necessário estudar a interação entre os fatores, para avaliar qual a real influência de cada um no grau de compreensão.

Considera-se que o objetivo principal e secundário, apresentadas no início do estudo, foram atingidos. Em relação às hipóteses, confirmou-se que características individuais do condutor como a idade e escolaridade afetam significativamente a compreensão dos pictogramas. No entanto, refutou-se a hipótese de que os fatores relacionados à utilização do veículo não são significativos.

Os testes foram aplicados aos condutores de forma estática e com os pictogramas distantes cerca de 50cm. Numa situação real, os pictogramas seriam avistados a distâncias muito superiores e com o veículo em movimento. Assim, seria interessante avaliar se os resultados sob estas condições são os mesmos que os encontrados no presente estudo.

Uma vez definido que os fatores estudados são significativos para a compreensão, o próximo passo é descobrir o que causa esta influência e quais medidas podem ser adotadas para minimizar ou anular seus efeitos. Estas ações podem estar relacionadas ao desenho do pictograma ou envolver outras áreas, como a formação dos condutores.

Considerando que o Manual de Sinalização Indicativa está em fase de elaboração no DENATRAN, as conclusões do presente estudo podem ser encaminhadas a este órgão, como forma de contribuir para a melhoria da sinalização turística. No âmbito estadual e municipal, o estudo pode ser útil para levantar o debate sobre o tema, e estimular ações que contribuam com a formação dos condutores e divulgação dos pictogramas junto à sociedade.

Por fim, sugere-se fazer estudo comparativo da compreensão dos pictogramas de sinalização turística com a dos sinais de regulamentação e advertência, para verificar se os fatores avaliados neste trabalho influenciam também a compreensão dos demais sinais de trânsito.

REFERÊNCIAS

AL-MADANI, H.; AL-JANAHI, A. R. Role of drivers' personal characteristics in understanding traffic sign symbols. **Accident Analysis and Prevention**, Amsterdam: Elsevier, v. 34, n. 2, p. 185-196, Mar. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução n. 599**, de 28 de julho de 1982. Dispõe sobre a interpretação, o uso e a colocação da sinalização vertical de trânsito, nas vias públicas. Brasília, DF, 1982. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/res_ant_1998.zip>. Acesso em: 14 abr. 2012.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução n. 791**, de 13 de dezembro de 1994. Acrescenta à sinalização de trânsito, placas de indicação de atrativos turísticos. Brasília, DF, 1994. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/res_ant_1998.zip>. Acesso em: 14 abr. 2012.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução n. 807**, de 14 de novembro de 1995. Acrescenta à Resolução n. 791/94 a placa de informações turísticas. Brasília, DF, 1995. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/res_ant_1998.zip>. Acesso em: 17 abr. 2012.

_____. Ministério da Justiça. **Lei n. 9.503**, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9503.htm>. Acesso em: 3 jun. 2012.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução n. 160**, de 22 de abril de 2004. Aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_CONTRAN_160.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2012.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. **Sinalização vertical de regulamentação**. 2. ed. Brasília, DF, 2007.

DUARTE, M. E. C.; ROSA, C.; REBELO, F.; DUARTE, C. Design of pictograms: a comparison between iterative and non-iterative design methodologies. In: TRIENNIAL CONGRESS OF THE INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION, 17th, 2009, Beijing. **Proceedings...** Beijing: IEA, 2009. Não paginado. Disponível em: <<http://areas.fmh.utl.pt/~frebello/FCT2006/14-Design%20of%20pictograms-%20a%20comparison%20between%20iterative%20and%20non-iterative%20design%20methodologies.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO. **Guia brasileiro de sinalização turística**. Brasília, DF, 2001.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. **Symbol signing design for older drivers**. Washington DC, 1997. Disponível em: <<http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/94069/94069.pdf>>. Acesso em: 2 abr. 2012.

_____. **Manual on uniform traffic control devices**: for streets and highways. 9th ed. Washington DC, Dec. 2009. Disponível em: <<http://mutcd.fhwa.dot.gov/pdfs/2009r1r2/part2ithu2n.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2012.

FIORI, S. R. Os símbolos de informação pública nos setores do lazer e turismo: resultados empíricos. **Turismo em Análise**: São Paulo, v. 21, n. 2, p. 381-405, ago. 2010. Disponível em: <<http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/rta/v21n2/09.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2012.

FORMIGA, E. L. Avaliação de compreensibilidade de pictogramas de instruções de uso de tonalizantes e tinturas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 5., 2009, Bauru. **Anais...** Bauru: IEA, 2009. p. 1009-1016. Disponível em: <<http://www.faac.unesp.br/ciped2009/anais/Design%20Ergonomia%20Informacional%20e%20HCI/Avaliacao%20de%20Compreensibilidade%20de%20Pictogramas.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 9186-1**: graphical symbols – test methods – part 1: methods for testing comprehensibility. Genebra, 2007.

KLOHN, S. C.; FERREIRA, N. F. Critérios de análise de pictogramas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 6., 2011, Lisboa. **Anais...** Lisboa: CIAUD, 2011. Não paginado. 1 CD-ROM.

LENNÉ, M. G.; TRIGGS, T. J.; REDMAN, J. R. Interactive effects of sleep deprivation, time of day and driving experience on a driving task. **Sleep**: Journal of Sleep Research and Sleep Medicine, Rochester, v. 21, p. 38-44, 1998.

MACHADO, R. F. **Uso técnico dos painéis de mensagens variáveis**. [S. l.]: Sinal de Trânsito, mar. 2006. Disponível em: <<http://sinaldetransito.com.br/artigos/pmv.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2012.

MEUGUIATUR. Guia turísticos dos municípios da Serra Gaúcha. Canela, [2012]. Disponível em: <<http://www.meuguiatur.br/system/medias/5090/medium/logo.png?1332870937>>. Acesso em: 8 jun. 2012.

MORITA, G.; FERREIRA, F. L. J. Denominação das estações de metrô: sua importância como significante de referencial urbano metropolitano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 14., 2003, Vitória. **Anais...** Vitória: ANTP, 2003. Não paginado. 1 CD-ROM.

NG, A. W. Y.; CHAN, A. H. S. The effects of driver factors and sign design features on the comprehensibility of traffic signs. **Journal of Safety Research**, Amsterdam: Elsevier, v. 39, n. 3, p. 321-328, June 2008.

NORIEGA, P.; SANTOS, J.; MIGUEL, S. Perspectiva ambiental de segurança rodoviária. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO, 2., 2002, Porto. **Actas...** Porto: Ordem dos Engenheiros Região Norte, 2002. p. 117-126. Disponível em: <<http://home.fmh.utl.pt/~pnoriega/prspamb.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2012.

PIAMONTE, D. P. T. **Using multiple performance parameters in testing small graphical symbols**. 2000. 92 f. Thesis (Doctoral on Engineering Psychology) – Department of Business Administration, Technology and Social Sciences, Lulea University of Technology, Lulea,

2000. Disponível em: <<http://pure.ltu.se/portal/files/156623/LTU-DT-0002-SE.pdf>>. Acesso em: 7 abr. 2012.

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal dos Transportes. **Programa de Orientação e Indicação de Tráfego**. Porto Alegre, 1995.

SCATOLIN, K.; SILVA, N. G.; BARBOSA, T.; MONTEIRO, V. **Sinalização turística interpretativa e indicativa**: um estudo de caso do Centro Velho da cidade de São Paulo. 2006. 99 f. Trabalho de diplomação (Graduação em Turismo) – Faculdade de Publicidade, Propaganda e Turismo, Universidade Metodista de São Paulo, São Paulo, 2006.

SIEBENHANDL, K.; RISKU, H.; BRUGGER, C.; SIMLINGER, P.; EGGER, S. Evaluating the comprehensibility of visualized information for the trans-european road network (TERN). In: INTERNATIONAL TECHNICAL CONFERENCE ON THE ENHANCED SAFETY OF VEHICLES, 20th, 2007, Lyon. **Proceedings...** Lyon: ESV, 2007. Não paginado. Disponível em: <<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/esv/esv20/07-0473-O.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2012.

SOUZA, S.; MATOS, C. R. Usos de sistemas de símbolos gráficos na educação, comunicação e meio ambiente: do funcional ao estético. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 32., 2009, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: INTERCOM, 2009. Não paginado. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2009/resumos/R4-1017-1.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2012.

TIJUS, C.; BARCENILLA, J.; LAVALETTE, B. C.; MEUNIER, J. **The design, understanding and usage of pictograms**. Saint Denis/FR, 2007. Disponível em: <<http://www.cognition-usages.org/chart/dmdocuments/inrets22.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

UNITED KINGDOM. Department for Transport. **Increasing understanding of traffic signs**. London, Mar. 2004.

WRIGHT, P. H.; PAQUETTE, R. J. **Ingenieria de carreteras**. 5. ed. Ciudad de México: Limusa, 1993.

WORLD TOURISM ORGANIZATION. **Tourism signs & symbols**. Spain: WTO, 2001. Disponível em: <<http://www.e-unwto.org/content/n5x558/fulltext?p=04eefc78397b448bb185c96eb3e4eae7&pi=0#section=889912&page=1&locus=0>>. Acesso em: 2 jun. 2012.

ZAKOWSKA, L. Perception and recognition of traffic signs in relation to drivers characteristics and safety: a case study in Poland. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THEORIES AND CONCEPTS ON TRAFFIC SAFETY, 14th, 2001, Caserta. **Proceedings...** Caserta: ICTCT, 2001. Não paginado. Disponível em: <http://www.ictct.org/dlObject.php?document_nr=226&/Zakowska.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2012.

ZIGNANI, R. C.; NODARI, C. T.; CATEN C. S. Medição da sobrecarga visual de motoristas. In: CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTES, 19., 2005, Recife. **Anais...** Recife: ANPET, 2005. Não paginado. 1 CD-ROM.

APÊNDICE A –Modelo de questionário

Figura A-1 – Modelo de questionário utilizado no levantamento

Entrevistador:	Local:	Data:	Modelo Quest.: 5	Questionário nº:
<p>APRESENTAÇÃO:</p> <p><i>"Bom dia, meu nome é _____, faço parte da Equipe de Pesquisa da EPTC. Estamos realizando uma pesquisa para avaliar se os motoristas entendem a sinalização turística brasileira. São apenas alguns minutos, você poderia participar?"</i></p> <p>ENTREVISTA:</p> <p>1. <i>você tem carteira de motorista ?</i> <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO (caso o cidadão não tenha CNH, a pesquisa é encerrada, e desconsiderada)</p> <p>2. <i>há quantos anos tem carteira de motorista ?</i> _____</p> <p>3. <i>qual sua idade ?</i> _____</p> <p>4. <i>você é um motorista profissional ?</i> <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO (taxista, motorista de ônibus, caminhoneiro, motorista de escolares, fretista, etc)</p> <p>5. <i>qual seu grau de instrução ?</i> fundamental incompleto <input type="checkbox"/> fundamental completo <input type="checkbox"/> nível médio <input type="checkbox"/> nível superior <input type="checkbox"/></p> <p>EXPLICAR FUNCIONAMENTO DO TESTE:</p> <p><i>"A seguir eu irei lhe mostrar diversos pictogramas que aparecem nas placas de sinalização turística do Brasil. Você tem que me dizer o que acha que a figura indica. Lembre-se que todos os desenhos referem-se a locais onde os turistas costumam ir."</i></p>				
 _____		 _____		
 _____		 _____		
 _____		 _____		
 _____		 _____		
 _____		 _____		

(fonte: elaborado pelo autor)

APÊNDICE B –Modelo de planilha de tabulação dos dados

Figura B-1 – Exemplo de planilha utilizada para tabulação e totalização dos dados

Nº Entrevista	CONTADOR	Tempo CNH	Idade	Mot. Profis.	Escolaridade	Questionário 1 e 2									% Acerto do Entrevistado
						Nº do Pictograma									
						TAN-06	TAN-02	TIT-08	TIT-04	TAR-07	TAR-03	THC-10	THC-06	THC-02	
1	1	46	64	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	33,33
2	1	46	67	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	55,56
3	1	20	41	0	2	0	1	0	1	1	1	1	0	0	55,56
4	1	13	30	1	3	1	1	0	0	1	1	0	0	0	44,44
5	1	33	51	0	2	1	1	0	0	1	1	1	1	0	66,67
6	1	2	28	0	3	0	1	1	1	1	1	1	0	1	77,78
7	1	30	55	0	3	1	1	0	0	1	1	1	1	0	66,67
8	1	30	63	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
9	1	2	20	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	55,56
10	1	4	31	0	2	0	1	0	0	1	1	1	1	0	55,56
11	1	30	76	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	44,44
12	1	30	52	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	33,33
13	1	30	53	0	2	0	1	0	0	1	0	1	1	0	44,44
14	1	10	56	0	2	0	1	0	0	1	0	1	1	0	44,44
15	1	7	33	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	66,67
16	1	40	64	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	22,22
17	1	40	68	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	55,56
18	1	28	46	0	3	1	1	1	3	1	2	1	1	0	66,67
19	1	20	62	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	33,33
20	1	24	53	1	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	44,44
21	1	12	53	1	2	1	1	1	0	1	1	1	0	0	66,67
22	1	29	54	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	33,33
23	1	45	65	0	2	0	1	0	2	1	1	0	0	0	33,33
24	1	30	48	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	22,22
25	1	30	53	0	3	0	1	0	2	1	0	0	0	0	22,22
26	1	6	33	0	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	66,67
27	1	30	48	1	2	1	1	0	0	1	0	0	0	2	33,33
28	1	11	27	1	2	0	1	1	2	1	1	1	0	0	55,56
29	1	14	35	1	3	1	1	1	0	1	1	1	0	0	66,67
30	1	10	33	1	2	0	1	0	2	1	1	1	0	0	44,44

% Acerto do Pictograma	50	89	36	38	94	73	78	31	10
------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

(fonte: elaborado pelo autor)

APÊNDICE C – Resultados da avaliação dos pictogramas

Figura C-1 – Resultado da avaliação dos pictogramas referentes aos atrativos turísticos naturais

PICTOGRAMA	PERCENTUAL DE COMPREENSÃO	PICTOGRAMA	PERCENTUAL DE COMPREENSÃO
TAN-01 	86%	TAN-06 	50%
TAN-02 	89%	TAN-07 	51%
TAN-03 	52%	TAN-08 	61%
TAN-04 	40%	TAN-09 	16%
TAN-05 	59%		

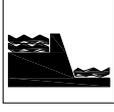
(fonte: elaborado pelo autor)

Figura C-2 – Resultados da avaliação dos pictogramas referentes aos atrativos históricos e culturais

PICTOGRAMA	PERCENTUAL DE COMPREENSÃO	PICTOGRAMA	PERCENTUAL DE COMPREENSÃO
<p>THC-01</p> 	95%	<p>THC-07</p> 	12%
<p>THC-02</p> 	10%	<p>THC-08</p> 	21%
<p>THC-03</p> 	37%	<p>THC-09</p> 	77%
<p>THC-04</p> 	39%	<p>THC-10</p> 	78%
<p>THC-05</p> 	35%	<p>THC-11</p> 	78%
<p>THC-06</p> 	31%		

(fonte: elaborado pelo autor)

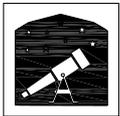
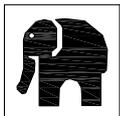
Figura C-3 – Resultados da avaliação dos pictogramas referentes às áreas de recreação

PICTOGRAMA	PERCENTUAL DE COMPREENSÃO
TAR-01 	98%
TAR-02 	77%
TAR-03 	73%
TAR-04 	31%
TAR-05 	66%

PICTOGRAMA	PERCENTUAL DE COMPREENSÃO
TAR-06 	25%
TAR-07 	94%

(fonte: elaborado pelo autor)

Figura C-4 – Resultados da avaliação dos pictogramas referentes aos locais para atividades de interesse turístico

PICTOGRAMA	PERCENTUAL DE COMPREENSÃO	PICTOGRAMA	PERCENTUAL DE COMPREENSÃO
TIT-01 	87%	TIT-06 	80%
TIT-02 	38%	TIT-07 	73%
TIT-03 	75%	TIT-08 	36%
TIT-04 	38%	TIT-09 	76%
TIT-05 	56%	TIT-10 	12%

(fonte: elaborado pelo autor)