

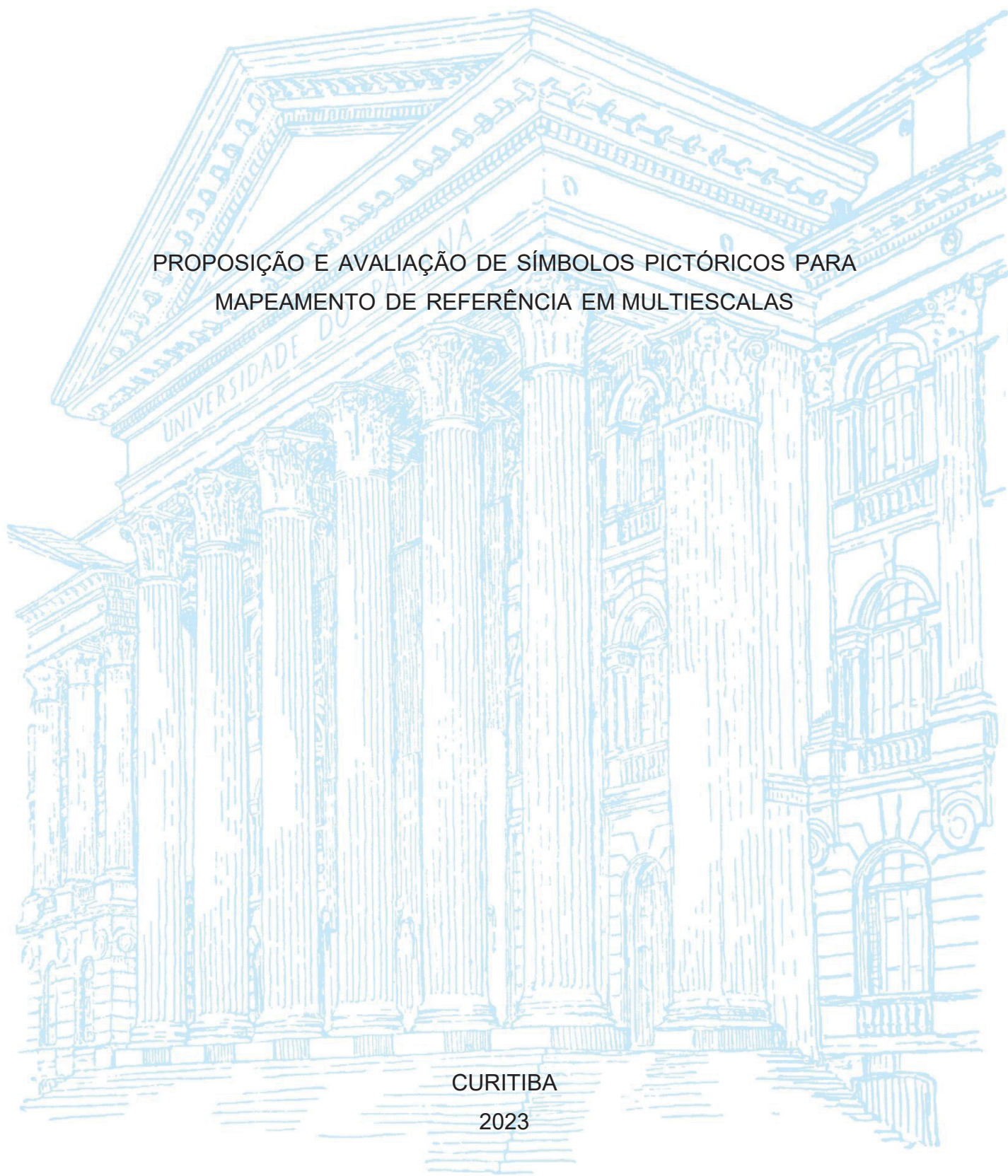
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THAIS SILVA RAMOS

PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DE SÍMBOLOS PICTÓRICOS PARA  
MAPEAMENTO DE REFERÊNCIA EM MULTIESCALAS

CURITIBA

2023



THAÍS SILVA RAMOS

PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DE SÍMBOLOS PICTÓRICOS PARA  
MAPEAMENTO DE REFERÊNCIA EM MULTIESCALAS

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, como parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Geodésicas.

Orientadora: Profa. Dra. Andrea Faria Andrade

Co-Orientadora: Profa. Dra. Silvana Philippi  
Camboim

CURITIBA

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Ramos, Thaís Silva

Proposição e avaliação de símbolos pictóricos para mapeamento de referência em multiescalas / Thaís Silva Ramos. – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas.

Orientador: Andrea Faria Andrade

Coorientador: Silvana Philippi Camboim

1. Cartografia. 2. Mapas – escalas. 3. Sinais e símbolos. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. III. Andrade, Andrea Faria. IV. Camboim, Silvana Philippi. V. Título.

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SETOR DE CIÊNCIAS  
DA TERRA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS  
GEODÉSICAS - 40001016002P6

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação CIÊNCIAS GEODÉSICAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **THAÍS SILVA RAMOS** intitulada: **PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DE SÍMBOLOS PICTÓRICOS PARA MAPEAMENTO DE REFERÊNCIA EM MULTIESCALAS**, sob orientação da Profa. Dra. ANDREA FARIA ANDRADE, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 02 de Fevereiro de 2023.

Assinatura Eletrônica  
02/02/2023 16:22:59.0  
ANDREA FARIA ANDRADE  
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica  
02/02/2023 17:29:48.0  
FERNANDO LUIZ DE PAULA SANTIL  
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA)

Assinatura Eletrônica  
03/02/2023 10:18:58.0  
MARCIO AUGUSTO REOLON SCHMIDT  
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA)

**DEDICO ESTE TRABALHO A MINHA  
QUERIDA FAMÍLIA, PELO INCENTIVO E  
APOIO PARA ESTUDAR, APRENDER E  
ENSINAR.**

## **AGRADECIMENTOS**

À Capes pela disponibilização de bolsa de mestrado.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrea Faria Andrade e minha coorientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Silvana Philippi Camboim, pela orientação e paciência.

Aos meus amigos não curitibanos que a Pós-Graduação em Ciências Geodésicas me deu: Bruna Zambrano, Elias Nain, Newton Coelho, Guilherme Neiva.

Aos meus amigos da graduação e alguns desde da infância que sempre me deram força para chegar ao final desta jornada: Tulio Santana, Izabela Soares e Jorgiana Teixeira.

Ao meu noivo Gabriel que sempre apoiou e me incentivou a não desistir.

Aos meus pais Rildo e Marcia, meu querido avo Geso e meus irmãos Matheus e Marcelo, por sempre estar do meu lado.

Agradeço também a todos não mencionados que de alguma forma fizeram parte desta pesquisa.

Ao grande responsável por tudo isso: DEUS!

## RESUMO

A simbologia no mapeamento de referência é essencial para que a comunicação cartográfica com o usuário ocorra efetivamente. As bases cartográficas evoluíram de uma forma tal que estas são atualmente utilizadas em multiescala em plataformas diversas. Entretanto, padrões existentes para o mapeamento topográfico no Brasil possuem uma lacuna na integração entre escalas grandes e pequenas, além da falta de normas atualizadas de representação cartográfica. Dentro deste contexto, esta pesquisa teve o objetivo de selecionar, propor e avaliar a usabilidade de um conjunto de símbolos pontuais no contexto de uso em multiescala, para as escalas 1:10.000 e 1:25.000 de forma a serem conexos com os símbolos propostos na escala 1:2000. Além disso, pretendeu-se avaliar a influência da pregnância da forma dos símbolos nos processos de percepção no contexto de uso em multiescala. O estudo de aplicação foi a partir de uma base cartográfica da cidade de Paranaguá, no Paraná, com feições relevantes para tal contexto. A partir do levantamento de símbolos existentes para as escalas em estudo, foi proposta a ampliação da base de símbolos pictóricos, utilizando-se de uma metodologia com a colaboração do usuário em todo o processo. Para tanto, em uma primeira etapa, foi realizado um Teste de Produção, que de acordo Formiga (2012) é definido como um método formativo no qual os participantes de uma pesquisa reproduzem, na forma de representações gráficas, alguns conceitos que são definidos inicialmente. Participaram vinte e dois voluntários trabalhando com nove conceitos. Na segunda etapa foram criados de três a cinco símbolos pictóricos para cada um dos nove conceitos, com base nas Teorias da *Gestalt*. Cada item deste conjunto foi classificado de acordo com a pregnância da forma, a qual foi utilizada como base para avaliar a sua influência no processo de leitura. Para validação, foi aplicado um Teste de Eleição e um de Seleção para que os participantes indicassem as opções preferíveis para cada conceito entre a série de alternativas. Foram noventa e dois usuários, utilizando dispositivo móvel e desktop. O resultado deste teste subsidiou a separação das opções em dois grupos para o teste final. O formato escolhido, um Teste de Tarefas de Leitura de Mapas, ocorreu em uma aplicação online para averiguar a detecção, discriminação e reconhecimento dos dois grupos de símbolos pictóricos relacionados ao mesmo conceito. O primeiro conjunto contendo os símbolos classificados como mais pregnantes e o segundo, os menos pregnantes. Participaram dezesseis voluntários em cada grupo, e com o uso de cenários foram abordadas tarefas que permitiram avaliar a eficácia, a eficiência e a satisfação de cada conjunto. Ao final, a metodologia proposta incluiu o ciclo completo para a criação de símbolos, desde a sua concepção até a validação da sua usabilidade com usuários, aplicada de forma remota. Este ciclo, demonstrado com nove símbolos criados, pode ser reproduzido para uma análise centrada no usuário das escolhas da linguagem cartográfica para a criação de bases de referência em multiescala. Os resultados indicam que os símbolos pictóricos com maior nível de pregnância foram mais eficazes, que podem ser aplicados no contexto multiescala. Além disso, destaca-se a importância de se desenvolver símbolos considerando escalas integradas e os usuários sendo inseridos no processo de criação.

Palavras-chave: Símbolos Pictóricos; Escalas Grandes; Simbologia Cartográfica.



## ABSTRACT

The symbology in reference mapping is essential for effective cartographic communication with the user. The cartographic bases have evolved so that they are currently used multiscale in several platforms. However, existing standards for topographic mapping in Brazil have a gap in the integration between large and small scales, besides the lack of updated standards of cartographic representation. In this context, this research aimed to select, propose and assess the usability of a set of point symbols in the context of multiscale use for scales 1:10,000 and 1:25,000 in order to be connected with the symbols proposed at scale 1:2000. In addition, it was intended to evaluate the influence of the shape pregnancy of the symbols in the perception processes in the context of multiscale use. The application study was based on a cartographic base of the city of Paranaguá, Paraná, with relevant features for such context. From the survey of existing symbols for the scales under study, it was proposed to expand the base of pictorial symbols, using a methodology with user collaboration throughout the process. To this end, in a first stage, a Production Test was carried out, which according to Formiga (2012) is defined as a formative method in which the participants reproduce visually, in the form of graphic representations, some concepts that are initially defined. Twenty-two volunteers participated by working with nine concepts. In the second stage, three to five pictorial symbols were created for each of the nine concepts based on Gestalt Theories. Each item of this set was classified according to the shape pregnancy, which was used as a basis to assess its influence on the reading process. For validation, an Election Test and a Selection Test were applied so that the participants indicated preferable options for each concept among the series of alternatives. There were ninety-two users using mobile and desktop. The results of this test supported separating the options into two groups for the final test. The chosen format, a Map Reading Task Test, took place in an online application to check the detection, discrimination and recognition of the two groups of pictorial symbols related to the same concept. The first set contains the symbols classified as more Prägnanz and the second, the less Prägnanz. Sixteen volunteers participated in each group, and with the use of scenarios, tasks were approached to evaluate each set's effectiveness, efficiency and satisfaction. In the end, the proposed methodology includes the complete cycle of symbol creation, from its conception to validating its usability with users, applied remotely. This cycle, demonstrated with nine symbols created, can be reproduced for a user-centred analysis of the cartographic language choices for creating multiscale reference cartographic bases. The results indicate that pictorial symbols with a higher level of pregnancy were more effective, which can be applied in the multiscale context. In addition, the importance of developing symbols considering integrated scales and users being included in the creation process is highlighted.

Keywords: Pictorial Symbols; Large Scales; Cartographic Symbology.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Operadores aplicados na generalização geométrica.....	33
FIGURA 2 –	Operadores aplicados na generalização semântica.....	34
FIGURA 3 –	Símbolo Biblioteca/Livraria.....	37
FIGURA 4 –	Tendência em perceber quadro pontos como um quadrado (A), dificuldade em vemos quadro pontos como um quadrado inclinado(B) ou um rosto de perfil(C).....	38
FIGURA 5 –	Exemplos de baixo índice de pregnância da forma em (a), e maior índice em (b) .....	39
FIGURA 6 –	Adequação de Hotel.....	40
FIGURA 7 –	Elementos formam um carrinho de bebê.....	41
FIGURA 8 –	(A) agrupamento por proximidade, (B) agrupamento por semelhança da forma.....	41
FIGURA 9 –	Agrupamento Perceptivo por Proximidade.....	41
FIGURA 10 –	Agrupamento perceptivo por semelhança de formas e a partir da experiência visual.....	42
FIGURA 11 –	Exemplo da lei da boa continuidade aplicada em mapas.....	42
FIGURA 12 –	Exemplo da lei da boa continuidade aplicada ao sistema viário.....	43
FIGURA 13 –	Representação de um Museu.....	43
FIGURA 14 –	Exemplos de feições desenvolvidas para representação dos conceitos propostos na pesquisa de Pisetta (2021) .....	44
FIGURA 15 –	Fluxograma das etapas da pesquisa.....	48
FIGURA 16 –	Área de estudo.....	51
FIGURA 17 –	Imagem apresentada aos voluntários referente símbolo de balsa.....	66
FIGURA 18 –	Imagem apresentada aos voluntários referente símbolo de balsa.....	66
FIGURA 19 –	Solução online para aplicação das tarefas.....	70
FIGURA 20 –	Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Balsa (B) .....	124
FIGURA 21 –	Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Farol (B) .....	125
FIGURA 22 –	Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Ilha (B) .....	126
FIGURA 23 –	Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Marina (B) .....	127
FIGURA 24 –	Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Pier (B) .....	128
FIGURA 25 –	Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Porto (B) .....	129
FIGURA 26 –	Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Cemitério (B) .....	130
FIGURA 27 –	Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Rodoviária (B) .....	131
FIGURA 28 –	Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Oficina Mecânica (B) .....	132

FIGURA 29 –	Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de balsa (B) .....	134
FIGURA 30 –	Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Farol (B) .....	135
FIGURA 31 –	Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Ilha (B) .....	136
FIGURA 32 –	Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Marina (B) .....	137
FIGURA 33 –	Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Píer (B) .....	138
FIGURA 34 –	Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Porto (B) .....	139
FIGURA 35 –	Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Cemitério (B) .....	140
FIGURA 36 –	Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Rodoviária (B) .....	140
FIGURA 37 –	Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Oficina Mecânica (B) .....	141
FIGURA 38 –	Elementos que constituem um boxplot.....	144
FIGURA 39 –	Box-Plot da Tarefa 1 do teste de percepção.....	147
FIGURA 40 –	Box-Plot da Tarefa 2 do teste de percepção.....	150
FIGURA 41 –	Box-Plot da Tarefa 3 do teste de percepção.....	153
FIGURA 42 –	Box-Plot da Tarefa 4 do teste de percepção.....	156
FIGURA 43 –	Box-Plot da Tarefa 5 do teste de percepção.....	159
FIGURA 44 –	Box-Plot da Tarefa 6 do teste de percepção.....	161
FIGURA 45 –	Algumas das rotas traçadas pelos voluntários no Mapa 1.....	164
FIGURA 46 –	Algumas das rotas traçadas pelos voluntários no Mapa 2.....	164
FIGURA 47 –	Box-Plot da Tarefa 7 do teste de percepção.....	165

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 –	Efeitos causados pela redução de escala.....	33
QUADRO 2 –	Tarefas de leitura de mapas definidas por Board (1978) .....	46
QUADRO 3 –	Tarefas de leitura de mapas definidas por Morrison (1978) ....	47
QUADRO 4 –	Resumo das tarefas de leitura de mapas definidas por Mersey (1990), e MacEacheren (1982) .....	47
QUADRO 5 –	Símbolos desenvolvidos por Silveira (2019) .....	53
QUADRO 6 –	Símbolos pictóricos adaptados por Pisetta (2021) .....	54
QUADRO 7 –	Feições lineares por Araújo (2021) .....	55
QUADRO 8 –	Conjunto de feições a serem representadas no mapeamento de referência.....	59
QUADRO 9 –	Classificação dada aos fatores analisados para cada símbolo.....	64
QUADRO 10 –	Cenários das tarefas aplicadas a cada um dos símbolos no teste de percepção e as respectivas hipóteses.....	68
QUADRO 11 –	Questões para avaliar os símbolos em relação ao seu reconhecimento e à simplicidade de cada um deles.....	71
QUADRO 12 –	Questões para avaliar o teste.....	72
QUADRO 13 –	Questões avaliação da simplicidade e compreensão dos símbolos das classes mais complexas.....	72
QUADRO 14 –	Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Marina.....	75
QUADRO 15 –	Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Balsa.....	77
QUADRO 16 –	Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Farol.....	79
QUADRO 17 –	Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Porto.....	81
QUADRO 18 –	Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Ilha.....	83
QUADRO 19 –	Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Oficina Mecânica.....	85
QUADRO 20 –	Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Cemitério.....	85
QUADRO 21 –	Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Píer.....	88
QUADRO 22 –	Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Rodoviária.....	89
QUADRO 23 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a balsa (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	92
QUADRO 24 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a balsa (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	93
QUADRO 25 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a balsa (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	94
QUADRO 26 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico	

	correspondente a balsa (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	95
QUADRO 27 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a cemitério (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	96
QUADRO 28 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a cemitério (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	96
QUADRO 29 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a balsa (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	97
QUADRO 30 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a farol (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	98
QUADRO 31 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a farol (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	99
QUADRO 32 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a farol (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	100
QUADRO 33 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a farol (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	100
QUADRO 34 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a farol (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	101
QUADRO 35 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a Ilha (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	102
QUADRO 36 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a Ilha (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	103
QUADRO 37 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a Ilha (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	104
QUADRO 38 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a Ilha (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	105
QUADRO 39 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a marina (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	106
QUADRO 40 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a marina (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	107
QUADRO 41 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a marina (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	107
QUADRO 42 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a marina (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final) .....	108

QUADRO 43 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a oficina mecânica (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	109
QUADRO 44 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a oficina mecânica (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	110
QUADRO 45 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a oficina mecânica (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	111
QUADRO 46 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a oficina mecânica (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	111
QUADRO 47 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente ao píer (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	112
QUADRO 48 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente ao píer (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	113
QUADRO 49 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a porto (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	114
QUADRO 50 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a porto (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	115
QUADRO 51 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a porto (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	116
QUADRO 52 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a rodoviária (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	117
QUADRO 53 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a rodoviária (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	118
QUADRO 54 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a rodoviária (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	119
QUADRO 55 –	Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a rodoviária (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final)	120
QUADRO 56 –	Resultado da classificação dos símbolos em ordem de pregnância da forma.....	121
QUADRO 57 –	Resultado da classificação dos símbolos em ordem notas dadas pelos voluntários.....	121
QUADRO 58 –	Resultado da classificação dos símbolos em ordem de seleção dos voluntários.....	133
QUADRO 59 –	Resultado da classificação dos símbolos em ordem de	

	seleção dos voluntários	142
QUADRO 60 –	Análise espacial dos resultados da Tarefa 1.....	147
QUADRO 61 –	Teste F.....	148
QUADRO 62 –	Teste T.....	148
QUADRO 63 –	Análise espacial dos resultados da Tarefa 2.....	149
QUADRO 64 –	Teste F.....	151
QUADRO 65 –	Teste T.....	151
QUADRO 66 –	Análise espacial dos resultados da Tarefa 3.....	152
QUADRO 67 –	Teste F.....	153
QUADRO 68 –	Teste T.....	154
QUADRO 69 –	Análise espacial dos resultados da Tarefa 4.....	155
QUADRO 70 –	Teste F.....	156
QUADRO 71 –	Teste T.....	157
QUADRO 72 –	Análise espacial dos resultados da Tarefa 5.....	158
QUADRO 73 –	Teste F.....	159
QUADRO 74 –	Teste T.....	160
QUADRO 75 –	Análise espacial dos resultados da Tarefa 6.....	161
QUADRO 76 –	Teste F.....	162
QUADRO 77 –	Teste T.....	163
QUADRO 78 –	Análise espacial dos resultados da Tarefa 7.....	165
QUADRO 79 –	Teste F.....	166
QUADRO 80 –	Teste T.....	166
QUADRO 81 –	Questões avaliação da simplicidade e compreensão dos símbolos das classes.....	167
QUADRO 82 –	Resumo estatístico dos símbolos finais.....	169

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	Cobertura do mapeamento e período de mapeamento do território brasileiro por mapas topográficos oficiais nas escalas 1:100.000-1:25.000.....	29
------------	--	----



## LISTA DE ABREVIÇÕES E SIGLAS

ABNT	Associação brasileira de Normas técnicas
DSG	Diretoria de Serviços Geográfico do Exército
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
ET-ADGV	Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais
ET-EDGV	Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais
ET-RDG	Especificação Técnica para Representação de Dados Geoespaciais
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
OSM	<i>Open Street Map</i>
SIG	Sistema de Informações Geográficas
UFPR	Universidade Federal do Paraná
VGI	Informação Geográfica Voluntaria

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
1.1	OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS.....	25
1.2	JUSTIFICATIVA.....	26
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>28</b>
2.1	MAPEAMENTO DE REFERÊNCIA.....	28
2.1.1	Mapeamento sistemático brasileiro.....	28
2.1.2	Mapeamento colaborativo como fonte de dados para mapeamento de referência.....	29
2.1.3	Simbologias do mapeamento de referência para a escala grande.....	31
2.1.4	Generalização cartográfica para a simbologia pontual entre escalas.....	32
2.2	PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO VISUAL NO PROCESSO DE CONCEPÇÃO DE SÍMBOLOS PONTUAIS.....	34
2.2.1	Teoria da gestalt aplicada à concepção de símbolos.....	36
2.3	DESIGN COLABORATIVO DE SÍMBOLOS E AS TAREFAS DE USO COM USUÁRIOS.....	44
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>48</b>
3.1	MATERIAIS.....	49
3.2	ÁREA DE ESTUDO.....	50
3.3	BASE DE SIMBOLOS UTILIZADOS.....	52
3.4	GENERALIZAÇÃO SEMÂNTICA DA SIMBOLOGIA PONTUAL.....	56
3.5	TESTE DE PRODUÇÃO DE SÍMBOLOS PONTUAIS.....	60
3.6	CONCEPÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS SÍMBOLOS COM BASE NOS PRINCÍPIOS DA GESTALT.....	62
3.7	TESTE DE ELEIÇÃO E SELEÇÃO.....	64

3.8	TESTE COM TAREFAS DE USO NO CONTEXTO DO MAPA.....	67
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>74</b>
4.1	TESTE DE PRODUÇÃO DOS SÍMBOLOS PONTUAIS.....	74
4.1.1	Marina.....	75
4.1.2	Balsa.....	77
4.1.3	Farol.....	78
4.1.4	Porto.....	80
4.1.5	Ilha.....	82
4.1.6	Oficina mecânica.....	84
4.1.7	Cemitério.....	86
4.1.8	Pier.....	88
4.1.9	Rodoviária.....	89
4.2	AVALIAÇÃO DOS SÍMBOLOS COM BASE NOS PRINCÍPIOS DA GESTALT.....	91
4.2.1	Balsa.....	92
4.2.2	Cemitério.....	95
4.2.3	Farol.....	98
4.2.4	Ilha.....	102
4.2.5	Marina.....	106
4.2.6	Oficina mecânica.....	109
4.2.7	Pier.....	112
4.2.8	Porto.....	114
4.2.9	Rodoviária.....	117
4.3	TESTE DE ELEIÇÃO E SELEÇÃO.....	123
4.3.1	Teste de eleição.....	123
4.3.1.1	Balsa.....	124
4.3.1.2	Farol.....	125
4.3.1.3	Ilha.....	126
4.3.1.4	Marina.....	127
4.3.1.5	Pier.....	128
4.3.1.6	Porto.....	129

4.3.1.7	Cemitério.....	130
4.3.1.8	Rodoviária.....	131
4.3.1.9	Oficina mecânica.....	131
4.3.2	Teste de seleção.....	134
4.3.2.1	Balsa.....	134
4.3.2.2	Farol.....	134
4.3.2.3	Ilha.....	135
4.3.2.4	Marina.....	136
4.3.2.5	Pier.....	137
4.3.2.6	Porto.....	138
4.3.2.7	Cemitério.....	139
4.3.2.8	Rodoviária.....	140
4.3.2.9	Oficina Mecânica.....	141
4.4	TESTE COM TAREFAS DE USO NO CONTEXTO DO MAPA.....	142
4.4.1	Tarefa 1.....	144
4.4.2	Tarefa 2.....	149
4.4.3	Tarefa 3.....	152
4.4.4	Tarefa 4.....	154
4.4.5	Tarefa 5.....	157
4.4.6	Tarefa 6.....	160
4.4.7	Tarefa 7.....	163
4.4.8	Questões pós-teste.....	167
4.5	Conjunto de símbolos pictóricos final.....	168
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>171</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>175</b>
	<b>APÊNDICE 1 - FORMULÁRIO DO TESTE DE PRODUÇÃO 1.....</b>	<b>182</b>
	<b>APÊNDICE 2 - INSTRUÇÕES PARA PARTICIPAÇÃO NO TESTE.....</b>	<b>186</b>
	<b>APÊNDICE 3 - FOLDER DE DIVULGAÇÃO DO TESTE 1.....</b>	<b>188</b>

<b>APÊNDICE 4 - FOLDER DE DIVULGAÇÃO DO TESTE</b>	
<b>2.....</b>	<b>189</b>
<b>APÊNDICE 5 - FOLDER DE DIVULGAÇÃO DO TESTE</b>	
<b>3.....</b>	<b>190</b>
<b>APÊNDICE 6 - SATISFAÇÃO.....</b>	<b>191</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Cartografia é a ciência que permite a representação da superfície terrestre e dentre seus princípios está o de simbolizar os elementos que estão presentes no espaço geográfico, de forma que o significado e o posicionamento sejam mantidos, sendo possível assim que o usuário final deste mapa consiga realizar a sua leitura de forma eficaz (KOLACNY, 1977; BOS, 1984).

Para que esse usuário seja capaz de executar a leitura e interpretação de um mapa é importante que se tenha uma comunicação cartográfica clara. As reduções dos dados que são coletados na superfície terrestre e processados e que reproduzidos em telas de computadores, tem que seguir os preceitos da comunicação cartográfica que dentre eles estão: legibilidade, clareza do conteúdo e hierarquia da informação (KOLACNY, 1977; BOS, 1984). Esses preceitos precisam ser respeitados na produção de mapas em multiescala, para que se mantenha a coerência e a continuidade semântica dos símbolos representados (SANTIL, 2008).

O processo de comunicação na Cartografia é realizado por meio da linguagem cartográfica, que faz a representação dos elementos que compõem o mapeamento da superfície terrestre utilizando símbolos, assim o conhecimento é transferido para o leitor, estabelecendo assim o propósito da simbologia quando se faz a leitura de um mapa (SANTIL, 2008; ARAÚJO, 2021).

Os símbolos podem ser considerados agentes nos processos de comunicação cartográfica em um mapa, e é através deles que o usuário consegue identificar ou decodificar a mensagem que é transmitida, sendo assim, é possível dizer que a qualidade da representação está ligada com a capacidade de leitura do mapa (SANTIL, 2008).

A interpretação de um símbolo é um processo físico e mental, onde o usuário reconhece arranjos e padrões através de incentivos visuais, com isto ele está submetido as teorias da psicologia cognitiva e percepção visual (SANTIL, 2008).

De acordo com Sternberg (2008) a percepção visual é formada de processos, nos quais se tem a detecção, a discriminação e o reconhecimento das informações visuais, sendo possível assim organizar e entender as sensações que são recebidas por estímulos ambientais.

Na Cartografia a percepção pode ser identificada como a reação imediata da presença de símbolos no mapa, como por exemplo, as cores, formas, tamanho, que são processados de forma que se consegue construir uma imagem ambiental (STERNBERG, 2008). A compreensão dos processos de percepção e cognição na leitura de mapas, proporciona o estudo dos avanços da comunicação cartográfica (MERSEY, 1990).

A incoerência da simbologia utilizada na representação afeta a qualidade do produto cartográfico que é gerado. A quantidade de informação que está presente em um mapa está relacionada à escala de representação, por isso, quando é necessário representar uma área em uma escala menor que a escala original é necessário realizar a generalização cartográfica (SHEA; MCMASTER, 2021).

O processo de generalização gráfica e de conteúdo é definido como generalização cartográfica, que visa melhorar o uso de dados geográficos para um nível mais alto da percepção visual de entidades espaciais/temporais. Esse procedimento depende da escala, em especial da razão entre as escalas que estão envolvidas no processo, quanto maior esta razão maior é a necessidade de generalização dos objetos que estão representados no mapa (LOPES, 2005). Existem dois tipos principais de generalização, a semântica que tem como base a seleção das informações relevantes e a geométrica que é baseada na manipulação das características gráficas os objetos que serão exibidos no mapa de referência e mapeamento geográfico (JONES, 2003).

Estes objetos que são manipulados pela generalização cartográfica, são os símbolos que podem ser representados em formas lineares, pontuais ou de área. Os símbolos são utilizados em cartas topográficas, ou seja, mapeamentos de referência e topográfico.

O Manual Técnico de Convecções Cartográficas T34-700, foi elaborado pelo exército brasileiro e estabelece normas para representar acidentes naturais e artificiais utilizados em representações nas cartas topográficas (mapas de referência) e similares, nas escalas 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 e 1:250.000. Estas escalas vêm do Decreto 243 (BRASIL, 1967) e da definição das escalas da Cartografia Nacional. Contudo, esta norma não contempla as escalas grandes que são escalas urbanas, pois apresenta um maior número maior de detalhes na representação das feições. É necessário manter os mapeamentos

de grandes e pequenas escalas conexos e coerentes, para garantir a compreensão da simbologia apresentada no contexto de uso em multiescala. Assim, se faz necessário à padronização da simbologia em todas as escalas, ou seja, em todos os níveis de detalhamento para assim aumentar a eficácia de leitura intraescala (SLUTER et. al., 2018).

É importante destacar que existe uma norma que contempla escalas maiores e menores que 1:25.000, a Especificação para Representação de Dados Geoespaciais (ET-RDG), a qual ainda se encontra em construção.

Uma simbologia para o mapeamento topográfico em escala grande vem sendo desenvolvida no Grupo de Pesquisa em Cartografia e Sistema de Informações Geográficas (SIG) da Universidade Federal do Paraná (SLUTER et. al, 2018; SILVEIRA, 2019; COMÉ, 2014; NATINGUE, 2014). Vale destacar três estudos: o de Silveira (2019), que realizou uma proposição inicial de símbolos pontuais desenvolvidos a partir de conceitos de percepção visual; o de Pisetta (2021) que se concentrou em avaliar a percepção de símbolos pontuais na escala 1:2.000 no contexto de dispositivos móveis (*mobile*); e o de Araújo (2021) nas escalas 1:25.000, 1:10.000 e 1:2.000, que propôs e avaliou a simbologia de classes do sistema de transporte e edificações no mapeamento de referência, com o intuito de integrar a simbologia oficial do mapeamento topográfico terrestre brasileiro e demais estudos realizados para um contexto de uso em multiescala. O intuito desta pesquisa é dar continuidade a pesquisa da proposição de uma simbologia para o mapeamento em multiescala, discutindo a proposição e avaliação da simbologia pontual.

O uso de mapas de referência em multiescala se deve dos dispositivos computacionais e da cartografia ubíqua, que fazem com que a alteração de escala se torne uma ferramenta de navegação. É importante dar continuidade a pesquisas, tendo em vista que hoje no Brasil não existem normas que considerem a simbologia para as escalas grandes, dada a importância deste topo de mapeamento.

No trabalho de Araújo (2021), percebeu-se que a diferenciação de símbolos lineares para representar o sistema viário, além de gerar uma hierarquização no processo de leitura em um contexto multiescala, fez com que os símbolos fossem utilizados como pontos de referência espacial, o que facilitou as tarefas de rotas realizadas pelos participantes da pesquisa.



Como a pesquisa anterior se ateve aos símbolos lineares de transporte, ainda há muitas categorias a serem padronizadas, incluindo a necessidade de alteração de símbolos padrão já existentes em escalas pequenas (inferiores a 1:25.000).

Portanto a indagação deste projeto se define por: como desenvolver colaborativamente símbolos pontuais para o mapeamento de referência e mensurar a usabilidade dos resultados.

A hipótese deste trabalho, tendo em vista a problemática é a seguinte: Se os mesmos símbolos pontuais pictóricos forem desenvolvidos de forma colaborativa, ou seja, com o auxílio dos usuários em todas as etapas e a partir de conceitos de pregnância da forma da Gestalt, e validados pelos usuários em um contexto multiescala, então as tarefas de leitura serão facilitadas.

Desta forma, essa pesquisa teve como objetivo o mapeamento de referência em ambiente urbano e rural, com enfoque em símbolos pontuais. Para a avaliação da qualidade destes dados, foi considerado a usabilidade da ISO 19.157 (ISO, 2013), que se baseia nos requisitos dos usuários e na compatibilidade das informações contidas nos elementos e sua real necessidade de uso.

## 1.1 OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Selecionar, avaliar e propor um conjunto de símbolos pontuais no contexto de uso em multiescala, para as escalas 1:10.000 e 1:25.000 de forma a serem conexos com os símbolos propostos na escala 1:2000.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar a simbologia pontual do mapeamento de referência brasileiro nas escalas 1:2.000; 1:10.000 e 1:25.000 concomitantemente com os símbolos definidos em estudos realizados anteriormente no Grupo de Pesquisas de Cartografia e SIG da UFPR e as normas existentes para a Cartografia Topográfica brasileira, com o intuito de definir os símbolos presentes em cada escala na área de estudo;
- Propor símbolos pontuais adequados para as classes as quais não foram definidos em pesquisas anteriores, com a participação de usuários;
- Avaliar a influência da pregnância da forma dos símbolos nos processos de percepção, no contexto de uso em multiescala;
- Avaliar a usabilidade (eficiência, eficácia e satisfação) dos símbolos propostos dessa pesquisa, individualmente e no contexto de multiescala, mediante tarefas de leituras de mapas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Desde a criação da INDE, a CONCAR ficou responsável pelas normas, e as últimas versões da ET-EDGV e ET-ADGV variam da escala 1:1000 a 1:1000000.

Em se tratando da padronização da simbologia cartográfica, a Diretoria de Serviço a Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) do Exército tem a função de elaborar Normas Técnicas para o sistema Cartográfico Nacional, refere-se as series de cartas gerais das escalas 1:25.0000 e menores (BRASIL, 1967).

O Manual Técnico T34-700 contempla padrões que sistematiza a representação gráfica de dados cartográficos do mapeamento de referência, para escalas 1:25.000 e menores (DSG, 1998).

Nos últimos anos foram criadas normas técnicas que vão desde a aquisição de dados, controle de qualidade de produtos cartográficos e estruturação de dados geoespaciais vetoriais. Porém, no que se refere a representação de dados cartográficos vetoriais digitais, não há nenhuma norma de padronização da simbologia estabelecida por entidades responsáveis para o mapeamento de referência para escalas 1:25.000 e maiores.

Segundo Araújo (2021), que verificou os status de trabalhos de pesquisa o mapeamento de referência em escalas grandes no território brasileiro, em que se verificou um total de 1199 artigos, tendo apenas nove sobre projetos de pesquisa relacionados ao mapeamento de referência. Dentre esses, apenas um trabalho apresentou estudos e uma proposta de simbologia considerando as características urbanas e rurais brasileiras (NATINGUE, 2014).

No Brasil, face a escassez de pesquisas sobre o assunto, os padrões e regras que são utilizados no mapeamento de referência são baseados em soluções criadas por outros países (ARAÚJO, 2021). Essas soluções ao serem elaboradas para um país, leva em consideração as paisagens (naturais, rurais e urbanas), uso ocupação da terra, culturas, entre outros (KENT, 2009).

Desde modo, é importante o desenvolvimento de estudos que tenham enfoque em questões teóricas para o mapeamento de referência e que consiga verificar a adequação à realidade brasileira, considerando os aspectos da formação específicos da paisagem e características culturais.

Na ausência de padrões para simbologia, ocorrem várias diferenças nos mapeamentos de referência em escala grande no Brasil, isso acontece porque foram construídos em momentos diferentes e também pela região geográfica em que foram realizados. As diferenças que mais se destacam são referentes as escalas e ao conjunto de dados geográficos e seus símbolos, o que dificulta o entendimento destes mapeamentos (SLUTER, 2008).

É importante destacar a necessidade de que o usuário final de um mapa crie conhecimento espacial da área visualizada, para que assim possa utiliza-lo de forma coerente. Para isso, é imprescindível que o design seja voltado ao usuário, ou seja, o usuário final esteja envolvido nas etapas de produção do símbolo, pois conforme comentam Andrade e Sluter (2012), quando se desenvolve o projeto de símbolos, esses precisam ter uma relação semântica com o objeto representado do ponto de vista do cartógrafo, porém “esta relação não ocorrerá, necessariamente para todos os usuários, isto porque vários signos podem perder o seu valor simbólico quando retirados de seu contexto histórico ou sociocultural”.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 MAPEAMENTO DE REFERÊNCIA

Segundo Dos Anjos Paiva e De Campos (2018) o mapeamento de um país, é executado com o objetivo de proporcionar informações espaciais em diferentes contextos, tendo feições visíveis da superfície ou região que representa. O principal elemento de um mapeamento são as cartas topográficas, que relacionas podem definir um sistema. Esse conjunto de elementos e relacionamentos é denominado mapeamento sistemático.

Segundo Keates (1973) o mapeamento de topográfico pode definido como a representação de “todas as feições identificáveis da superfície da Terra, tanto naturais como artificiais, para as quais é possível estabelecer uma posição específica, expressa em relação à superfície topográfica”. O conceito de mapeamento topográfico pode ser considerado também para mapeamento de referência, já que ambos têm o intuito de estabelecer um referencial espacial para a representação de feições que estão sobre a superfície da Terra.

Porém é importante destacar que convencionasse chamar de mapeamento de referência todos os mapas para propósitos gerais. Dentro deste universo tem-se o mapeamento topográfico que segue normas e padrões específicos, como o *OpenStreetMap* e o *Google Maps*. Eles têm propósito similares, mas são concebidos por entidades diversas.

#### 2.1.1 Mapeamento sistemático brasileiro

No Brasil, a primeira organização o Serviço Geográfico Militar tinha como objetivo a execução de trabalhos geográficos, foi criado pelo Decreto 415 (BRASIL, 1890), porém foi com Decreto nº 9.210 (BRASIL, 1946) deu início à regulamentação cartográfica brasileira, cujo objetivo foi fixar normas para a uniformização da Cartografia Brasileira e das outras providências. Percebe-se que o mapeamento de referência no país, começou com certo atraso no que diz a respeito de normas e padrões.

A Carta do Brasil ao Milionésimo por exemplo, tem a sua primeira edição no ano de 1922, e representada na escala 1:1.000.000, foi impressa em sete

cores, com representação gráfica das curvas de nível. Contudo, somente pelo Decreto 243 (BRASIL, 1967) instituído no dia 28 de fevereiro de 1967, que cria o Sistema Cartográfico Nacional no país. Onde é estabelecido as escalas de representação padrão para o mapeamento sistemático brasileiro de 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000, 1:500.000 e 1:100.000.

O Decreto 243 (BRASIL, 1967) estabelece que o governo federal por meio do Exército Brasileiro através da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é responsável pela produção do mapeamento topográfico nas escalas padrões.

De acordo Robinson (1995), as representações cartográficas que fazem parte do mapeamento topográfico em escala grande são 1:25.000, 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000, 1:1.000 e 1:500, lembrando que está classificação pode variar dependendo do país. O mapeamento topográfico em escala grande é responsabilidade da União, estados e municípios (MACHADO; CAMBOIM, 2019b), entretanto há poucas normas que se referem à essa faixa de escalas.

A implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) aconteceu em um período ampliação mapeamento nas diferentes escalas, ou seja, se teve evolução na cobertura de mapas fotográficos do Brasil. Na última década (TABELA 1) houve um aumento da produção de informação geoespacial, entretanto devido a extensão do território brasileiro e ao reduzido financiamento para essa atividade, ainda se tem grande escassez no mapeamento cartográfico atualizado no país (SILVA, CAMBOIM; 2020).

**TABELA 1** – Cobertura do mapeamento e período de mapeamento do território brasileiro por mapas topográficos oficiais nas escalas 1:100.000-1:25.000.

Escala	Cobertura	Mapeado antes de 1997	Mapeado de 1998 a 2007	Mapeado após 2008
1:1.000.000	80,3%	67,2%	1,6%	31,2%
1:50.000	26,4%	60,7%	1,5%	37,8%
1:25.000	5,4%	5,5%	9,1%	68,7%

Fonte: Silva e Camboim (2020).

Segundo Silva e Camboim (2020), a escala 1:25.000 tem uma cobertura do território brasileiro de cerca de 5,4%, o que é extremamente limitada em comparação com as escalas 1:50.000 e 1:100.000, que combinadas cobrem 94% do território nacional, mas na sua maioria foram produzidas há mais de 40 anos. As escalas 1:250.000 e 1:1.000.000 são as únicas que possuem cobertura

completa e atualizada, sendo produzidas seguindo as normas e padrões estabelecidos já na vigência a INDE (TABELA 1).

### 2.1.2 Mapeamento colaborativo como fonte de dados para mapeamento de referência

A partir dos anos 2000, o uso e a produção de geoinformação se transformou, em grande parte isso se deve aos avanços tecnológicos, e como consequência, surgiu um novo padrão de interação nos sistemas *web*, nomeado *Web 2.0*. Neste sistema o interesse dos usuários foram: postar, divulgar, modificar, produzir e avaliar conteúdos disponibilizados na rede mundial de computadores (O'REILLY, 2007; CORMODE & KRISHNAMURPHY, 2008).

O sistema *Web 2.0* aplicados às informações geográficas foi intitulado *Geoweb*. Este conceito pode ser considerado para a parte da internet utilizada na disseminação das informações geográficas, atuam como uma plataforma, onde é possível coletar, analisar, compartilhar e avaliar dados geográficos (HAKLAY et al., 2008; GÓMEZ-BARRÓN et al., 2016).

Dentre produtos *Geoweb*, os que se destacam são os sistemas de mapeamento colaborativo, em que é possível a criação, modificação e compartilhamento de dados vinculados a superfície terrestre. Dentre os mapeamentos colaborativos que se destacam, se tem o *Open Street Map* e o *Wikimapia* (ROUSE et al., 2007; GOODCHILD, 2007; CHILTON, 2011; PERKINS, 2011).

De acordo Goodchild (2007) o termo Informação Geográfica Voluntária (VGI) como o conjunto de dados que são gerados por pessoas ou organizações que não são especializadas na produção dos dados geoespaciais. Porém nos últimos 10 anos este panorama foi ampliado, pois há mapeamentos colaborativos feitos por profissionais (DIPTO; JENNINGS, 2022).

A Informação Geográfica Voluntária (VGI), é um assunto que tem gerado destaque, isso se deve ao volume de informações geradas pelos cidadãos. Estes usam usando seus dispositivos moveis para coletar informações geográficas de forma explícita (coletar fisicamente os próprios dados) ou implicitamente (compartilhando fotos, vídeos geocodificados, geolocalizar suas mensagens em mídias sociais como o *Instagram*, *Twitter* ou *Facebook*) (MOONEY et al., 2013).

Upton e Dunham (2015) afirmam que a falta de informações oficiais é o motivo principal para a busca de opções como estas plataformas VGI. Tendo em vista essa deficiência de áreas mapeadas, o VGI é utilizado como alternativa para uso conjunto com o mapeamento oficial e outras geotecnologias em atividades de gestão urbana (MENEGUETTE, 2012).

É possível afirmar que Informação Geográfica Voluntária (VGI) seja uma evolução para a Cartografia, já que não deixa a função principal que é a de mapear, porém os próprios usuários são responsáveis pelas informações que são inseridas, sendo este conteúdo de forma voluntária. Percebe-se que todos os usuários podem usar e interagir com os mapas, não somente técnicos e especialistas (TAVARES et al., 2016).

O Mapeamento Colaborativo junto ao mapeamento de referência urbano e outras geotecnologias podem ser considerados como uma alternativa em atividades de gestão urbana nos municípios brasileiros (MACHADO; CAMBOIM, 2019).

### 2.1.3 Simbologias do Mapeamento de Referência para a Escala Grande

No mapeamento temático ou topográfico a simbologia é um meio de comunicação, onde é possível realizar a representação de feições que estão presentes na superfície terrestre, sempre considerando a escala de representação e o nível de generalização (SILVEIRA, 2019).

No processo de comunicação cartográfica, o entendimento do usuário resulta na identificação do símbolo, que está diretamente ligado na qualidade e na capacidade do símbolo em estimular a mente do usuário (NATINGUE, 2014).

A expressão “grande escala”, ou escala grande, diz respeito à representação de feições com um nível de detalhamento alto, que dependendo do país ou do uso, são expressas em várias proporções, que podem variar das escalas 1:10.000 a 1:500 (MACHADO; CAMBOIM, 2019b).

Segundo Sluter et al. (2019) no Brasil apenas 5% do território é mapeado na escala 1:25.000, e 100% na escala 1:1.000.000, ou seja, a uma desigualdade de cobertura bastante considerável entre as pequenas e grandes escalas.

Esta é uma situação extremamente crítica para cidades do território brasileiro, já que o mapeamento topográfico em escala grande (1:25.000 a 1:500)



é fundamental no planejamento urbano e no Cadastro Multifinalitário nas cidades (MACHADO; CAMBOIM, 2019b).

A partir de 2016, as novas versões das normas começaram a incluir a escala grande (até a Especificação Técnica para a Estruturação dos Dados Geoespaciais Vetoriais 2.0 (ET-EDGV 2.0) só ia até a escala 1:25.000). A Especificação Técnica para a Estruturação dos Dados Geoespaciais Vetoriais de Defesa da Força Terrestre 3.0 (ET-EDGV 3.0) tem a finalidade de padronizar as estruturas de dados geoespaciais vetoriais oficiais (mapeamento de referência) que compõem as escalas 1:1.000 e menores (DSG, 2016).

A DSG (2018) definiu a Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais de Defesa da Força Terrestre (ET-ADGV), esta norma considera escalas 1:10.000 e 1:1.000 como escala grande no mapeamento de referência. Esta norma considera que os critérios adotados para a escala 1:1.000 sejam os mesmos para escalas maiores que 1:5.000, e os critérios da escala 1:10.000 para escala 1:5.000 e menores.

#### 2.1.4 Generalização Cartográfica para a simbologia pontual entre escalas

O produto cartográfico pode ter sua qualidade danificada, quando se tem a derivação entre escalas, isso pode ser causado por alguns problemas, principalmente relacionados ao uso inadequado da simbologia na representação das feições, o que em algumas situações faz com que ocorra uma perda no processo de comunicação cartográfica. As cartas resultantes de escalas derivada podem conter erros de ordem geométrica ou/e de ordem semântica, tornando a generalização cartográfica um processo indispensável (TAURA; SLUTER; FIRKOWSKI, 2010).

Segundo Lopes (2005) a generalização cartográfica pode ser definida como um processo de ajustamento de conteúdo e gráfico, para melhorar o uso de dados geográficos em um nível mais alto de percepção visual de entidades espaciais/temporais e seus relacionamentos.

A generalização cartográfica precisa ser aplicada para conservar a comunicação cartográfica em cartas resultantes de derivações de escalas de cartas já existentes (KEATES, 1989). A redução de escala em um mapa pode

provocar os efeitos de congestionamento, coalescência, conflito ou imperceptibilidade (QUADRO 1) (SAMPAIO, 2021).

**QUADRO 1** – Efeitos causados pela redução de escala.

<b>EFEITO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Congestionamento</b>	Situação que surge um elevado número de objetos em um espaço.
<b>Coalescência</b>	Situação em que objetos diferentes se tocam
<b>Conflito</b>	Situação em a representação de um objeto entra em conflito com outros objetos.
<b>Imperceptibilidade</b>	Situação em que o objeto representado tem as suas dimensões abaixo da dimensão mínima recomendada.

Fonte: Adaptado de Shea e McMaster (1989).

Dentre os principais tipos de generalização, duas se destacam a semântica e geométrica. A generalização geométrica é baseada na modificação das características gráficas dos objetos que são representados no mapa. O objetivo é a criação de mapas que mantenham características visuais, para que se tenha uma boa comunicação. Está relacionada ao uso de operadores que formam as transformações espaciais, que englobam operadores que mudam a apresentação gráfica dos dados espaciais, de perspectiva geográfica ou topológica (LOPES, 2005), sendo estes operadores de seleção (omissão de algumas das feições), fusão (combinação ou agregação das feições), simplificação, ampliação (exagero na representação das feições) e deslocamento(as feições são deslocadas da posição real dos objetos sobre a superfície terrestre) (FIGURA 1).

**FIGURA 1** – Operadores aplicados na generalização geométrica.

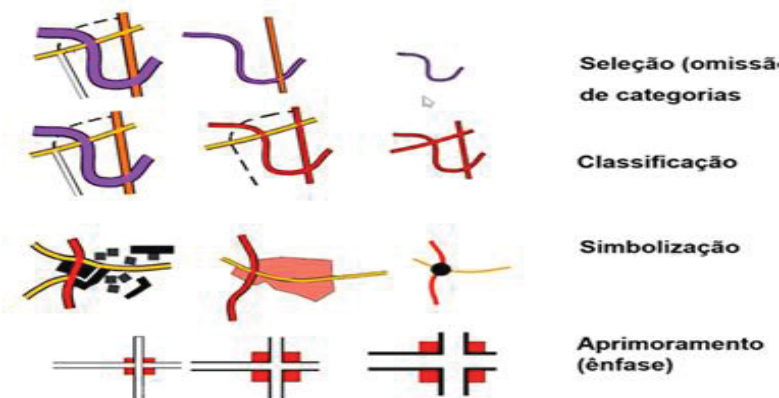


Fonte: Sampaio (2021).

A generalização semântica ou conceitual é baseada na escolha da informação que é mais relevante a ser representada no mapa, ou seja, seleção

de categorias, (re) classificação, (re) simbolização ou aprimoramento de objetos, que envolve vários os operadores de seleção (omissão de categorias que serão representadas), classificação, agregação, fusão, amalgamação (FIGURA 2). Afetando assim os atributos semânticos dos dados (LOPES, 2005; SAMPAIO, 2021).

**FIGURA 2** – Operadores aplicados na generalização semântica.



Fonte: Sampaio (2021).

Cabe destacar a importância da generalização semântica e gráfica no processo de uso de mapas na questão multiescala. Para que se possa realizar este processo, e em especial a generalização semântica, é necessário à elaboração de uma simbologia adequada com base em conceitos teóricos, nos quais é importante considerar todo o processo de concepção e seleção de símbolos, como os processos de percepção e cognição. Vale ressaltar que o produtor do mapa tenha atenção a esses processos, a fim de melhorar a eficácia da comunicação cartográfica. Neste trabalho, foi abordada apenas a generalização semântica dos produtos cartográficos.

## 2.2 PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO VISUAL NO PROCESSO DE CONCEPÇÃO DE SÍMBOLOS PONTUAIS

A percepção é um conjunto de processos relacionados ao reconhecimento, organização e compreensão das sensações que recebemos por estímulos ambientais, e é responsável pela atividade de interpretação das informações e formação dos pensamentos (STERNBERG, 2008).

O processo percepção visual na Cartografia se dá pela observação de cores, formas e tamanhos de símbolos (SANTIL, 2008), e, posteriormente, os

usuários criam um panorama da realidade, que está relacionado ao processo de cognição. Os processos perceptivos devem ser considerados pelo produtor de um mapa, para que se tenha um processo de comunicação cartográfica eficiente.

A cognição relaciona-se ao conjunto de atividades mentais de percepção, aprendizado, entendimento, pensamento, memória raciocínio, solução de problemas espaciais, imagens mentais e de comunicação (PETERSON, 1987 e MONTELLO, 2002).

No contexto cartográfico, as pesquisas englobam métodos e teorias que procuram a compreensão dos mapas por meio da cognição (MONTELLO, 2002), tendo em vista que a percepção e processo cognitivo dos usuários são relevantes para que se tenha a compreensão dos mapas (STIGMAR; HARRIE, 2011).

A percepção e a cognição são elementos extremamente importantes na comunicação cartográfica. A Teoria da *Gestalt* estudou e buscou entender como as pessoas percebem os objetos e/ou composições visuais, e tem como objetivo a organização perceptiva, que busca compreender os padrões visuais e descobrir como o organismo humano vê e estrutura as informações (ARNHEIM, 2011).

Conforme MacEachren (1995), o primeiro passo para leitura de um mapa é a detecção e a discriminação da simbologia que nele está presente, as quais, conforme Sternberg (2008) e Alhosani (2009), podem ser consideradas tarefas de busca visual. A segunda etapa é a decodificação dos dados, e por último o cérebro faz a comparação dos dados com outros que já estão armazenados. Sternberg (2008), o resultado é a inclusão ou não de novos elementos na descrição visual de um mapa (SANTIL, 2008).

Segundo MacEachren (1995) a percepção pode ser dividida em três processos de categorização perceptiva, sendo estes:

- **Detecção:** o indivíduo reconhece que existe uma feição (MACEACHREN, 1995);
- **Discriminação:** o indivíduo percebe a diferença entre feições (ARNHEIM, 2004);
- **Reconhecimento:** o indivíduo identifica uma feição apreendida anteriormente (STERNBERG, 2008).

As tarefas de detecção e discriminação de um símbolo são influenciadas por diversos fatores, que vão desde o contexto em que o símbolo é exposto até o seu design. Além destes fatores, o número de itens presentes em um mapa e o de itens próximos ao símbolo afeta a busca visual destes (ALHOSANI,2009). Sendo assim, quanto mais denso os dados exibidos no mapa (densidade global) ou o maior número de elementos próximos (densidade local), mais complicada se torna a tarefa de discriminação (ALHOSANI, 2009; POMERANTZ, 1985).

O processo de reconhecimento é a fase que o sujeito compara o que se vê e o que já foi visto anteriormente (AUMONT, 2011).

Quanto ao reconhecimento de símbolos em um mapa, refere-se basicamente à existência de uma conexão semântica entre o signo pictórico, e o referente e o interpretante (gerado na mente do sujeito) (ANDRADE,2014).

#### 2.2.1 Teoria da Gestalt aplicada à concepção de símbolos

No ano de 1912 na Alemanha, se teve início de um movimento denominado à escola psicologia da *Gestalt*, cujo a intenção era entender como os padrões e as formas são percebidos. Max Wertheimer, Wolfgang Köhler e Kurt Koffka com base em estudos psicofísicos em que relacionavam a forma e sua percepção, idealizaram as bases da teoria (BOCK, 2004).

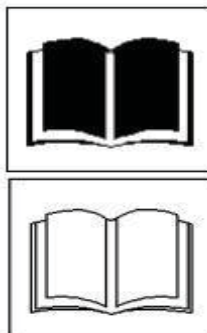
A teoria da *Gestalt* pode ser agregada a interpretação da percepção sensorial combinadas, o que acarreta em padrões perceptíveis, segundo Jesus et al. (2012) a primeira sensação percebida pelo observador é a de forma, por ser global e unificada, sendo esta percebida de maneira indistinta, com relação ao todo, sendo notada facilmente pelo usuário.

Quando o usuário observa algo e o traduz em informações depende da associação e interpretação a qual o usuário faz, a percepção é dependente do ambiente em que o indivíduo está inserido, o que gera respostas distintas, ou seja, um mesmo padrão pode ser visto de maneira diferente por diferentes indivíduos, um exemplo que elucida essa ideia é exposto por Oliveira (2018) onde um indivíduo identifica um determinado espaço como sendo um lugar agradável para descanso, enquanto outros indivíduos podem ver o mesmo espaço com iluminação em excesso e ou ser indiferentes ao mesmo espaço.

Aplicado a símbolos na Cartografia, as experiências culturais dos usuários, tem influência no processo de reconhecimento dos símbolos. Nas pesquisas de Andrade (2014) e Silveira (2019), o símbolo apresentado na Figura 3 foi testado como Biblioteca/Livraria na pesquisa de Andrade (2014) e obteve um alto índice de compreensão (96,4%) e no trabalho de Silveira (2019) foi utilizado como Edificação de Ensino, contudo obteve um baixo índice de compreensão com um índice de acerto de 12%. Estas questões relacionam-se a conceitos da semântica dos símbolos, aos quais são necessários ao processo de reconhecimento, e que são discutidas na teoria da Semiótica, que se refere à teoria dos signos.

De acordo com Peirce (1972; 1987): “signo é toda coisa que substitui outra, representando-a para alguém, sob certos aspectos e em certa medida”. Logo, signo é algo que possui como função a representação de um objeto; mediador, portanto, entre o pensamento e o mundo real.

**FIGURA 3** – Símbolo utilizado para Biblioteca/Livraria.



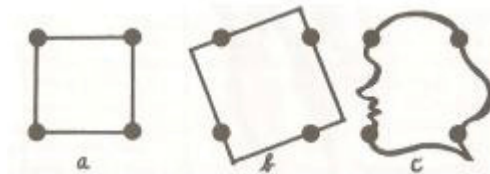
Fonte: Andrade (2014).

Conforme afirma Andrade (2014), a teoria da *Gestalt* deve ser usada na concepção da simbologia de forma a minimizar problemas na percepção de símbolos, pois são utilizadas para conceber símbolos simples e com alta organização visual, aspectos necessários que facilitam os processos de percepção, inclusive quando os símbolos são apresentados em mapas em uma interface menor, como as de dispositivos móveis (PISETTA, 2021). Assim, se faz importante utilizar as propriedades perceptivas da teoria da *Gestalt* as quais são divididas em leis, apresentadas a seguir:

- **Pregnância da Forma:**

A percepção humana tende a perceber quatro pontos como um quadrado (FIGURA 4A), entretanto tem dificuldade em enxergar um quadrado inclinado (FIGURA 4B) ou um rosto de perfil (FIGURA 4C), mesmo que em todas as formas se tenham os quatro pontos (ANDRADE, 2014).

**FIGURA 4** – Tendência em perceber quatro pontos como um quadrado (A), dificuldade em vemos quadro pontos como um quadrado inclinado (B) ou um rosto de perfil (C)



Fonte: Andrade (2014).

Estes fenômenos são explicados pelos psicólogos *gestaltistas* é intitulada como a lei básica da percepção visual, onde qualquer padrão tende a ser visto quando a forma da estrutura seja a mais simples possível (FIGURA 4) (ARNHEIM, 2011).

De acordo Gomes Filho (2000) esta lei é definida como: “as forças de organização da forma tendem a se dirigir, tanto quanto o permitam as condições dadas, no sentido da harmonia e do equilíbrio visual”. Tendo isto em vista, para que um objeto tenha alta pregnância da forma, ele deve unir simplicidade, unidade visual, clareza e equilíbrio (GRANHA, 2001).

Segundo Gomes Filho (2000), quanto menos complexidade visual na organização do objeto, maior será a sua pregnância. Em outras palavras, a composição visual do objeto interfere na velocidade de leitura, então quanto melhor a organização visual do objeto maior será seu grau de pregnância.

Na Figura 5A, é possível ver um exemplo de uma imagem com baixo índice de pregnância da forma, em função do excesso de elementos na composição do objeto, na Figura 5b, o palácio possui maior grau de organização formal, pois possui maior simplicidade e clareza, o que contribui para o equilíbrio e harmonia visual, possibilitando uma leitura mais rápida e imediata (GOMES FILHO, 2000). O equilíbrio é alcançado quando tudo parece ter chegado a um impasse, ou a uma imobilização, “de tal forma que nenhuma alteração parece

possível, e o todo assume o caráter de ‘necessário’ em todas as suas partes” (ARNHEIM, 2011).

**FIGURA 5 – Exemplos** de baixo índice de pregnância da forma em (a), e maior índice em (b).



Fonte: Adaptado de Gomes Filho (2000).

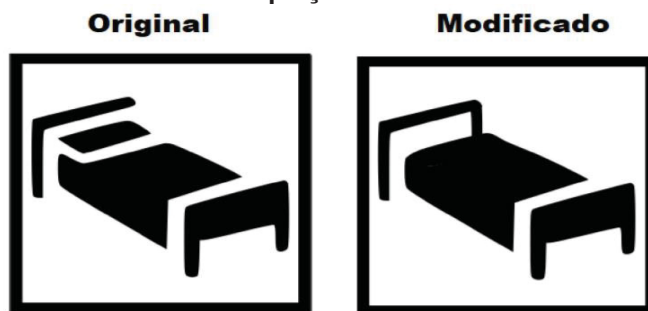
Sternberg (2008) afirma que “tendemos a perceber uma dada configuração visual de maneira que apenas organize os elementos distintos em uma forma coerente e estável”. A pregnância da forma é a lei básica da Gestalt (GOMES FILHO, 2009, AUMONT, 2011 e ANDRADE, 2014) e está associada aos fatores de simplicidade, unificação visual, boa continuidade e fechamento (ANDRADE, 2014 e SANTIL, 2008), apresentados a seguir:

- **Simplicidade:** refere-se à quantidade de informação necessária para definir uma determinada composição visual em relação a outras opções, para que a figura seja o mais facilmente percebida (HOCHBERG, 1962).

A simplicidade está relacionada com formas simétricas e geométricas, o que leva a uma concepção minimalista, ou seja, o número de elementos ou unidades compositivas são reduzidas (UTTAL, 1988).

A partir do momento em que se diminui o tamanho de representação do símbolo em um mapa, se deve pensar na readequação do *design*. Por exemplo, no trabalho de Pisetta (2021), alguns símbolos foram modificados reduzindo os elementos visuais, deixando a figura mais simples para ser percebida em uma interface reduzida, em um ambiente *móvil*. A Figura 6 mostra o exemplo do símbolo de hotel, em que foi feita a simplificação, na qual é possível observar que as unidades visuais compositivas foram reduzidas, tomando cuidado para não perder a relação semântica, não prejudicando o reconhecimento do símbolo.



**FIGURA 6 – Adequação do símbolo de Hotel.**

Fonte: Pisetta (2021).

- **Clareza:** A clareza é definida por manifestações visuais que possuem alto Índice de organização, unificação e equilíbrio, e apresentam-se, espontaneamente claras. A clareza independe de o objeto apresentar uma estrutura formal simples, ou seja, com poucas unidades compositivas, ou uma estrutura complexa, ou seja, com muitas unidades. A clareza exige facilidade de leitura e rapidez de compreensão do objeto (GOMES FILHO, 2009).
- **Unificação Visual:** Pode ser entendida como a tendência em visualizar elementos e junta-los perceptivamente formando um objeto maior (ARNHEIM, 2011). O equilíbrio necessário para que um conjunto de elementos seja percebido visualmente. A Figura 7 exemplifica o conceito, no qual o “carrinho de bebê” é a unidade principal, constitui o todo, e os elementos geométricos podem ser considerados subunidades. Essa lei relaciona-se as leis de fechamento e do agrupamento perceptivo, contudo, conforme Andrade (2014) há a influência da experiência visual, que contribui para a formação de unidade dos elementos geométricos. A imagem é determinada pela totalidade das experiências visuais pessoais com aquele objeto durante a vida, ou seja, os aspectos culturais. Assim, a interação entre a configuração do objeto presente e dos elementos vistos no passado não é automática e ubíqua, mas depende do fato de uma relação ser ou não percebida entre elas (ARNHEIM, 2011).

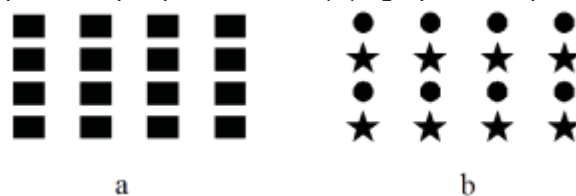
**FIGURA 7** – Elementos formam um carrinho de bebê.



Fonte: Fraccaroli (1952).

- **Agrupamento Perceptivo:** O agrupamento perceptivo também contribui na construção e leitura de um mapa, neste existem leis de agrupamento por proximidade (FIGURA 8A) ou por semelhança (FIGURA 8B) (FRACCAROLI, 1952), que cooperam para a criação de unidades visuais.

**FIGURA 8** – (A) agrupamento por proximidade, (B) agrupamento por semelhança da forma.



Fonte: Dondis (2007) e Sternberg (2000).

O agrupamento por proximidade faz com que elementos próximos sejam percebidos como parte de um mesmo grupo, tendo as mesmas características de semelhança (ARNHEIM, 2011). Na Figura 9 se tem o exemplo do agrupamento por proximidade, onde os elementos gráficos próximos uns dos outros são percebidos como parte de um mesmo grupo, contribuindo para a formação da unidade visual (a figura de um envelope).

**FIGURA 9** – Agrupamento Perceptivo por Proximidade.



Fonte: Pisetta (2021).

No exemplo da Figura 10, no qual é apresentado o símbolo de uma balsa, percebe-se que há o agrupamento dos elementos que compõe a imagem do carro, que é resultado da proximidade dos elementos e pela experiência visual,

assim como o agrupamento pela semelhança, no caso das linhas onduladas que representam o mar.

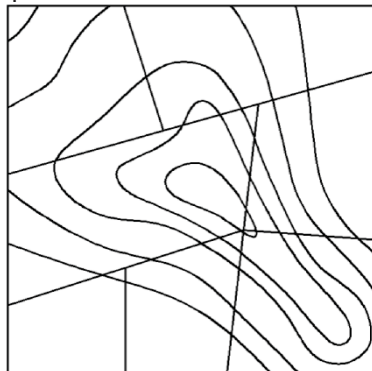
**FIGURA 10** – Agrupamento perceptivo por semelhança de formas e a partir da experiência visual.



Fonte: A autora (2022)

- **Boa Continuidade:** pode ser entendida como a predisposição de dar continuidade a forma de um objeto (AUMONT, 2011). Na Cartografia a lei da boa continuidade pode ser aplicada em linhas retas ou contínuas, como por exemplo, em mapas auxilia a percepção de limites territoriais (MACEACHREN, 1995). De acordo com o autor, devido a lei da continuidade se consegue detectar e diferenciar cruzamentos em mapas, como as linhas curvas formadas pelas curvas de nível e os limites territoriais (FIGURA 11).

**FIGURA 11** – Exemplo da lei da boa continuidade aplicada em mapas.



Fonte: Maceachren (1995).

A pesquisa realizada por Araújo (2021), a boa continuidade é reconhecida a partir da utilização das mesmas cores nas vias do sistema viário em diferentes escalas, o que facilitou o processo de navegação (conexão) entre as escalas, a Figura 12 é possível observar as cores utilizadas. As cores foram usadas a fim de se criar uma hierarquia visual entre as classes de vias, e em comparação à simbologia oficial, esse processo auxiliou na continuidade perceptiva, e no processo de navegação entre as escalas utilizadas na pesquisa.

**FIGURA 12** – Exemplo da lei da boa continuidade aplicada ao sistema viário.



Fonte: Adaptado Araújo (2021).

- **Fechamento:** Pode ser entendido como a capacidade de encerrar ou fechar um objeto, mesmo a sua forma não estando completa (ARNHEIM, 2011). A Figura 13 mostra a representação de um Museu, objeto este que é formado pela junção de outros objetos geométricos, e que mesmo sem nenhuma linha fechando a forma deste, é possível identificá-lo. Essa lei é importante na concepção de símbolos, já que estes podem ser representados com poucas unidades visuais, a serem percebidos em interfaces reduzidas. Conforme Andrade (2014), esse fator também contribui para a formação de unidades visuais.

**FIGURA 13** – Representação de um Museu.



Fonte: Pisetta (2021).

### 2.3 DESIGN COLABORATIVO DE SÍMBOLOS E AS TAREFAS DE USO COM USUÁRIOS

A participação do usuário na concepção dos símbolos é importante, para que se minimizem problemas relacionados a tarefas de uso de mapas. Andrade e Sluter (2012) afirmam que não havendo uma relação semântica entre o símbolo e o seu objeto referente, a comunicação torna-se inválida ou equivocada. Conforme as autoras, esta é uma questão importante no processo de concepção de símbolos, pois “o mesmo pode ter uma relação semântica com o objeto do ponto de vista de quem o criou, porém esta relação não ocorrerá, necessariamente para todos os usuários”.

Na pesquisa de Pisetta (2021) os usuários tiveram participação na criação dos símbolos, isso ocorreu por meio do método de produção, que foi importante no processo de compreensão da simbologia, o que pode minimizar problemas de reconhecimento de símbolos pontuais. A Figura 14 expõe algumas feições que foram desenvolvidas neste teste de produção.

**FIGURA 14** – Exemplos de feições desenvolvidas para representação dos conceitos propostos na pesquisa de Pisetta (2021).



Fonte: Pisetta (2021).

### 2.3.1 Tarefas de uso de mapas na avaliação de símbolos

Conforme é abordado por Oslon (1976), Board (1978) e Board (1984) as Tarefas de Leitura e Mapas (TLMs) são dadas por práticas executadas por usuários de representações cartográficas quando realizam atividades que requerem o seu auxílio para orientação ou determinadas atividades com uso de mapeamento. Oslon (1976) ainda enfatiza que os TLMs são objetos que auxiliam em experimentos relacionados aos usuários de mapas, de tal forma que permitem ao pesquisador avaliar os processos no uso de suas representações e propor melhorias da sua comunicação com os indivíduos. Neste contexto, por meio de produtos cartográficos, o usuário faz seu uso para auxiliar na tomada de decisões. Dessa forma, os TLMs são os elementos que estabelecem o relacionamento entre os usuários e as representações cartográficas (ARAÚJO, 2020; BRAVO e SLUTER, 2019).

Em uma abordagem histórica quanto as pesquisas de cognição no uso dos mapas Bravo e Sluter (2019) afirmam que as abordagens sobre Cartografia realizadas nas décadas de 1960 e 1970 aprofundaram as discussões sobre Psicologia Cognitiva. Os autores enfatizam que, para Oslon (1976) os mapas são ferramentas que auxiliam em todo processo de comunicação e que deveriam ser melhorados para permitir uma correta interpretação daquilo que foi representado pelo cartógrafo. Neste contexto, a melhoria dos mapas, conforme Oslon (1976), poderiam ser aprimorados controlando-se o processo de geração dos mapas e por meio do treinamento do usuário, para otimizar o processo de comunicação (BRAVO e SLUTER, 2019). Um aspecto importante a ser mencionado é que a pesquisa de Oslon (1976) foi pioneira na identificação de tarefas de leitura de usuários em representações cartográficas. Buscou-se então, relacionar as tarefas descritas por meio de uma classificação hierárquica, caracterizada pelos níveis de envolvimento mental dos usuários.

Araújo (2020) destaca que, apesar da pesquisa de Olson (1967) ser pioneira na temática abordada, não foram considerados aspectos relacionados com a pluralidade cultural e cognitiva dos usuários e a multiplicidade dos contextos de uso. Com base nas questões descritas, em Board (1978) foram definidas tarefas de leitura de mapas, de forma que viabilizasse estudar todo o processo de comunicação e poder melhorá-lo. Os estudos realizados por Board

(1978) sobre as TLMs foram dados por usuários profissionais, a partir da tipologia que abrange o mapeamento de referência. Visto que o estudo realizado por Oslon (1967) foi dado por mapas temáticos, o uso do mapeamento de referência tornou a sua pesquisa mais abrangente para a determinação das TLMs. Tal aspecto converge com a própria definição de mapeamento de referência, definida por Keates (1973), visto que servem para representar toda e qualquer feição da superfície terrestre em um contexto geral. Os propósitos de Board (1978) foram definidos a partir de três contextos de usabilidade, relacionados com a navegação, mensuração e visualização (ARAÚJO, 2020). Segundo Board (1978) as avaliações em produtos cartográficos podem ocorrer por meio de testes empíricos, por meio de tarefas que auxiliam na proposição de melhorias. Dessa forma, os níveis estabelecidos por OSOLON (1976) podem ser dados pela comparação de símbolos isoladamente, comparação de grupos de símbolos e utilizando o mapa como ferramenta para a tomada de decisão. As tarefas de leitura apresentadas por Board (1978) são descritas conforme o Quadro 2.

**QUADRO 2 –** Tarefas de leitura de mapas definidas por Board (1978).

<b>NAVEGAÇÃO</b>	<b>MENSURAÇÃO</b>	<b>VISUALIZAÇÃO</b>
Procurar	Procurar	Procurar
Identificar e alocar a própria posição no mapa	Identificar	Identificar
Orienta-se	Contar	Descrever
Procurar por landmarks em rota	Contrastar	Contrastar
Procurar por landmarks em rota	Estimar	Discriminar/distinguir
Procurar por um destino	Interpolar	Delimitar
Identificar um destino	Medir	Verificar
Verificar	-	Generalizar
-	-	Preferir
-	-	Gostar

Fonte Adaptado Board (1978).

Além da abordagem trazida por Board (1978), é possível citar também a proposta realizada por Morrison (1978) que, conforme destaca Araújo (2020), procura atribuir o entendimento dos campos de estudo da matemática e álgebra e as suas relações com as pesquisas em Cartografia. O autor partiu da hipótese que as TLMs são elementos fundamentais para a comunicação cartográfica e ressalta a importância no seu estudo. Conforme a questão descrita Morrison (1978) propôs a adição de tarefas mais simples de leitura, formando tarefas mais complexas. Tais níveis de tarefas são descritos no Quadro 3.

**QUADRO 3** – Tarefas de leitura de mapas definidas por Morrison (1978).

<b>TAREFAS DE PRÉ-LEITURA</b>	<b>TAREFAS DE DETECÇÃO, DISCRIMINAÇÃO E RECONHECIMENTO</b>	<b>TAREFAS DE ESTIMAÇÃO</b>	<b>ATITUDES SOBRE O ESTILO DO MAPA</b>
Obter	Procurar	Contar	Sentir prazer
Orientar-se	Localizar	Comparar ou Contrastar	
Desdobrar	Identificar	Medir (Estimação direta e indireta)	Preferir
Etc	Delimitar e verificar		

Fonte Adaptado de Morrison (1978).

Com base nas questões apresentadas Araújo (2021) apresenta um resumo do trabalho de Andrade (2014), que sintetiza as tarefas de leitura propostas por Mersey (1990) e Macechren (1982).

**QUADRO 4** – Resumo das tarefas de leitura de mapas definidas por Mersey (1990), e MacEacheren (1982).

<b>NAVEGAÇÃO</b>	<b>MENSURAÇÃO</b>	<b>VISUALIZAÇÃO</b>
Procurar	Procurar	Procurar
Identificar e alocar a própria posição no mapa	Identificar	Identificar
Orientar-se	Contar	Descrever
Procurar por landmarks em rota	Contrastar	Contrastar
Procurar por landmarks em rota	Estimar	Discriminar/distinguir
Procurar por um destino	Interpolar	Delimitar
Identificar um destino	Medir	Verificar
Verificar	-	Generalizar
-	-	Preferir
-	-	Gostar

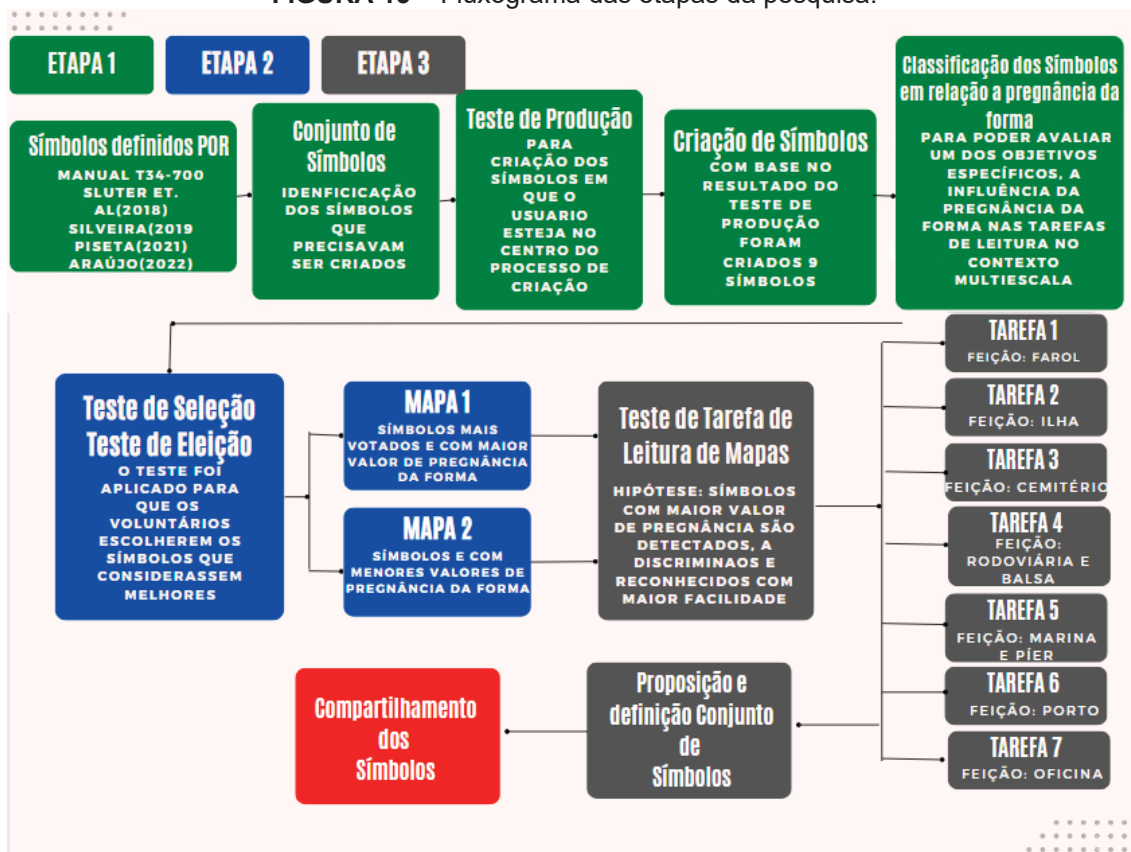
Fonte Adaptado Andrade (2014), Mersey (1990) e MacEacheren(1982).



### 3 METODOLOGIA

Neste Capítulo será apresentada as etapas que foram desenvolvidas nesta pesquisa. O Fluxograma (Figura 15) apresenta todas as etapas desta pesquisa.

FIGURA 15 – Fluxograma das etapas da pesquisa.



Fonte: a autora (2021).

Na primeira Etapa foi realizada a revisão dos símbolos existentes aplicados a escalas grandes de pesquisas anteriores (Sluter et. Al (2018), Silveira (2019), Piseta (2021) e Araújo (2021)) dos símbolos presentes no Manual T-34700. O objetivo foi realizar a generalização semântica com o operador de seleção dos símbolos pictóricos presentes nas escalas consideradas na presente pesquisa (1:2.000, 1:10.000 e 1:25.000).

Para as próximas passos, foi necessário solicitar ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFPR autorização para realização dos testes desta pesquisa, por meio da Plataforma Brasil foi autorizado com o código 57590722.5.0000.0102.

Ainda foi aplicado um Teste de Produção (FORMIGA, 2012), com objetivo de auxiliar na etapa de criação de alguns símbolos pictóricos que não foram encontrados/testados em pesquisas anteriores, a serem propostos pelos usuários com base nas suas experiências.

Na segunda etapa, após a concepção dos símbolos a partir dos resultados obtidos a partir do Teste da Produção e do embasamento dos conceitos advindos da Teoria da *Gestalt*, foram aplicados os testes de Seleção e de Eleição, afim de que os voluntários escolhessem o símbolo que consideravam mais adequados a representar o conceito teórico que lhe foi apresentado em cada uma das classes consideradas na pesquisa.

Em seguida, para avaliar a influência da pregnância da forma dos símbolos no contexto de uso em multiescala, e baseando-se nas metodologias de Granha (2001) e Andrade (2014), cada um deles foi classificado com certo grau de pregnância de forma.

Para a avaliação da percepção dos símbolos e da influência da pregnância da forma em um contexto multiescala, foram criados dois mapas, o Mapa 1 com os símbolos considerados mais adequados pelos participantes nos testes de Seleção e de Eleição, e o Mapa 2 com os símbolos considerados menos adequados a representar a classe apresentada.

Na última etapa foi aplicado o Teste de Tarefas de Leitura de Mapas, onde foi possível realizar sete tarefas no contexto de uso, com intuito de avaliar a percepção dos nove símbolos propostos.

### 3.1 MATERIAIS

No decorrer desta pesquisa foram utilizados os seguintes materiais:

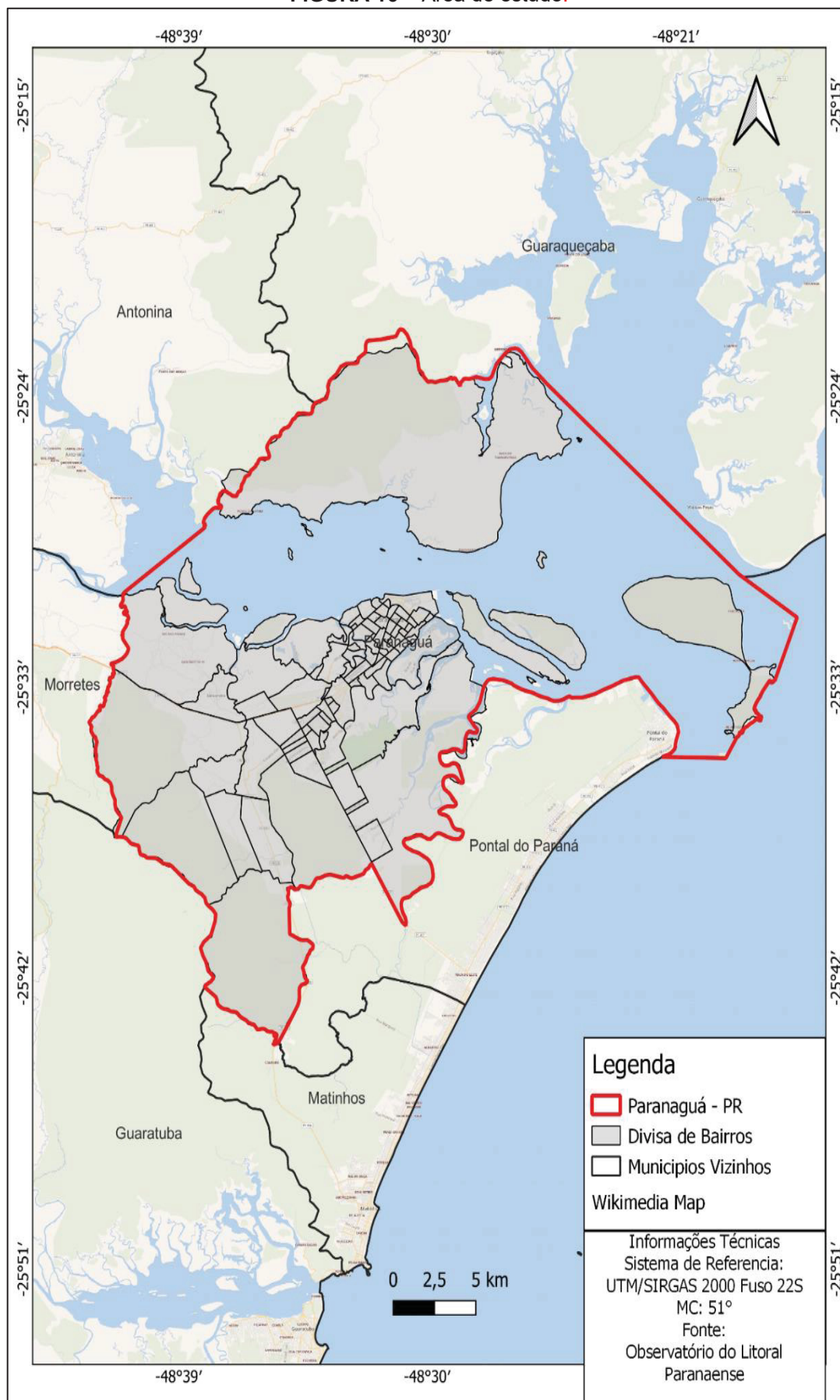
- *Inkscape*: *software* livre de edição de imagens e documentos vetoriais. Utilizado para edição de símbolos pictóricos do mapeamento;
- *Google Forms*: ferramenta gratuita disponibilizada pela plataforma Google que permite a criação de formulários e questionários online. Utilizado para elaborar os questionários aplicados nos testes com os voluntários;

- *Qgis 3.22.3*: *software* de manipulação de dados espaciais. Utilizado para manipular e gerar dados geoespeciais desta pesquisa;
- Dados advindos de outras pesquisas já realizadas e de mapeamentos colaborativos;
- *MapBox Studio*: versão livre para publicação dos mapas em ambiente web.
- Solução online: desenvolvida no MapGeolivre da Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da UFPR, esta solução permite a visualização de mapas e realização de tarefas como por exemplo marca pontos ou desenhar rotas sobre o mapa.

### 3.2 ÁREA DE ESTUDO

Primeiramente, para a área de estudo (Figura 16), foi escolhido o município de Paranaguá localizado no litoral do estado do Paraná, que possui uma área territorial de 826,431 km<sup>2</sup>. A cidade está localizada a 90 km da capital Curitiba e é reconhecida como o local onde se teve início ao povoamento no Paraná, e tem uma população estimada de 157.379 mil habitantes. Conhecida por possuir o maior porto exportador de grãos da América Latina, a cidade possui inúmeras belezas naturais e muita história (IBGE, 2021).

FIGURA 16 – Área de estudo.



Fonte: a autora (2021).



### 3.3 BASE DE SIMBOLOS UTILIZADOS

A primeira etapa da pesquisa foi realizar o levantamento das bases cartográficas existentes, a fim de identificar a diversidade dos símbolos, sendo possível avaliar a simbologia pontual existentes nas bases oficiais, e outras bases como a advinda do mapeamento colaborativo (OSM) a fim de avaliar e propor símbolos e definir as classes a serem representadas nas escalas em estudo.

A construção da base de símbolos desta pesquisa levou em consideração os símbolos aprovados em testes por Sluter et. al (2018), Silveira (2019), Pisetta (2021) e Araújo (2021).

A pesquisa realizada por Silveira (2019) teve como objeto de estudo símbolos pictóricos no mapeamento topográfico para escala grande. A metodologia adotada foi a aplicação de um teste em computadores desktop, tendo como bases tarefas de Board (1976) e MacEachren (1982), para a avaliação da simbologia proposta na escala 1:2.000. O conjunto de símbolos desenvolvidos nesta pesquisa podem ser visualizados no Quadro 5.



















**QUADRO 5 – Símbolos desenvolvidos por Silveira (2019).**

FEIÇÃO		SÍMBOLO		FEIÇÃO	SÍMBOLO
1	Agência bancária		12	Estabelecimento de refeição	
2	Agência dos Correios		13	Farmácia	
3	Campo/quadra		14	Hotel	
4	Comércio geral		15	Ponto de ônibus	
5	Delegacia de polícia		16	Posto de combustível	
6	Edificação de comunicação		17	Praça	
7	Edificação de ensino		18	Semáforo	
8	Edificação de lazer		19	Supermercado	
9	Edificação de saúde		20	Edificação de ensino Proposto	
10	Edificação pública		21	Edificação pública Proposta	
11	Edificação religiosa				

Fonte: Adaptado de Silveira (2019).

A pesquisa realizada por Pisetta (2021) teve como base os símbolos desenvolvidos por Silveira (2019). O conjunto de símbolos pictóricos foram adaptados (Quadro 6) por Pisetta (2021) com base em conceitos de simplicidade e equilíbrio da Teoria da Gestalt e da Semiótica, a serem utilizados em uma interface mobile para a escala 1:2.000.

**QUADRO 6 – Símbolos pictóricos adaptados por Pisetta (2021).**

FEIÇÃO		SÍMBOLO		FEIÇÃO	SÍMBOLO
1	Edificação Bancária		15	Estabelecimento de refeição	
2	Agência dos Correios		16	Farmácia	
3	Campo ou Quadra esportiva		17	Hotel	
4	Edificação comercial		18	Ponto de ônibus	
5	Delegacia de polícia		19	Posto de combustível	
6	Edificação de comunicação		20	Praça	
7	Biblioteca		21	Semáforo	
8	Edificação de lazer		22	Supermercado	
9	Edificação de saúde		23	Edificação de ensino Proposto	

FEIÇÃO		SÍMBOLO	FEIÇÃO		SÍMBOLO
10	Edificação pública		24	Parque Infantil	
11	Edificação religiosa		25	Espaço Cultural	
12	Teatro		26	Cinema	
13	Coreto		27	Plataforma de Pesca	
14	Museu				

Fonte: Adaptado de Pisetta (2021).

Para a representação do sistema viário, ou seja, as feições lineares têm como base a pesquisa realizada por Araújo (2021), no Quadro 7 é possível identificar estes símbolos aprovados que compõem a base cartográfica final nas escalas 1:2.000, 1:10.000 e 1:25.000

**QUADRO 7 – Feições lineares por Araújo (2021).**

FEIÇÃO	SÍMBOLO	FEIÇÃO	SÍMBOLO
Rodovias		Ferrovias	
Estradas Principais		Rio Permanente	
Avenidas Principais		Rio Temporário	
Avenidas Secundárias		Ciclovia	
Arruamento			
Passagem de Pedestres			
Trilhas e Picadas			

Fonte: Adaptada de Araújo (2021).



Tendo em vista de que a área de estudo é uma região litorânea, se teve a necessidade da criação de alguns símbolos pictóricos, pelo fato de que várias feições presentes na área não estarem em nenhuma base oficial que pudesse ser utilizada como referência. Além disto, foi observado que alguns símbolos pictóricos que são representados na escala 1:25.000 não são compatíveis aos símbolos na escala 1:2.000, por estas razões, houve a necessidade de propor alguns símbolos, e como proposta dessa pesquisa, com o auxílio dos usuários, a partir da utilização do método indicado por Formiga (2011), o teste de produção.

#### 3.4 GENERALIZAÇÃO SEMÂNTICA DA SIMBOLOGIA PONTUAL

Na generalização semântica ocorre a transformação de atribuídos manipulando os dados originais usados na criação do mapa, fazendo com que ocorram mudanças nas apresentações das entidades no mapa (LOPES, 2005). Esta generalização foi necessária para esta pesquisa, a fim de realizar um diagnóstico das classes de símbolos pontuais a serem apresentadas em cada uma das escalas.

Para a preparação dos mapas propostos, a primeira etapa teve início com a determinação do conteúdo para o mapeamento de referência nas escalas 1:2.000, 1:10.000 e 1:25.000, levantado estudos sobre mapeamento de referência brasileiro.

Além destes estudos, nesta etapa foi realizado o estudo das normas e padrões para o mapeamento de referência no Brasil. As normas atualmente utilizadas são o Manual Técnico T34-7000 que inclui a escala 1:25.000 e menores, as Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV 3.0) que engloba escalas 1:1.000 e maiores e Norma Da Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV 3.0.), que engloba escalas 1:1.000 e menores.

O T34-700 é um manual que determina normas para representar acidentes naturais e artificiais que são destinados à confecção de cartas topográficas nas escalas 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 e 1:250.000 (T34-700, 2000). O manual é composto por duas partes.

Na primeira parte se tem as normas para o uso dos símbolos, é definido conceitos, organiza e estabelece as regras para uso da simbologia convencional. Esta simbologia está inserida na segunda parte do manual, que possui um catalogo de símbolos, onde define as formas e tamanhos dos símbolos convencionais e os tipos e tamanhos das letras usadas nas legendas das cartas.

A ET-EDGV é uma norma do mapeamento sistemático terrestre brasileiro, adotada como um dos padrões da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais e Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (ePING). O objetivo desta norma é padronizar as estruturas de dados geoespaciais vetoriais nas escalas 1:1.000 e menores. A ET-ADGV é uma norma cujo objetivo é definir regras para a aquisição de cada classe de objetos da ET-EDGV (DSG, 2021).

Os conjuntos elementos que estão representados na escala 1:25.000 tem como referência o manual T34-700, e o grupo de elementos representados nas escalas 1:10.000 e 1:2.000 tiveram como referência a ET-EDGV 3.0.

Os conjuntos de feições que foram representadas na escala 1:2.000 estão apresentadas no Quadro 6. Na seleção destes símbolos nesta escala foi considerado os seguintes aspectos:

- O estudo desenvolvido por Sluter et al. (2019), onde foi desenvolvido um estudo que propôs símbolos para os mapas topográficos em escala grande para áreas urbanas no Brasil. Neste estudo os especialistas tomaram a decisão de quais elementos deveriam fazer parte da escala 1:2.000, como resultado ficou estabelecido que o mapeamento deveria representar 152 elementos e estes estão divididos em dez categorias.
- A pesquisa realizada por Silveira (2019) em que a base de símbolos tem como referência símbolos propostos no Manual T34-700, Sluter et al. (2019) e Pisetta (2018).
- Os símbolos pontuais testados e aprovados na pesquisa realizada por Pisetta(2021) para a escala 1:2.000, sendo estes: Farmácia, Hospital, Hotel, Biblioteca, Edificação de Ensino, Edificação Bancaria, Posto de Combustível, Estabelecimento de Refeição, Edificação Comercial, Mercado, Delegacia de Polícia, Agência dos Correios, Edificação de Comunicação, Edificação Pública, Edificação Religiosa,

Semáforo, Parquinho Infantil, Campo ou Quadra Esportiva, Parque, Teatro, Espaço Cultural, Coreto, Cinema, Museu e Plataforma de Pesca.

Além destes fatores, o principal para a escolha dos símbolos desta base de dados na escala 1:2.000, foram as características da área de estudo e os elementos que a constituem. Por este motivo foram selecionados os símbolos pontuais advindos da pesquisa de Pisetta (2021): Agência dos Correios, Biblioteca, Campo, Cinema, Coreto, Delegacia de Polícia, Edificação de Ensino, Edificação Bancária, Edificação Comercial, Edificação de Comunicação, Edificação Pública, Edificação Religiosa, Espaço Cultural, Estabelecimento de Refeição, Farmácia, Hospital, Hotel, Mercado, Museu, Oficina Mecânica, Parque, Parquinho Infantil, Posto de Combustível, Semáforo e Teatro.

Tendo em vista a área de estudo, que é uma região litorânea, foi necessário de criar símbolos condizentes a realidade local, sendo estes pontuais: Aeroporto, Marina, Balsa/Transporte Marítimo, Farol, Porto, Ilha, Oficina Mecânica, Cemitério e Rodoviária.

As feições lineares têm como base a pesquisa de Araújo (2021), sendo estas: Rodovias, Estradas Principais, Avenidas Principais, Avenidas Secundárias, Arruamento, Passagem de Pedestres, Trilhas e Picadas, Ferrovia, Rio Permanente, Rio Temporário e Ciclovia.

Os símbolos selecionados para serem representados na escala 1:2000 são apresentados no Quadro 6, os símbolos foram estabelecidos de acordo com as normas ET-ADGV 3.0 e ET-EDGV 3.0, as normas estas que tem como objetivo a padronização da estrutura de dados espaciais vetoriais oficiais de referência que são produzidos pra comporem bases cartográficas relativas as escalas 1:1.000 e menores.

As especificações técnicas ET-EDGV 3.0 e ET-ADGV 3.0 e o Manual T34-700 foram utilizados para definição dos elementos que serão representados nas 1:25.000 (Manual T34-700) e 1:10.000 (ET-EDGV 3.0 e ET-ADGV 3.0). A generalização semântica que é aplicada na especificação ET-ADGV 3.0 foi aplicada para definir os elementos presentes na escala 1:10.000. O motivo da realização desta generalização tem a ver com o conceito multipropósito que está

presente nesta pesquisa, que foi definido a base de dados primária, que neste caso é o conjunto de dados na escala 1:2.000.

O multipropósito é um conceito levou ao nascimento de uma estrutura organizacional usada na Alemanha, chamada ATKIS, que foi derivada de dados de levantamento direto como topográfico e geodésico e de mapas digitalizados.

Esse modelo de gerenciamento de dados espaciais é sustentado pela ideia de que a partir de um único banco de dados espacial é possível derivar, por generalização, produtos de qualquer tamanho, respeitando a resolução dos dados. As feições que serão representadas nas escalas 1:10.000 e 1:25.000 são apresentadas no Quadros 8.

**QUADRO 8 –** Conjunto de feições a serem representadas no mapeamento de referência.

<b>FEIÇÕES PONTAIS PARA MAPEAMENTO DE REFERÊNCIA</b>					
ESCALA 1:2.000	Agência dos Correios	ESCALA 1:10.000	Agência dos Correios	ESCALA 1:25.000	Agência dos Correios
	Balsa		Balsa		Balsa
	Biblioteca		Biblioteca		Campo
	Campo		Campo		Cemitério
	Cemitério		Cemitério		Cinema
	Cinema		Cinema		Delegacia de Policia
	Coreto		Delegacia de Policia		Edificação Publica
	Delegacia de Polícia		Edificação de Ensino		Edificação Religiosa
	Edificação de Ensino		Edificação Bancaria		Estabelecimento de Refeição
	Edificação Bancaria		Edificação Comercial		Farol
	Edificação Comercial		Edificação de Comunicação		Hospital
	Edificação de Comunicação		Edificação Pública		Hotel
	Edificação Pública		Edificação Religiosa		Ilha
	Edificação Religiosa		Espaço Cultural		Marina
	Espaço Cultural		Estabelecimento de Refeição		Mercado
	Estabelecimento de Refeição		Farmácia		Museu
	Farmácia		Farol		Parque
	Farol		Hospital		Porto
	Hospital		Hotel		Posto de Combustível
	Hotel		Ilha		Rodoviária
	Ilha		Marina		Teatro
	Marina		Mercado		
	Mercado		Museu		
	Museu		Parque		
	Oficina Mecânica		Porto		
	Parque		Posto de Combustível		
	Parquinho Infantil		Rodoviária		
Porto	Teatro				
Posto de Combustível					
Rodoviária					
Semáforo					
Teatro					

Fonte: Adaptado Manual T34-700, ET-EDGV 3.0 e ET-ADGV 3.0.

### 3.5 TESTE DE PRODUÇÃO DE SÍMBOLOS PONTUAIS

Segundo Formiga (2012) um Teste de Produção é definido como um método formativo no qual os participantes de uma pesquisa reproduzem, na forma de representações gráficas, alguns conceitos que são definidos inicialmente. As representações concebidas pelos participantes do teste são utilizadas como base para criação de novos desenhos. O objetivo do Teste de Produção é analisar as variações de repertório de imagens e de compreensão relacionadas aos conceitos definidos de acordo com a cultura, nível social ou intelectual dos participantes.

Este teste foi realizado na Disciplina Percepção e Cognição do Espaço nas Representações Cartográficas no Programa de Pós-graduação em Ciências Geodésicas da UFPR, segundo semestre de 2021, foi desenvolvido em grupo pelos Mestrandos Guilherme Silva Neivas e Thais Silva Ramos, e pelas Doutorandas Jaqueline Alves Pisetta e Tatiana Pará Monteiro de Freitas.

O objetivo do teste foi criar 9 símbolos cartográficos pictóricos, a partir do conceito de simplicidade da forma da teoria *Gestalt* que está relacionada com a quantidade de informação necessária para definir uma dada organização visual, de forma que, tanto quanto possível, a figura seja prontamente percebida (HOCHBERG, 1962. apud ANDRADE, 2015). Os símbolos escolhidos tiveram como base a área de estudo desta pesquisa, que é uma região litorânea. Sendo as seguintes definições estabelecidas pelo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (2022):

- **Marina:** Cais ou doca à beira-mar provido de instalações para guarda e manutenção de embarcações de lazer e esporte náutico;
- **Balsa/Transporte Marítimo:** Embarcação utilizada em rios e canais para o transporte de veículos e pessoas;
- **Farol:** Construção junto ao mar, em forma de torre, dotada de um foco luminoso na parte superior para orientar navios durante a noite;
- **Porto:** Trecho de mar, rio ou lago, próximo à costa, que tem profundidade suficiente e é protegido por baía ou enseada, onde as embarcações podem fundear e ter acesso fácil à margem;

- **Ilha:** Extensão de terra firme cercada de modo durável por água doce ou salgada em toda a sua periferia; ínsula, ipuã;
- **Oficina Mecânica:** Lugar próprio para elaboração, fabricação ou conserto de máquinas ou outras coisas;
- **Pier:** Construção que avança para o mar, perpendicular ou obliquamente ao cais, para atracação de embarcações por um ou ambos os lados;
- **Cemitério:** Espaço, terreno ou recinto em que se enterram e guardam cadáveres humanos;
- **Rodoviária:** Estação ou terminal de ônibus destinado à compra e venda de passagens, ao embarque e desembarque de passageiros. As viagens podem ser feitas entre municípios, estados ou países.

Para a execução deste teste foi realizada a elaboração de um formulário de pesquisa online, onde foi inserido todas as informações e instruções para que os colaboradores/voluntários participassem da pesquisa. A participação deste teste foi livre e qualquer pessoa que tivesse interesse e condições de acessar este formulário poderia participar.

A divulgação do formulário de pesquisa foi realizada através de um folder (APÊNDICE 3), que foi divulgado nas redes sociais dos responsáveis pelo teste, sendo estes o *Instagram*, *WhatsApp* e *Facebook*.

Ao acessar o formulário, o voluntário tinha acesso ao teste que era composto pelas seguintes seções:

- **SEÇÃO 1:** Pagina inicial, contendo as informações básicas do teste (Figura 19);
- **SEÇÃO 2:** Termo de consentimento, onde o voluntário autorizou ou não a sua participação no teste;
- **SEÇÃO 3:** O voluntário preencheu os dados básicos, sendo estes o e-mail, idade, gênero (Feminino, masculino ou Outro), grau de escolaridade (Fundamental Incompleto, Fundamental Completo, Ensino Médio Incompleto, Ensino Médio Completo, Superior Incompleto, Superior Completo, Mestrado ou Doutorado), frequência que faz o uso de mapas durante uma semana (Nenhuma, De 1 a 3,

De 4 a 7, De 4 a 7 ou Mais de 8), estado e cidade em que está residindo;

• **SEÇÃO 4:** Instruções básicas para o desenvolvimento do teste (Apêndice 2).

Para a realização do teste o voluntário deveria seguir os seguintes passos: (a) Observar a tabela com a listagem com os conceitos de cada símbolo; (b) Produzir um símbolo referente a cada conceito apresentado, que quando utilizado em um mapa a maioria das pessoas entendesse; (c) Desenhar cada um dos conceitos observados, identificando cada um de seus desenhos pelo nome do conceito podendo utilizar uma folha ou a partir de uma mesa digitalizadora, ou similar, para produzir um desenho digital; (d) Após finalizar, deveriam enviar foto(s) ou arquivos digitais, legíveis, de seus desenhos (identificados) para o e-mail da pesquisadora.

Além disso, deixou-se claro de que não existe uma representação gráfica “correta” para o desenho dos conceitos de cada símbolo, e que os participantes deveriam apenas imaginar como seria a representação mais coerente. E que para desenhar poderiam consultar imagens, porém não poderiam copiar ou reproduzir nenhum símbolo já existente.

Para conclusão do teste, o voluntário precisou seguir todas as etapas descritas anteriormente, e também ao final enviar os desenhos elaborados para os pesquisadores responsáveis pelo teste.

### 3.6 CONCEPÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS SÍMBOLOS COM BASE NOS PRINCÍPIOS DA GESTALT

Os resultados desenvolvidos pelos voluntários serviram como base para a criação dos símbolos pontuais propostos para essa pesquisa.

A premissa básica para a criação das opções de símbolos que foram desenvolvidos para as classes consideradas no presente estudo reside na ideia harmonia visual da forma, que conforme Gomes Filho (2010) relaciona-se às regras de simplicidade e de padrões de organização visuais, relacionados à formação de unidades.

Conforme comenta Gomes Filho (2010), a formação de unidades relaciona-se as leis de agrupamento da *Gestalt*, contudo, conforme comenta o autor, a simples proximidade não é suficiente para formar o agrupamento de elementos, há a necessidade de possuir qualidades em comum para a formação das unidades.

Após a criação das opções dos símbolos, foi realizada a análise de cada um deles, já que um dos objetivos do trabalho era o de avaliar a influência da pregnância da forma dos símbolos na percepção no contexto multiescala, assim, foi realizada a classificação da pregnância da forma para cada um deles.

Cada símbolo foi avaliado com base na premissa básica de pregnância da forma da figura que forma o símbolo. Os critérios utilizados nesta análise foram a simplicidade, unidade visual e o equilíbrio.

As análises de cada símbolo, foram baseadas nos trabalhos de Granha (2001) e Andrade (2014), que seguiu as seguintes etapas descritas a seguir (Gomes Filho, 2010):

- Exame do símbolo e segregação de suas unidades principais;
- As unidades principais segregadas foram decompostas em subunidades;
- Análise das unidades visuais a partir da análise dos agrupamentos das subunidades;
- Análise dos fatores de equilíbrio, simetria, simplicidade e clareza. Segundo Uttal (1998) o conceito de simplicidade visual possui relação com formas geométricas simétricas e em relação ao número de unidades, considerando assim uma concepção minimalista, ou seja, utiliza-se na elaboração um reduzido número de elementos. O equilíbrio tem relação direta com a simetria e a clareza da figura, que contribuem para a leitura. De acordo com Granha (2001), a simplicidade está relacionada às unidades compositivas das figuras. Quanto menos unidades houver nas representações, mais legíveis tornar-se-ão quando submetidas à redução de tamanho.
- Interpretação geral da forma do objeto. Tendo em vista o exemplo da pesquisa de Andrade (2014) que seguiu a recomendação de Moura e



Carvalho, foi estabelecido um valor numérico para a pregnância da forma para os símbolos, sendo classificados em: baixa, média e alta. Para a obtenção dos valores totais de pregnância da forma, atribuiu-se valores numéricos de 1 a 3 para cada um dos fatores analisados Quadro 9.

Para uma melhor avaliação e discussão dos resultados e hipóteses da pesquisa, as análises e classificação foram realizadas comparativamente em relação a cada uma das classes de símbolos.

**QUADRO 9** – Classificação dada aos fatores analisados para cada símbolo.

	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>VALOR ATRIBUÍDO</b>
Unidades visuais	Baixa	1
	Média	2
	Alta	3
Simplicidade/clareza	Baixa	1
	Média	2
	Alta	3
Equilíbrio/simetria	Baixa	1
	Média	2
	Alta	3
Pregnância da forma	Baixa	3 a 4
	Média	5 a 7
	Alta	8 a 9

Fonte: Andrade (2014).

### 3.7 TESTE DE ELEIÇÃO E SELEÇÃO

A partir dos resultados do Teste de Produção, foram desenvolvidas opções de símbolos para as classes consideradas no presente estudo, sendo estes avaliados a partir de dois testes baseados na metodologia de Formiga (2011): os testes de Eleição e de Seleção.

De acordo com Formiga (2011), no teste de eleição os participantes elegem o símbolo que lhes confere preferível para cada conceito entre uma série de símbolos alternativos. De acordo com a autora, esse teste pode ser utilizado como uma pré-seleção.

O Teste de Eleição e de Seleção foi aplicado por meio de um formulário no *Google Forms*, o tempo estimado para o preenchimento deste formulário foi de 10 minutos (APÊNDICE 4).

Ao acessar o formulário o voluntario tinha acesso sete seções, que são expostas a seguir:

- **SEÇÃO 1:** Pagina inicial, contendo as informações básicas do teste (FIGURA 20);
- **SEÇÃO 2:** Termo de consentimento, onde o voluntário autorizou ou não a sua participação no teste;
- **SEÇÃO 3:** O voluntário preencheu os dados básicos, sendo estes o e-mail, idade, gênero (Feminino, Masculino ou Outro), grau de escolaridade (Fundamental Incompleto, Fundamental Completo, Ensino Médio Incompleto, Ensino Médio Completo, Superior Incompleto, Superior Completo, Mestrado ou Doutorado), frequência que faz o uso de mapas durante uma semana (Nenhuma, De 1 a 3, De 4 a 7, De 4 a 7 ou Mais de 8), estado e cidade em que está residindo;
- **SEÇÃO 4:** O voluntario respondia o horário de início do teste;
- **SEÇÃO 5 (TESTE DE ELEIÇÃO):** Foram expostos 9 conceitos e algumas opções de símbolos correspondentes a cada conceito.

Para cada símbolo o voluntário deveria indicar uma nota de 1 a 5, a qual correspondia a quanto ele compreendeu o símbolo que lhe foi apresentado e a relação com o conceito exposto.

- Nota 1: Este símbolo não corresponde ao conceito apresentado (0%);
- Nota 2: Este símbolo tem um pouco de correspondência com conceito apresentado (30%);
- Nota 3: Este símbolo tem uma média correspondência com o conceito apresentado (50%);
- Nota 4: Este símbolo está quase correspondendo ao conceito apresentado (80%);
- Nota 5: Este símbolo corresponde totalmente ao conceito apresentado (100%).

**FIGURA 17** – Imagem apresentada aos voluntários referente símbolo de balsa.

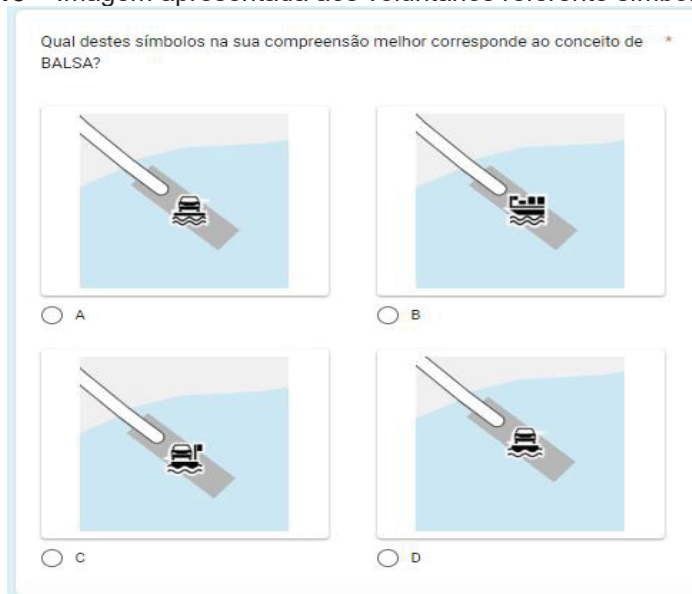


Fonte: a autora (2022).

- **SEÇÃO 6 (TESTE DE SELEÇÃO):** correspondentes (Figura 18).

Para essa pesquisa os testes de Formiga (2011) foram adaptados e aplicados na sequência: o teste da Eleição e em seguida o teste da Seleção. No teste da Seleção, os participantes deveriam indicar, dentre as opções para cada conceito, o símbolo que melhor representasse àquela classe.

**FIGURA 18** – Imagem apresentada aos voluntários referente símbolo de balsa.



Fonte: a autora (2022).

**SEÇÃO 7:** O voluntario fornecia o horário de termino e finalizava o teste.

### 3.8 TESTE COM TAREFAS DE USO NO CONTEXTO DO MAPA

Os símbolos indicados como os mais adequados à representação das classes consideradas nos testes anteriores foram apresentados no contexto do mapa a fim de avaliar a percepção deles de forma conjunta, para garantir a validação ecológica do experimento. Além disso, conforme a Teoria da *Gestalt*, não se observam as partes isoladas, e sim um conjunto de relações entre elas. Santil (2008) também afirma que um símbolo observado separadamente possui um significado diferente de quando avaliado em conjunto, visto que a distribuição geográfica dos símbolos compõe o conteúdo semântico do mapa, o qual se refere à própria comunicação cartográfica.

O teste de avaliação dos símbolos desenvolvidos seguiu as tarefas dos níveis de leitura de mapa propostos por Board (1978):

- **NAVEGAÇÃO:** Procurar, orientar-se, procurar por um destino e identificar um destino;
- **MENSURAÇÃO:** Procurar, identificar e contar.

Os testes foram aplicados com dois grupos distintos de mapas em plataforma digital:

- **GRUPO 01 (MAPA 1):** os participantes deste grupo realizaram os testes utilizando um mapa que continham os símbolos pontuais indicados em primeiro lugar na escolha dos mais adequados a representarem as classes consideradas;
- **GRUPO 02 (MAPA 2):** os participantes deste grupo realizaram os testes utilizando um mapa que continham os símbolos pontuais indicados em último lugar na escolha dos mais adequados a representarem as classes consideradas.

Os voluntários foram convidados a participar do Teste de Percepção dos Símbolos Pictóricos em Mapas, que foi aplicado por meio de um formulário no *Google Forms*. Para dividir os voluntários entre os dois mapas foi adotado a seguinte divisão:

- Se o dia de nascimento do voluntario fosse um dia impar o voluntário fez o teste com Mapa 1;
- Se o dia de nascimento do voluntario fosse um dia par o voluntário fez o teste com Mapa 2;

Os símbolos do Mapa 2 foram escolhidos a fim de averiguar a hipótese sobre a pregnância da forma, ou seja, verificar se os símbolos mais eficazes são os símbolos mais pregnantes em um contexto de uso em multiescala. Andrade (2014) concluiu em sua pesquisa que os símbolos com maior pregnância da forma exercem influência nos processos de detecção e de reconhecimento, contudo, a pesquisadora realizou o experimento em mapas em papel e não em um contexto de uso em multiescala.

A fim de não tornar o teste cansativo e moroso para os participantes, foram utilizadas tarefas práticas sequenciais envolvendo todos os nove símbolos propostos, as quais são apresentadas a seguir (QUADRO 10). Os participantes deveriam adicionar um círculo sobre os símbolos solicitados utilizando uma solução online (FIGURA 21). A adição da feição pontual foi necessária a fim de auxiliar na avaliação posterior do teste e determinar os resultados obtidos.

Além disso, para o início das tarefas os mapas foram apresentados na posição inicial na escala 1:25.000 e foi utilizado o salvamento da tela para se ter o controle do tempo de realização das tarefas na avaliação dos resultados.

**QUADRO 10** – Cenários das tarefas aplicadas a cada um dos símbolos no teste de percepção e as respectivas hipóteses.

FEIÇÕES	TIPO DE TAREFA	CONTEXTO/CENÁRIO	HIPÓTESE
FAROL	Tarefa 1 Localização	Suponha que você é um turista na cidade representada no mapa e gostaria de fazer um passeio, mas antes está estudando o mapa para procurar alguns locais importantes que irá conhecer ou que irá utilizar para o deslocamento na cidade. Antes de fazer o passeio você vai fazer um planejamento do que irá conhecer. Encontre um símbolo de FAROL e circule no mapa.	A localização do símbolo no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância da forma, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento.

FEIÇÕES	TIPO DE TAREFA	CONTEXTO/CENÁRIO	HIPÓTESE
ILHA	<b>Tarefa 2</b> Contagem de feições	Insira um círculo em todos os símbolos de ILHA apresentadas no mapa	A localização do símbolo no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância da forma, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento.
CEMITÉRIO	<b>Tarefa 3</b> Localização e Identificação de um destino	Suponha que você não conheça a cidade representada no mapa, e combinou de encontrar um amigo. Ele mora próximo a um cemitério que é utilizado como ponto de referência. Você está no cruzamento das rodovias 277 (em vermelho) e da 407 (em amarelo). Encontre esse CEMITÉRIO dentro da cidade, que é o mais próximo ao local em que você se encontra. Insira um círculo sobre o símbolo de Cemitério encontrado.	A localização do símbolo que representa o Cemitério no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento.
RODOVIÁRIA BALSA	<b>Tarefa 4</b> Localização e Identificação de um destino	Após encontrar o seu amigo próximo a esse cemitério, volte para a rodovia 277 em vermelho e siga por essa rodovia até o final dela, na altura da rotatória (ao norte da cidade), e procure a RODOVIÁRIA, pois após os passeios terá que voltar para a sua cidade. Insira um círculo sobre o símbolo da RODOVIÁRIA e do outro círculo sobre o símbolo da BALSA. Dica: a RODOVIÁRIA está próxima ao símbolo da BALSA (local próximo ao mar que transporta as pessoas ao outro lado do continente).	A localização do símbolo que representa a Rodoviária e a Balsa no Mapa 1 será mais fácil, pois os símbolos apresentam maior pregnância, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento.
MARINA PIER	<b>Tarefa 5</b> Localização e Identificação de um destino	Agora que você encontrou a Balsa, já conhece o local pelo qual poderá pegar um barco para poder chegar ao outro lado continente. Porém, antes do passeio você quer conhecer alguns locais ali perto da Balsa. Encontre e indique com um círculo, a MARINA mais próxima da Balsa em que você se encontra. Depois localize o PIER mais próximo e indique a partir de um círculo sobre ele.	A localização do símbolo que representa a Marina no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento.

FEIÇÕES	TIPO DE TAREFA	CONTEXTO/CENÁRIO	HIPÓTESE
PORTO	<b>Tarefa 6</b> Localização e Identificação de um destino	Encontre e indique com um círculo o PORTO apresentado no mapa	A localização do símbolo será mais fácil para o símbolo apresentado no Mapa 2, pois apesar do símbolo apresentado no Mapa 1 ser mais pregnante, esse poderá ser confundido com o símbolo que representa a Marina. Assim, para esse símbolo, o processo de detecção e reconhecimento terá primazia à pregnância da forma em um contexto de uso.
OFICINA	<b>Tarefa 7</b> Localização	Agora volte ao cruzamento das rodovias 277 (em vermelho) e da 407 (em amarelo), pois seu amigo precisa levar o carro para uma revisão antes de iniciar os passeios. Então com a ferramenta de linha, desenhe uma rota para chegar à oficina mais próxima a essa localização.	A localização do símbolo que representa a Oficina no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento.

Fonte: A autora (2022).



Fonte: A autora (2022).

Após cada tarefa foram inseridas questões para avaliar os símbolos mais especificamente, em relação ao seu reconhecimento e à simplicidade de cada um deles. Assim, ao final de cada tarefa, após a inserção do resultado pelo participante, ele respondeu a questões relacionadas a satisfação em relação ao

símbolo relacionado aquela tarefa. O Quadro 11 mostra o exemplo da Tarefa 1 e 4, de como foi apresentado no formulário as questões após a realização da tarefa.

**QUADRO 11** – Questões para avaliar os símbolos em relação ao seu reconhecimento e à simplicidade de cada um deles.

TAREFA	SÍMBOLO AVALIADO	QUESTÃO	OPÇÕES DE REPOSTA PARA AS QUESTÕES
1	Farol	1. Foi fácil de compreender o símbolo de FAROL	Discordo Totalmente/Discordo/Não concordo Nem Discordo/Concordo/Concordo Totalmente
		2. O símbolo de FAROL pode ser considerado simples	
		3. Comente aqui, se desejar, sobre o símbolo de FAROL	Aberta
4	Rodoviária Balsa	1. Foi fácil de compreender o símbolo de RODOVIÁRIA	Discordo Totalmente/Discordo/Não concordo Nem Discordo/Concordo/Concordo Totalmente
		2. O símbolo de RODOVIÁRIA pode ser considerado simples	
		3. Foi fácil de compreender o símbolo de Balsa	Aberta
		4. O símbolo de Balsa pode ser considerado simples	Discordo Totalmente/Discordo/Não concordo Nem Discordo/Concordo/Concordo Totalmente
		5. Comente aqui, se desejar, sobre o símbolo de Balsa e RODOVIÁRIA	Aberta

Fonte: A autora (2022).

No final de todas as tarefas foram adicionadas questões relacionadas ao nível de satisfação do usuário, baseado no SUS, em relação a plataforma de teste e em relação aos símbolos, conforme os Quadros 11 e 12 respectivamente. Para a avaliação da simplicidade e compreensão dos símbolos das classes, foi apresentada novamente a definição do conceito, conforme pode ser visto no Quadro 13.

















**QUADRO 12** – Questões para avaliar o teste.

QUESTÃO	OPÇÕES DE REPOSTA PARA AS QUESTÕES
1. A plataforma de realização do teste (mapa) é fácil de usar	Discordo Totalmente/Discordo/Não concordo Nem Discordo/Concordo/Concordo Totalmente
2. Tive dificuldade em entender os cenários descritos	
3. Tive dificuldade em interpretar os símbolos	
4. A interface das perguntas ( <i>Google Forms</i> ) foi fácil de navegar	
5. No geral, realizar o teste foi fácil	

Fonte: A autora (2022).

**QUADRO 13** – Questões avaliação da simplicidade e compreensão dos símbolos das classes.

QUESTÃO	OPÇÃO DOS SÍMBOLOS	
<b>Farol:</b> Construção junto ao mar, em forma de torre, dotada de um foco luminoso na parte superior para orientar navios durante a noite		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar um FAROL		
<b>Ilha:</b> Extensão de terra firme cercada de modo durável por água doce ou salgada em toda a sua periferia; ínsula, ipuã		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar uma ILHA		
<b>Cemitério:</b> Espaço, terreno ou recinto em que se enterram e guardam cadáveres humanos		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar um CEMITÉRIO		
<b>Rodoviária:</b> Estação ou terminal de ônibus destinado à compra e venda de passagens, ao embarque e desembarque de passageiros. As viagens podem ser feitas entre municípios, estados ou países		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar uma RODOVIÁRIA		
<b>Balsa/Transporte Marítimo:</b> Embarcação utilizada em rios e canais para o transporte de veículos e pessoas		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar uma Balsa		
<b>Marina:</b> Cais ou doca à beira-mar, provido de instalações para guarda e manutenção de embarcações de lazer e esporte náutico		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar uma MARINA		
<b>Pier:</b> Construção que avança para o mar, perpendicular ou obliquamente ao cais, para atracação de embarcações por um ou ambos os lados		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar um PIER		
QUESTÃO	OPÇÃO DOS SÍMBOLOS	
<b>Porto:</b> Trecho de mar, rio ou lago, próximo à costa, que tem profundidade suficiente e é protegido por baía ou enseada, onde as embarcações podem fundear e ter acesso fácil à margem		

Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar um PORTO		
<b>Oficina Mecânica:</b> Lugar próprio para elaboração, fabricação ou conserto de máquinas ou outras coisas		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar uma OFICINA MECÂNICA		

Fonte: A autora (2022).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 TESTE DE PRODUÇÃO DOS SÍMBOLOS PONTUAIS

O objetivo deste teste foi a concepção de um grupo de símbolos (Marina, Balsa/ Transporte Marítimo, Farol, Porto, Ilha, Oficina Mecânica, Píer, Cemitério e Rodoviária). Estes símbolos foram escolhidos com o intuito de colaborar com esta pesquisa, tendo em vista que a área de estudo é uma região litorânea.

Para validação do teste, os voluntários tinham que preencher o formulário de inscrição e enviar os desenhos criados por e-mail. Se obteve um total de 35 respostas ao formulário de inscrição, porém somente foram validadas 22 respostas, ou seja, ao final somente 22 voluntários enviaram os desenhos criados.

A partir das respostas destes voluntários percebe-se que a maior parte tinha idade entre 22 a 30 anos. Em maioria os participantes deste teste se identificaram como sendo do gênero feminino que correspondeu a 68,6% dos voluntários participantes, e o restante de 31,4% do gênero masculino.

Em relação a formação, a maioria dos participantes possuem formação superior incompleta, totalizando 40% (14 indivíduos). Cerca de 31,4% (11 indivíduos) tem formação superior completa, os mestres totalizaram 10% (7 indivíduos), doutores 2,9% (1 indivíduo).

A frequência em que os voluntários faziam o uso de mapas durante a semana mostrou que cerca de 45,7(%) usam os mapas de 1 a 3 vezes por semana (16 indivíduos), sendo assim quase metade do total dos colaboradores. Somente 1 indivíduo (2,9%) não faz uso de mapas nenhuma vez por semana, os que fazem uso de 4 a 7 vezes totalizaram 28,6% (10 indivíduos) e 22,9% dos que fazem mais de 8 vezes por semana (8 indivíduos).

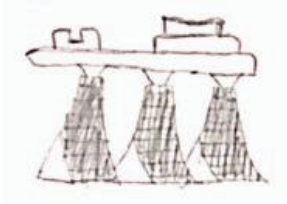
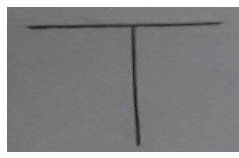

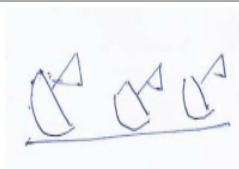



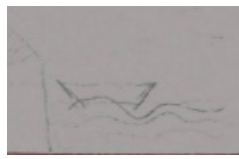
A grande maioria dos colaboradores residem no estado do Pará (PA), cerca de 60% (21 indivíduos), isso se deve principalmente ao fato de uma das responsáveis pelo teste ser deste estado e ministrar aulas em uma instituição deste estado. Mas tiveram participações do Rio de Janeiro (RJ), Paraná (PR), São Paulo (SP), Bahia (BA), Mato Grosso do Sul (MS), Pernambuco (PE) e Amapá (AP).

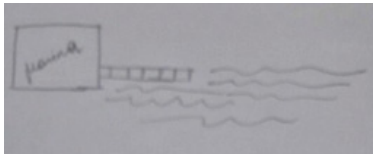




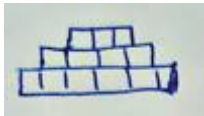

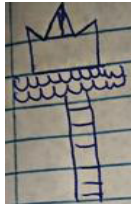



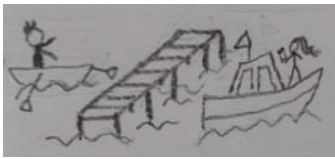
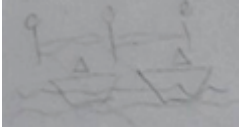
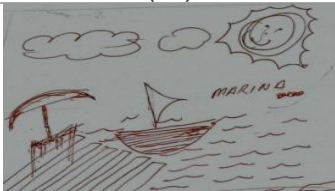
Segundo Formiga (2009) as avaliações que são feitas a partir de um teste de produção pode ser subsídio para o design de símbolos gráficos que são necessários no desenvolvimento de projetos de sinalização em áreas públicas, sendo necessário considerar amostra de usuários reais. A seguir são apresentados os resultados dos nove símbolos concebidos no teste da produção.

#### 4.1.1 Marina

O Quadro 14 apresenta os resultados das representações gráficas produzidas pelos participantes voluntários. De acordo com os resultados, nota-se que a maioria das unidades gráficas visuais apresentadas referem-se a presença do deque, um barco e a representações de ondas. Nas representações nota-se vistas frontais, laterais e superiores.

**QUADRO 14** – Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Marina.

<b>REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS</b>	
	
(1)	(2)
	
(3)	(4)
	
(5)	(6)
	
(7)	(8)

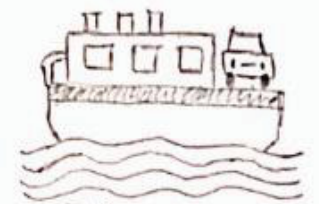
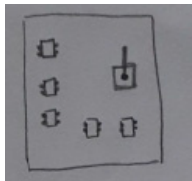

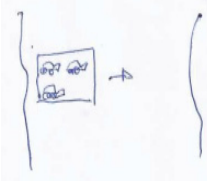





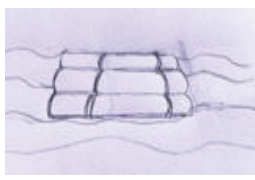
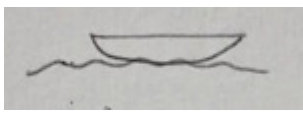
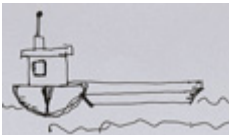
REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	
	
(9)	(10)
	
(11)	(12)
	
(13)	(14)
	
(15)	(16)
	
(17)	(18)
	
(19)	(20)
	
(21)	(22)
<b>Unidades gráficas presentes nas representações</b>	
<p>Deque – 6          Barco – 1          Barco + Ondas – 3          Barco + Ancora - 1          Ancora – 1          Leme – 1          Deque + Barco + Ondas – 8</p>	

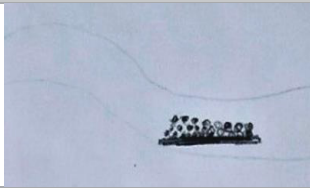
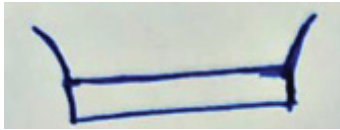

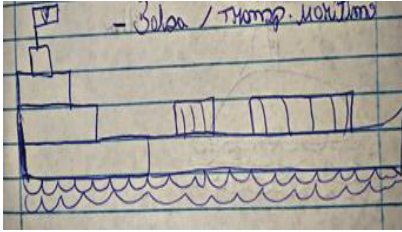


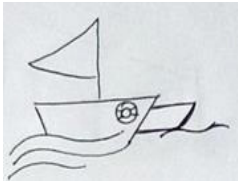
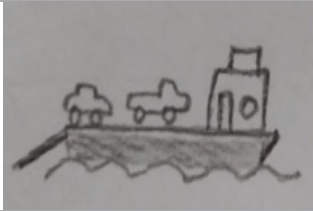
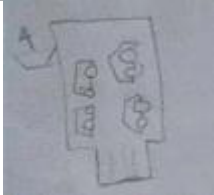

Fonte: Adaptado Ramos et. al (2021).

## 4.1.2 Balsa

Para o conceito *balsa / transporte marítimo*, a embarcação, os veículos e as ondas foram considerados relevantes. A vista nas representações são: frontais, superiores e laterais, as representações gráficas são apresentadas na Quadro 15.

**QUADRO 15 – Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Balsa.**

<b>REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS</b>	
	
(1)	(2)
	
(3)	(4)
	
(5)	(6)
	
(7)	(8)
	
(9)	(10)
	
(11)	(12)













REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	
	
(13)	(14)
	
(15)	(16)
	
(17)	(18)
	
(19)	(20)
	
(21)	(22)
<b>Unidades gráficas presentes nas representações</b>	
Barco – 2 Barco + Ondas – 3 Barco + Carros/Cargas+ Ondas – 16	

Fonte: Adaptado Ramos et. al (2021).

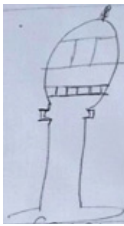





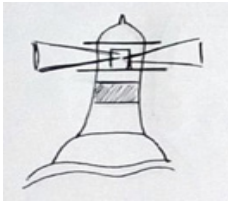



#### 4.1.3 Farol

Para o conceito *farol* os elementos mais fortes representados foi a torre, segundo os traços luminescentes e terceiro as ondas. A vista em todos os desenhos foi frontal, as representações gráficas são apresentadas na Quadro 16.

**QUADRO 16 – Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Farol.**

<b>REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS</b>	
	
(1)	(2)
	
(3)	(4)
	
(5)	(6)
	
(7)	(8)
	
(9)	(10)
	
(11)	(12)



REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	
	
(13)	(14)
	
(15)	(16)
	
(17)	(18)
	
(19)	(20)
	
(21)	(22)
<b>Unidades gráficas presentes nas representações</b>	
Torre – 3 Torre + Ondas – 3 Torre + Traços Luminessenses – 5 Torre + Traços Luminessenses + Ondas – 10	


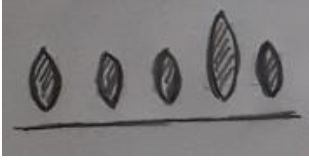



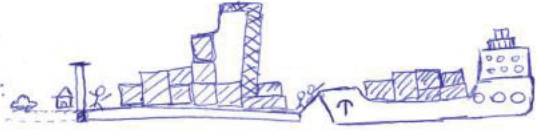



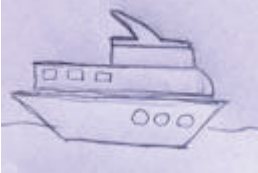
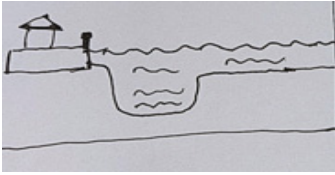
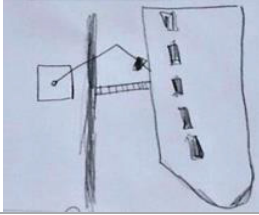
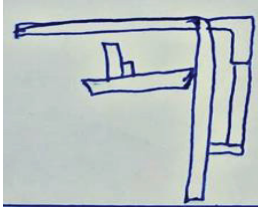
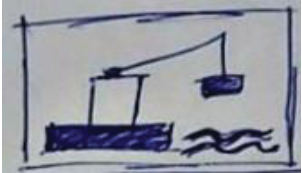
Fonte: Adaptado Ramos et. al (2021).

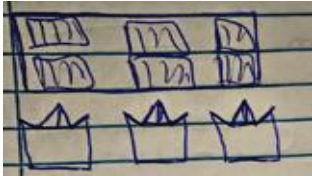





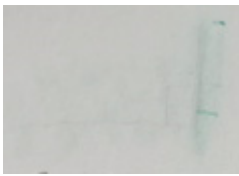

#### 4.1.4 Porto

Para conceito *porto*, o navio cargueiro, contêineres e portêiner (guindaste que tira e retira as cargas) foram considerados importantes. A vista nas

representações foi frontal, superior e lateral, as representações gráficas apresentadas no Quadro 17.

**QUADRO 17 – Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Porto.**

<b>REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS</b>	
	
(1)	(2)
	
(3)	(4)
	
(5)	(6)
	
(7)	(8)
	
(9)	(10)
	
(11)	(12)
	
(13)	(14)

REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	
	
(15)	(16)
	
(17)	(18)
	
(19)	(20)
	
(21)	(22)
Unidades gráficas presentes nas representações	
<p>Ondas – 1            Navio + Balão – 1            Navio + Ondas – 2            Navio + Portêiner – 1            Navio + Portêiner+ Ondas – 9            Navio + Portêiner+ Contêineres – 2            Navio + Contêineres+ ancora+ Ilha – 2            Portêiner + Pessoas + Pier – 1            Portêiner+ Contêineres – 1            Portêiner + Ondas – 1</p>	

Fonte: Adaptado Ramos et. al (2021).

#### 4.1.5 Ilha

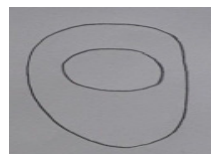
Para o conceito *Ilha*, as palmeiras e as ondas se destacam. A vista dos desenhos fora frontal e superiora, as representações gráficas estão apresentadas no Quadro 18.

**QUADRO 18 – Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Ilha.**

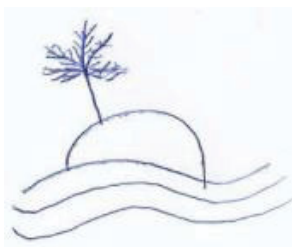
**REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS**



(1)



(2)



(3)



(4)



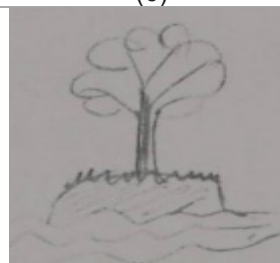
(5)



(6)



(7)



(8)



(9)













(10)



(11)



(12)

<b>REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS</b>	
	
(13)	(14)
	
(15)	(16)
	
(17)	(18)
	
(19)	(20)
	
(21)	(22)
<b>Unidades gráficas presentes nas representações</b>	
Ilha – 2 Ilha+Ondas – 1 Ilha + Palmeira – 2 Ilha + Palmeira+ Ondas – 13 Ilha + Palmeira+ Ondas + Sol – 3	


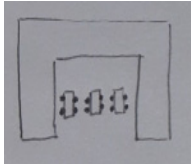

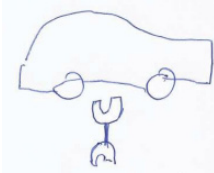





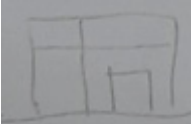




Fonte: Adaptado Ramos et. al (2021).





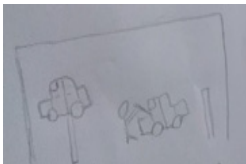

#### 4.1.6 Oficina Mecânica

Para o conceito oficina mecânica, a chave fixa e o carro foram consideradas importantes. A chave fixa aparece na maioria dos desenhos. As

vistas nos desenhos variaram entre frontal, superior e lateral, as representações gráficas estão expostas no Quadro 19.

**QUADRO 19 – Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Oficina Mecânica.**

<b>REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS</b>	
	
(1)	(2)
	
(3)	(4)
	
(5)	(6)
	
(7)	(8)
	
(9)	(10)
	
(11)	(12)
	
(13)	(14)


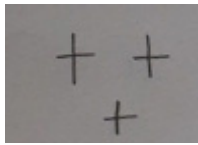


REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	
	
(15)	(16)
	
(17)	(18)
	
(19)	(20)
Unidades gráficas presentes nas representações	
Ferramentas – 8 Ferramentas + Carro – 3 Ferramentas + Carro + Estrutura – 3 Ferramentas + Carro + Estrutura + Pneus – 3 Estrutura - 1 Carro + Estrutura – 1 Carro + Estrutura + Pessoas – 1	





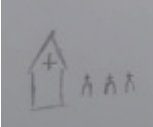

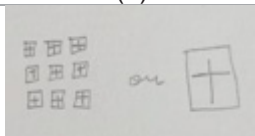



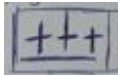


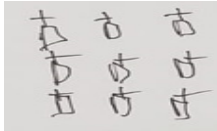

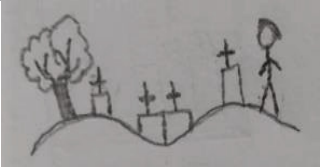

Fonte: Adaptado Ramos et. al (2021).

#### 4.1.7 Cemitério

Para cemitério a cruz é o símbolo mais forte, está presente em quase todos os desenhos. As perspectivas nas representações estão frontais e superiores (QUADRO 20).

**QUADRO 20** – Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Cemitério.

REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	
	
(1)	(2)
	
(3)	(4)

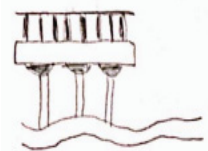
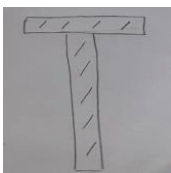
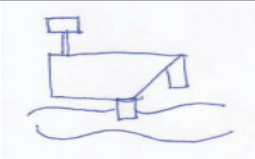




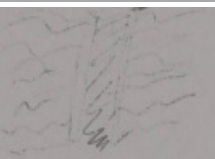

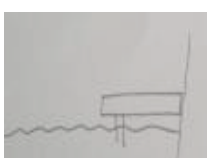
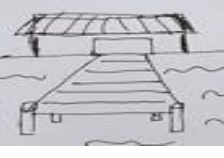



REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	
	
(5)	(6)
	
(7)	(8)
	
(9)	(10)
	
(11)	(12)
	
(13)	(14)
	
(15)	(16)
	
(17)	(18)
	
(19)	(20)
	
(21)	
<b>Unidades gráficas presentes nas representações</b>	
Vela – 1 Cruz – 1 Cruz + Lapide – 19	


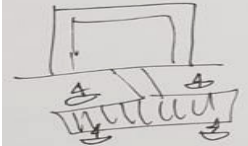
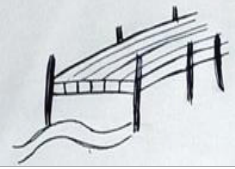
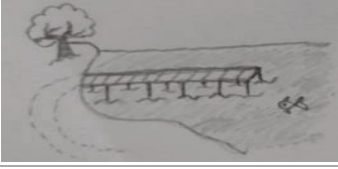



## 4.1.8 Píer

Para *píer*, a plataforma de madeira está presente em todos os desenhos. As vistas de representação foram frontais, superiores e laterais (QUADRO 21).

**QUADRO 21 – Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Píer.**

<b>REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS</b>	
	
(1)	(2)
	
(3)	(4)
	
(5)	(6)
	
(7)	(8)
	
(9)	(10)
	
(11)	(12)
	
(13)	(14)





REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	
	
(15)	(16)
	
(17)	(18)
	
(19)	
Unidades gráficas presentes nas representações	
Pier – 3 Pier + ondas – 5 Pier + barco – 1 Pier + ondas+ barco – 11 Pier + ondas+ sol – 1	

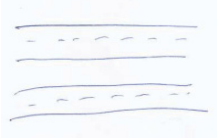

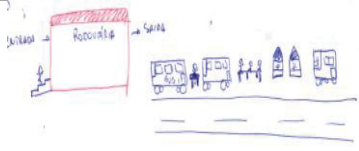

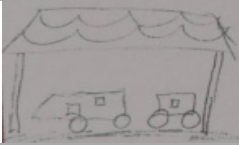




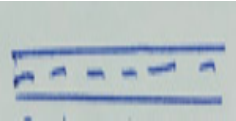

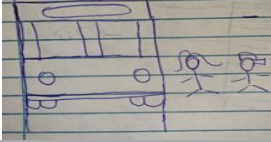
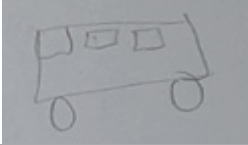
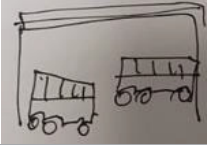


Fonte: Adaptado Ramos et. al (2021).

#### 4.1.9 Rodoviária

O símbolo que representa a *rodoviária* foi representado em sua grande maioria pela figura de um ônibus. As vistas de representação foram frontais, laterais e superiores (QUADRO 22).

**QUADRO 22** – Desenho dos voluntários relacionados ao conceito de Rodoviária.

REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	
	
(1)	(2)
	
(3)	(4)

REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	
	
(5)	(6)
	
(7)	(8)
	
(9)	(10)
	
(11)	(12)
	
(13)	(14)
	
(15)	(16)
	
(17)	(18)
	
(19)	(20)
<b>Unidades gráficas presentes nas representações</b>	
<p>Onibus – 4  Onibus + balão – 1  Onibus + Cobertura – 7  Onibus + Cobertura + Passagem – 1  Onibus + Cobertura + Pessoas – 3  Estacionamento – 1  Onibus + Estrada – 1  Onibus + Pessoas – 1  Estrada – 2</p>	

Fonte: Adaptado Ramos et. al (2021).

## 4.2 AVALIAÇÃO DOS SÍMBOLOS COM BASE NOS PRINCÍPIOS DA GESTALT

A premissa básica para a criação dos oitos símbolos cartográficos que serão apresentados nos próximos itens, reside na ideia harmonia visual da forma (combinação das regras de simplicidade e de padrões visuais geométricos, relacionados à formação de unidades).

Conforme comenta Gomes Filho (2010), a formação de unidades relaciona-se as leis de agrupamento da *Gestalt*, contudo, conforme comenta o autor, a simples proximidade não é suficiente para formar o agrupamento de elementos, há a necessidade de possuir qualidades em comum para a formação das unidades.

O intuito foi avaliar o grau de pregnância da forma dos símbolos que foram selecionados pelos voluntários para estar no mapa final desde estudo. Cada símbolo foi avaliado com base na premissa básica a pregnância da forma da figura que forma o símbolo. Os critérios utilizados nesta análise foram a simplicidade, unidade visual e o equilíbrio.

As análises de cada símbolo, foi baseada nos trabalhos de Granha (2001) e Andrade (2014), que seguiu as seguintes etapas descritas a seguir (Gomes Filho, 2010):

- Exame do símbolo e segregação de suas unidades principais;
- As unidades principais segregadas foram decompostas em subunidades;
- Análise das unidades visuais a partir da análise dos agrupamentos das subunidades;
- Análise dos fatores de equilíbrio, simetria, simplicidade e clareza. Segundo Uttal (1998) o conceito de simplicidade visual possui relação com formas geométricas simétricas e em relação ao número de unidades, considerando assim uma concepção minimalista, ou seja, utiliza-se na elaboração um reduzido número de elementos. O equilíbrio tem relação direta com à simetria e a clareza da figura, que contribuem para a leitura.
- Interpretação geral da forma do objeto. Tendo em vista o exemplo da pesquisa de Andrade (2014) que seguiu a recomendação de Moura e Carvalho, foi estabelecido um valor numérico para a pregnância da forma

para os símbolos, sendo classificados em: baixa, média e alta. Para a obtenção dos valores totais de pregnância da forma, atribuiu-se valores numéricos de 1 a 3 para cada um dos fatores analisados Quadro 9.

Para uma melhor avaliação e discussão dos resultados e hipóteses da pesquisa, as análises e classificação foram realizadas comparativamente em relação a cada uma das classes de símbolos.

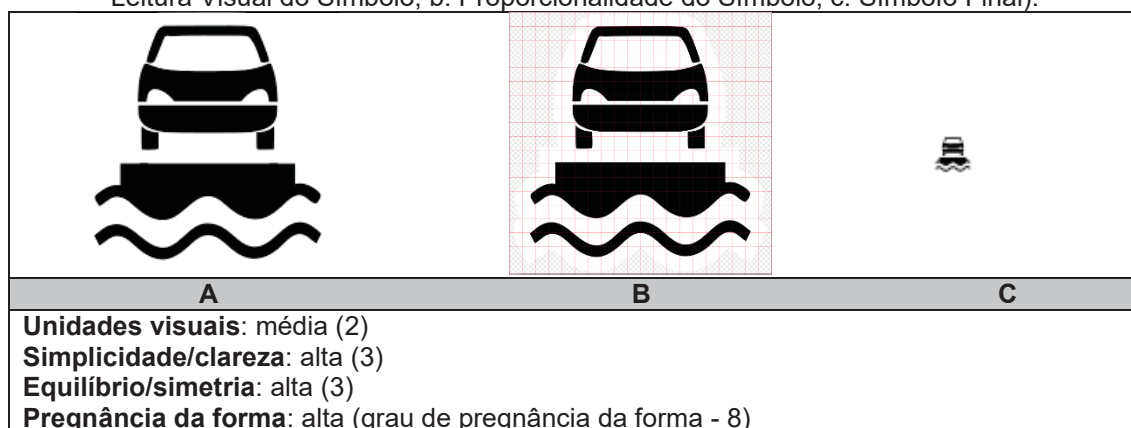
A seguir são apresentadas as análises e considerações para cada uma das opções de símbolos de cada uma das classes consideradas na pesquisa.

#### 4.2.1 Balsa

No que se refere à representação e leitura visual da forma e leitura visual dos símbolos que representam a balsa, com base nas leis da Gestalt, deve-se tecer as seguintes considerações (Quadro 24).

As análises são apresentadas com os símbolos observados em uma escala maior, contudo, foram realizadas e devem ser consideradas a partir da percepção dos símbolos percebidos no tamanho a ser utilizado (Quadro 24C).

**QUADRO 23** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a balsa (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



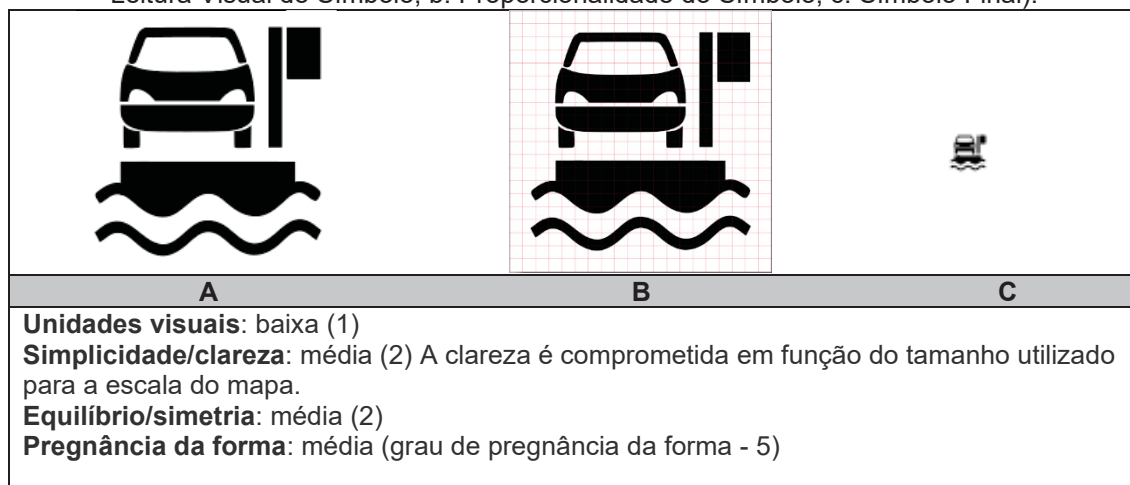
Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em três unidades principais, o carro, a unidade formada pela plataforma e uma das ondas (que são agrupadas visualmente pela proximidade) e a onda inferior. Pode-se perceber que existem subunidades na unidade principal carro, contudo, essas subunidades constitui uma unidade como um todo,

fazendo com que as subunidades passem despercebidas, facilitando o reconhecimento da figura.

- Proximidade e Semelhança – A composição da imagem estrutura-se em retângulos, linhas com angulações que formam as ondas e várias figuras que compõem o carro, portanto a união por proximidade.
- Unidades Visuais – A ideia de agregação calca-se sobre os fatores de agrupamento visual (por proximidade e/ou semelhança). Assim, o símbolo possui três unidades formais, o carro, a unidade formada pela plataforma e uma das ondas (que são agrupadas visualmente pela proximidade) e a onda inferior. A simetria está presente nesta manifestação, fator relevante no processo de unificação e equilíbrio da imagem.

**QUADRO 24** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a balsa (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).

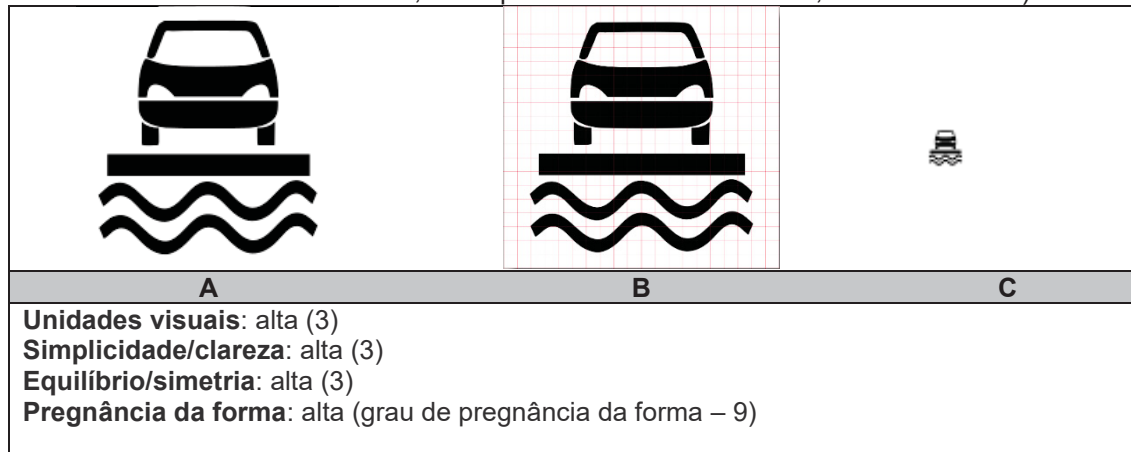


Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em quatro unidades principais, o carro, a plataforma e uma das ondas, a onda inferior, e a bandeira. Percebe-se que existem subunidades principais, tais como: subunidades do carro (figuras geométricas), a bandeira (figuras geométricas).
- Proximidade e Semelhança – A composição da imagem estrutura-se em retângulos, linhas com angulações que formam as ondas e várias figuras que formam o carro, portanto a união por proximidade.
- Unidades Visuais – A simetria e a clareza são prejudicadas pela dificuldade do reconhecimento da bandeira. Conforme comenta Gomes

Filho (2019), a clareza exige facilidade de leitura e rapidez de compreensão do objeto.

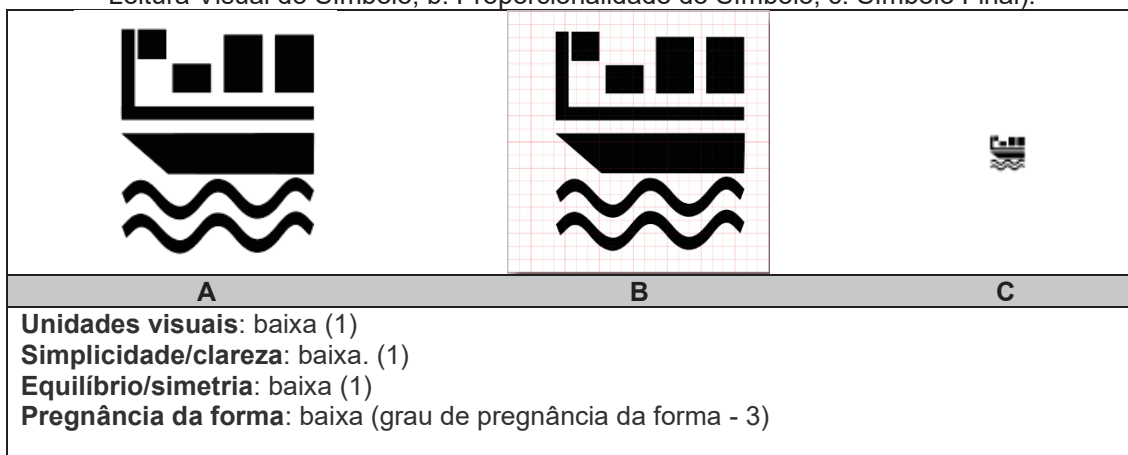
**QUADRO 25** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a balsa (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais: a composição segrega-se em três unidades principais: o carro, a plataforma e o mar (que na escala apresentada são percebidos como um todo) devido à proximidade das ondas e da plataforma. Existem subunidades no carro (figuras geométricas).
- Proximidade e Semelhança – A composição da imagem estrutura-se em retângulos, linhas com angulações que formam as ondas e várias figuras que formam o carro, portanto a união por proximidade. Assim como devido à proximidade da plataforma e das ondas, essas três subunidades são percebidas como uma unidade formal na escala apresentada.
- Unidades Visuais – A simetria, tão presente nesta manifestação, é fator relevante no processo de unificação da imagem. Há também a presença de clareza na apresentação das unidades, facilitando a leitura visual da imagem, formada pela percepção do carro e das ondas.

**QUADRO 26** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a balsa (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

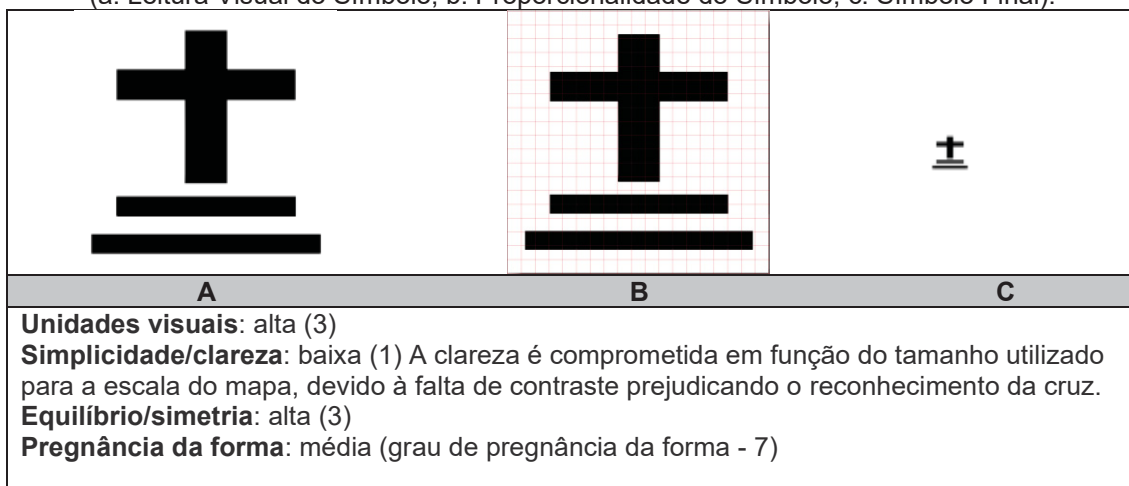
- Unidades Principais – Unidades Principais – A composição segrega-se quatro unidades principais: o barco com ‘a bandeira’, os dois retângulos a direita, o retângulo a esquerda e as ondas. Percebe-se que apesar dos elementos estarem relativamente próximos, há certa dificuldade de haver uma unificação visual, mesmo na escala de apresentação maior. Na escala a ser apresentado no mapa, o reconhecimento do barco é facilitado, contudo, ainda há certa dificuldade em se obter a unificação desses elementos como um todo.
- A simplicidade e clareza são prejudicados devido as várias subunidades formais do símbolo.

#### 4.2.2 Cemitério

No que se refere à representação e leitura visual da forma e leitura visual dos símbolos que representam a cemitério, com base nas leis da Gestalt, deve-se tecer as seguintes considerações:



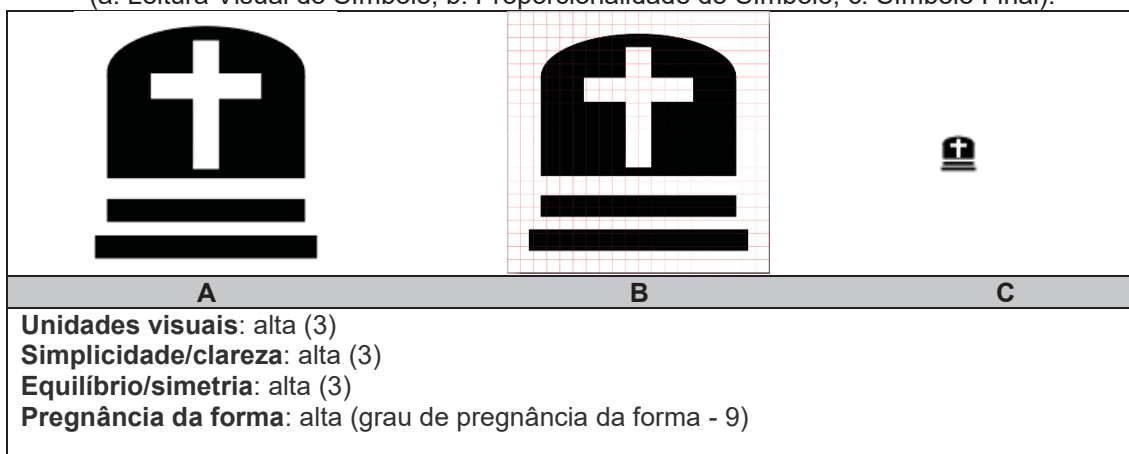
**QUADRO 27** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a cemitério (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas principais: a cruz e a base (dois retângulos) e três subunidades.
- Segregação – O contraste é uma variável determinante para a separação das unidades do símbolo e para este, há falta de contraste, dificultando o reconhecimento da cruz.
- Proximidade e Semelhança: O símbolo é composto por figuras geométricas retangulares em diferentes tamanhos que se agrupam por proximidade.
- Unidades visuais – O símbolo apresenta A simetria, porém a clareza e o reconhecimento do símbolo são prejudicados devido ao tamanho do símbolo utilizado no contexto do mapa.

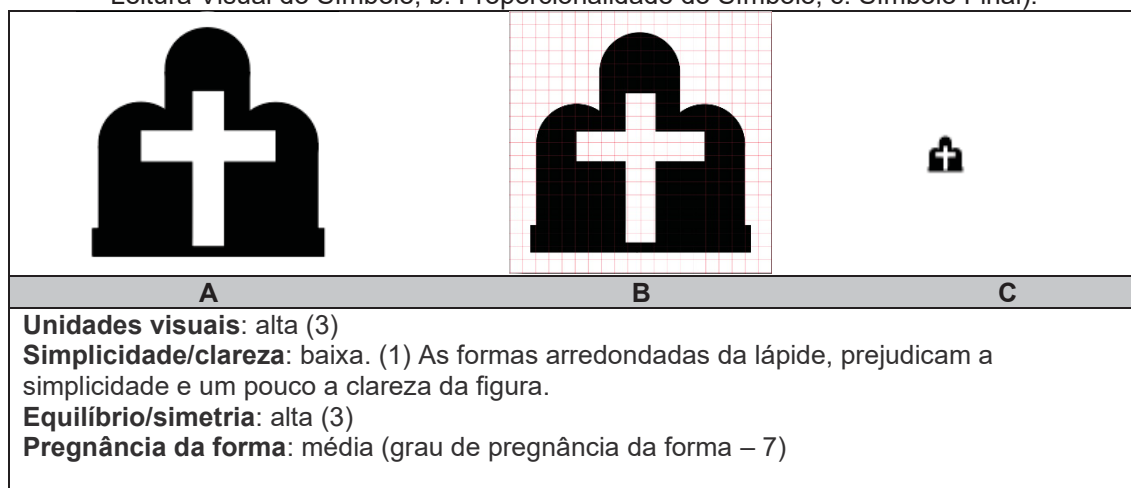
**QUADRO 28** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a cemitério (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas principais: a lápide com a cruz (composta por duas subunidades) e a lápide os dois retângulos que formam a base
- Proximidade e Semelhança – As duas subunidades formadas pelos retângulos são perceptivamente agrupadas visualmente pela proximidade, formando a unidade principal da base.
- O símbolo apresenta simetria e clareza. O contraste facilita a percepção (segregação) da cruz.

**QUADRO 29** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a balsa (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



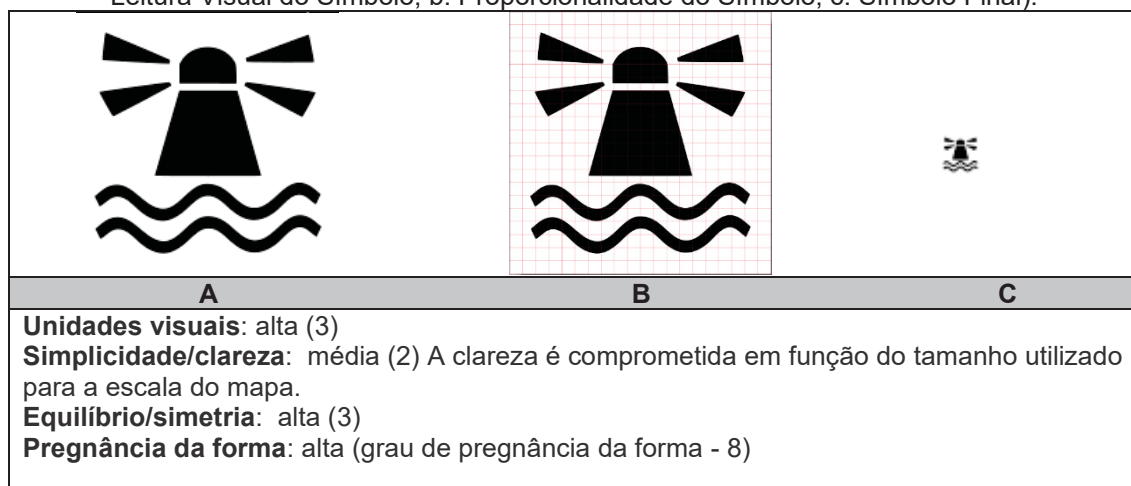
Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais: A composição segrega-se em uma unidade principal e duas subunidades: a lápide e a cruz.
- Segregação – O contraste é uma variável determinante para a separação das unidades do símbolo. A sobreposição da cruz e a lápide evidencia a relação de figura fundo, destacando os elementos do símbolo.
- As unidades compositivas são estruturadas apenas por formas geométricas mais complexas, prejudicando a simplicidade e clareza da forma.

### 4.2.3 Farol

No que se refere à representação e leitura visual da forma e leitura visual dos símbolos que representam a farol, com base nas leis da Gestalt, deve-se tecer as seguintes considerações:

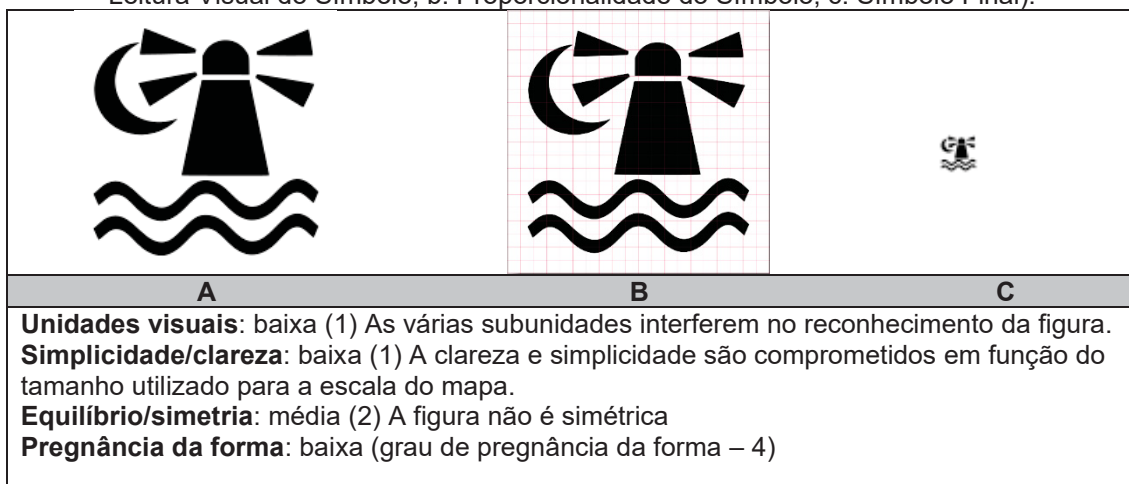
**QUADRO 30** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a farol (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas principais: o farol (subdivide-se em seis subunidades compostas por figuras geométricas menores) e as ondas (formada por duas subunidades).
- Proximidade e Semelhança – A composição da imagem estrutura-se no agrupamento visual a partir da percepção do farol que é composto por diferentes figuras geométricas, e as linhas curvas que fazem a representação do mar.
- O símbolo apresenta simetria, equilíbrio e simplicidade, contudo, a clareza no contexto do mapa é prejudicada devido a uma maior quantidade de subunidades.

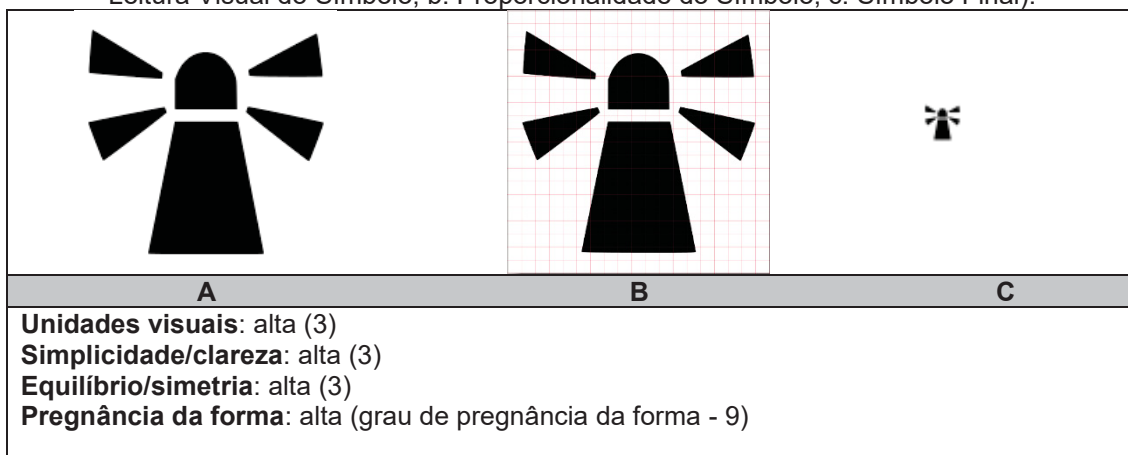
**QUADRO 31** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a farol (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais, o farol com a lua (que se subdividem em subunidades geométricas menores) e as ondas (com duas subunidades).
- Segregação – O contraste é a variável determinante de separação nas unidades do símbolo.
- Proximidade e Semelhança – O farol é composto por várias subunidades aos quais facilitam a percepção da forma pelo agrupamento por proximidade e pela semelhança, contudo, o seu reconhecimento é prejudicado devido ao agrupamento perceptivo pela proximidade da lua à esquerda.
- O símbolo não possui simetria e a simplicidade e clareza são prejudicados pelo agrupamento perceptivo da lua e do farol no tamanho apresentado no mapa.

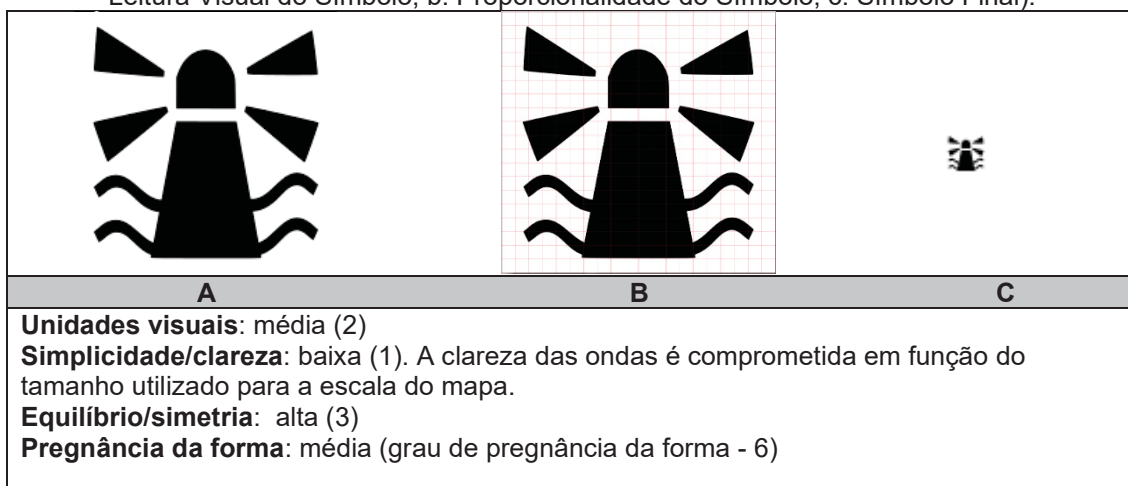
**QUADRO 32** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a farol (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em uma unidade principal: o farol (que se subdivide em seis subunidades).
- Proximidade e Semelhança - Os elementos que constituem a figura são o farol que contém elementos geométricos distintos, aos quais são percebidos como um todo pelo agrupamento e pelo reconhecimento da figura (farol).
- O símbolo possui equilíbrio, simetria, clareza e simplicidade.

**QUADRO 33** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a farol (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



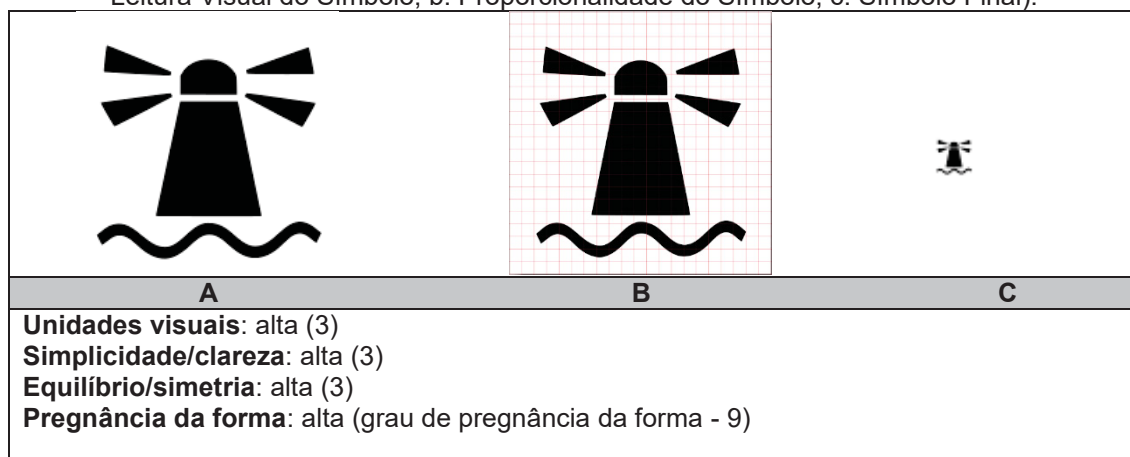
Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em três unidades principais: o farol (subdivide-se em figuras geométricas menores), as ondas, as quais são percebidas separadamente, devido à continuidade

ser prejudicada em função da escala apresentada no mapa. Esse fato prejudica o reconhecimento do elemento (ondas).

- Proximidade e Semelhança – O farol é composto por várias subunidades aos quais facilitam a percepção da forma pelo agrupamento por proximidade, contudo, apesar do agrupamento por proximidade e semelhança das linhas curvas, devido à falta de continuidade influenciada pelo elemento central do farol, há o prejuízo na formação do agrupamento.
- A clareza das ondas é comprometida em função do tamanho utilizado para a escala do mapa, assim como a simplicidade, apesar de haver simetria e equilíbrio das formas.

**QUADRO 34** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a farol (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



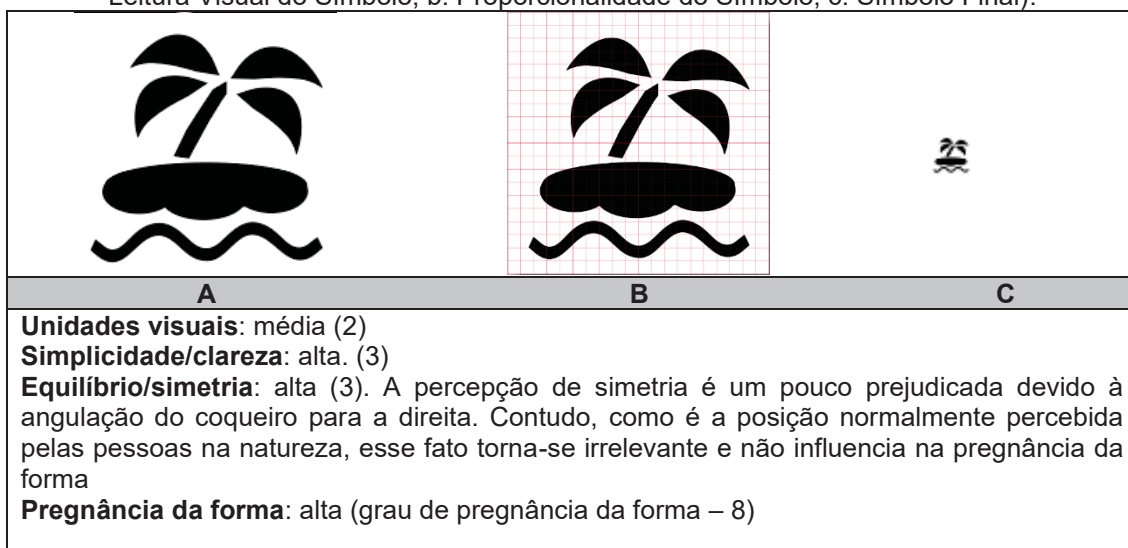
Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: o farol (subdivide-se em seis subunidade menores) e uma onda.
- Proximidade e Semelhança – Os elementos que constituem a figura do farol são agrupados visualmente pela proximidade e pela semelhança, e a partir do reconhecimento constituem a unidade.
- O símbolo possui equilíbrio, simetria, clareza e simplicidade.

#### 4.3.4 Ilha

No que se refere à representação e leitura visual da forma e leitura visual dos símbolos que representam a ilha, com base nas leis da Gestalt, deve-se tecer as seguintes considerações:

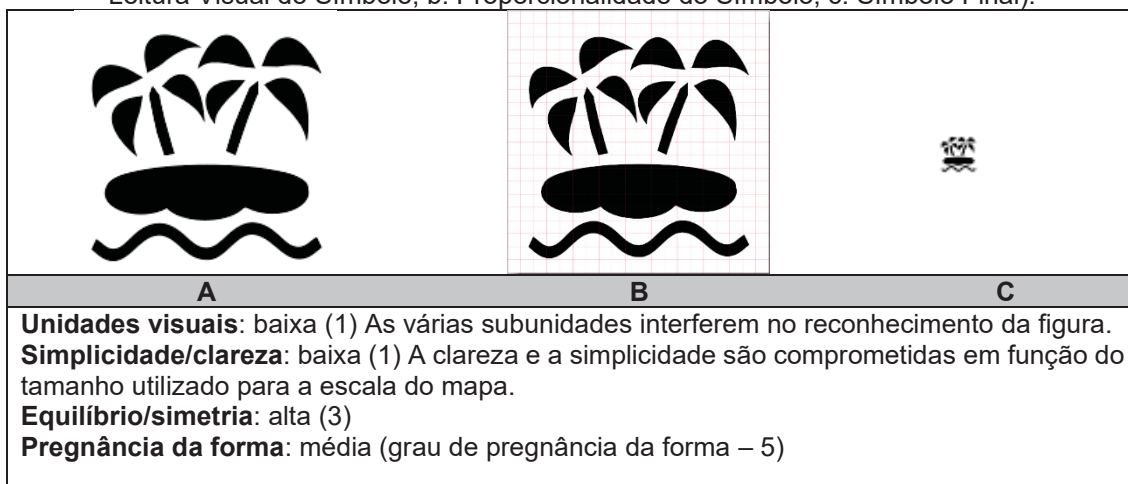
**QUADRO 35** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a Ilha (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em três unidades principais: o coqueiro, a ilha e uma onda. O coqueiro subdivide-se em cinco subunidades.
- Proximidade e Semelhança – Os elementos que constituem este símbolo, são o coqueiro que é formado por vários sub elementos, aos quais são agrupados visualmente por proximidade e semelhança.
- A percepção de simetria é um pouco prejudicada devido à angulação do coqueiro para a direita. Contudo, como é a posição normalmente percebida pelas pessoas na natureza, esse fato torna-se irrelevante e que contribui para a pregnância da forma, assim como a simplicidade e clareza das formas que o compõe.

**QUADRO 36 – Sequência** da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a Ilha (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).

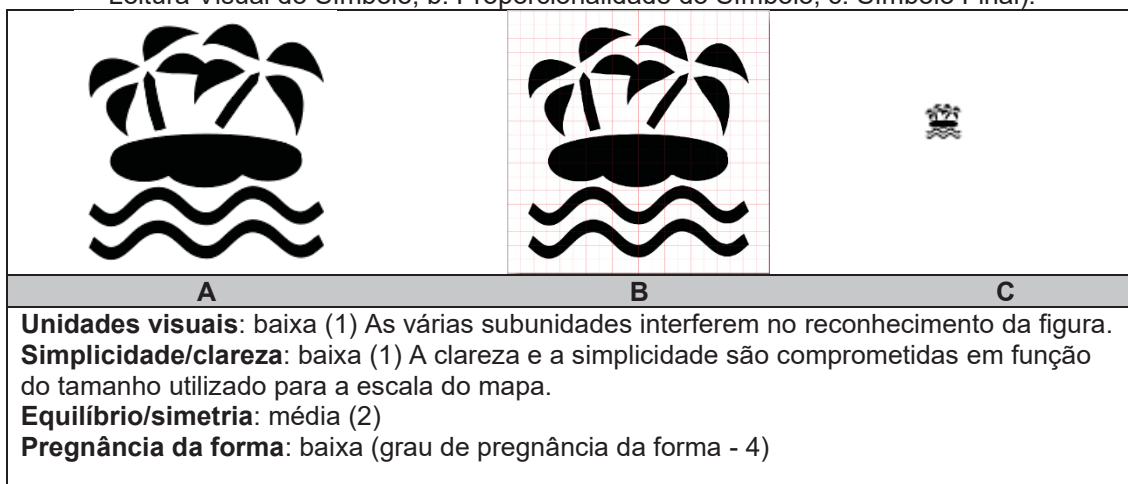


Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais– A composição segrega-se em três unidades principais: os coqueiros, a ilha e uma onda. Os coqueiros se subdividem em dez subunidades.
- Proximidade e Semelhança – A Figura é formada por dois coqueiros, que subdivide em unidades menores, aos quais são percebidos como um todo (uma unidade formal) pela proximidade e semelhança das formas, contudo, o reconhecimento é prejudicado na escala apresentada.
- Há a presença de equilíbrio e simetria no símbolo, porém a simplicidade e clareza dos coqueiros são comprometidas devido às várias subunidades visuais as quais são percebidas próximas, mas prejudicam o reconhecimento na escala apresentada.



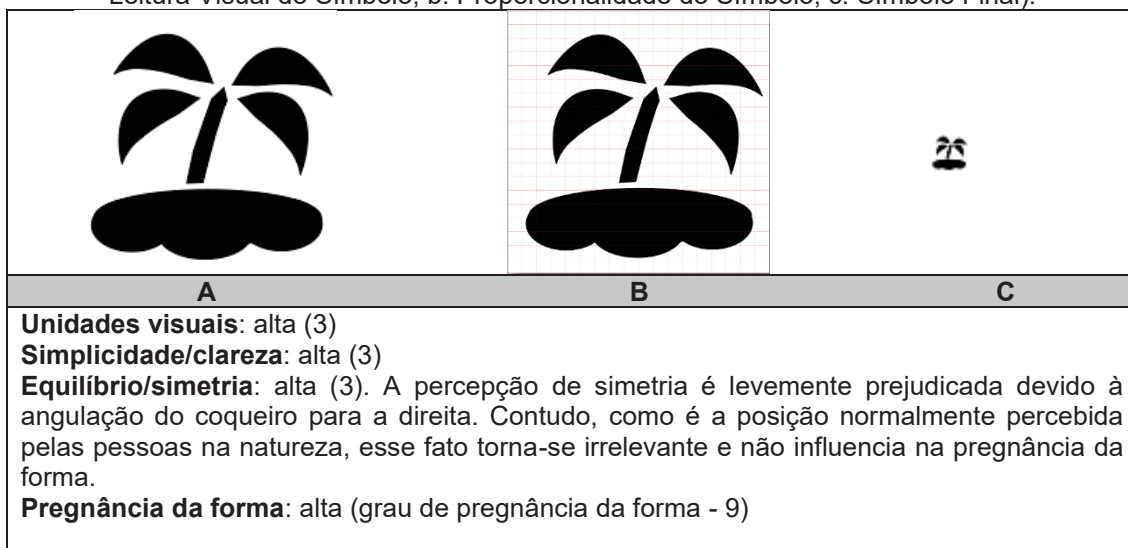
**QUADRO 37 – Sequência** da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a Ilha (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em três unidades principais: os coqueiros, a ilha e as ondas. Os coqueiros se subdividem em dez subunidades e as ondas em duas subunidades.
  - Proximidade e Semelhança – A Figura é formada por dois coqueiros, que subdivide em unidades menores, aos quais são percebidos como um todo (uma unidade formal) pela proximidade e semelhança das formas, contudo, o reconhecimento é prejudicado na escala apresentada.
  - Há uma pequena assimetria entre os coqueiros que compõe a imagem, assim como certo desequilíbrio visual devido aos elementos do coqueiro da direita ser ligeiramente maiores. Conforme Dondis (2007), dois elementos posicionados a esquerda equilibram apenas um a direita. Conforme a autora, para atingir o equilíbrio e harmonia visual, pode-se recorrer a um contrapeso, que ao ser usado numa composição visual produz o efeito mais ordenado e organizado.
- A clareza e simplicidade também são comprometidas, devido às várias subunidades presentes nos coqueiros e nas ondas, o que prejudica o reconhecimento na escala apresentada.

**QUADRO 38 – Sequência** da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a Ilha (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



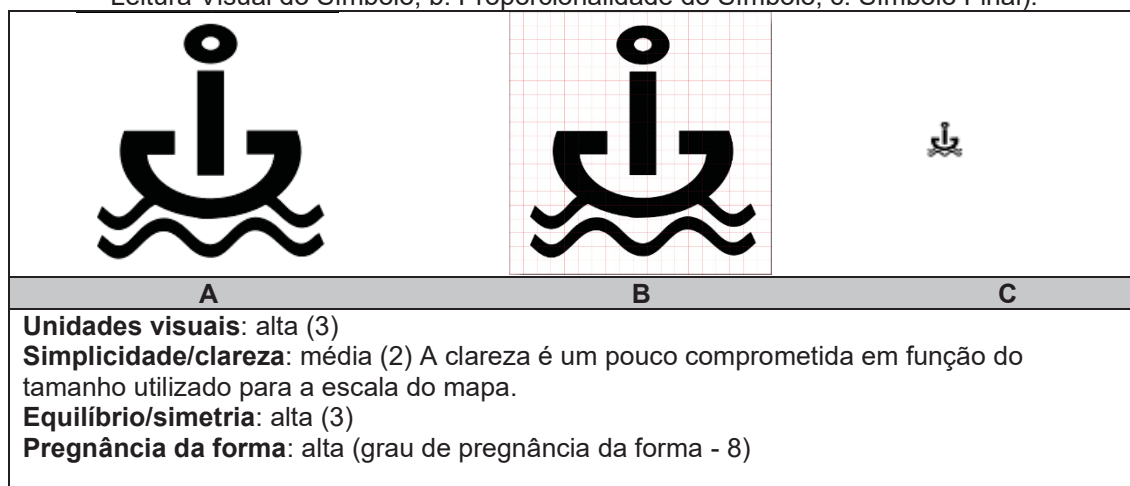
Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: o coqueiro e a ilha. O coqueiro em subdivide em cinco subunidades.
- Proximidade e Semelhança – A percepção do coqueiro é formada pelo agrupamento pela proximidade e semelhança das subunidades que o compõe.
- A percepção de simetria é um pouco prejudicada devido à angulação do coqueiro para a direita. Contudo, como é a posição normalmente percebida pelas pessoas na natureza, esse fato torna-se irrelevante e que contribui para a pregnância da forma, assim como a simplicidade e clareza das formas que o compõe.

#### 4.2.5 Marina

No que se refere à representação e leitura visual da forma e leitura visual dos símbolos que representam a marina, com base nas leis da Gestalt, deve-se tecer as seguintes considerações:

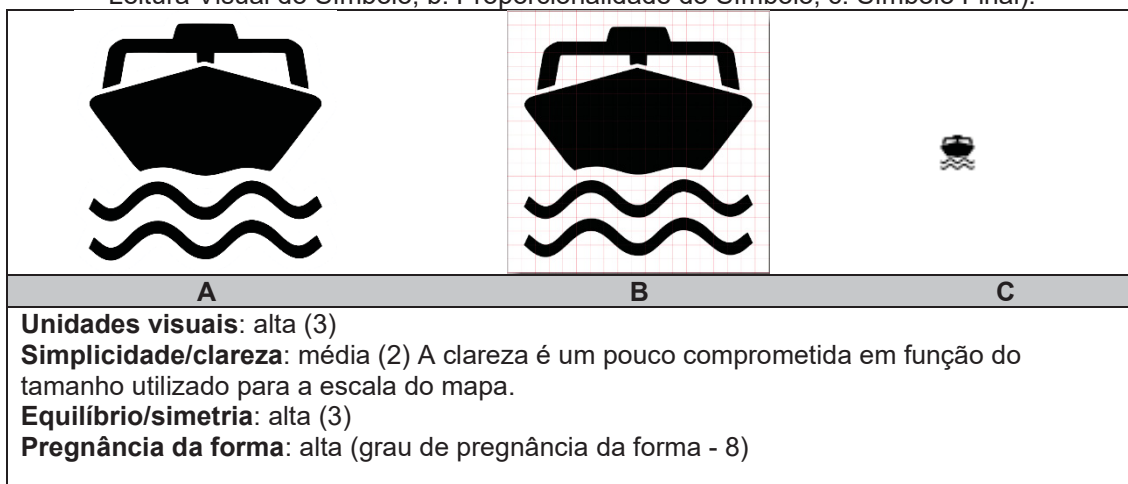
**QUADRO 39** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a marina (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais: A composição segrega-se em duas unidades principais: ancora (subdivida em três subunidades) e as ondas (subdividida em duas subunidades).
- Proximidade e Semelhança – A percepção da âncora é formada pelo agrupamento pela proximidade das subunidades que o compõe e a percepção das ondas pelo agrupamento por proximidade das linhas onduladas.
- Há a presença de equilíbrio e simetria no símbolo, porém a clareza e a simplicidade do símbolo são um pouco comprometidas devido na escala apresentada, o que dificulta o reconhecimento da âncora na escala apresentada.

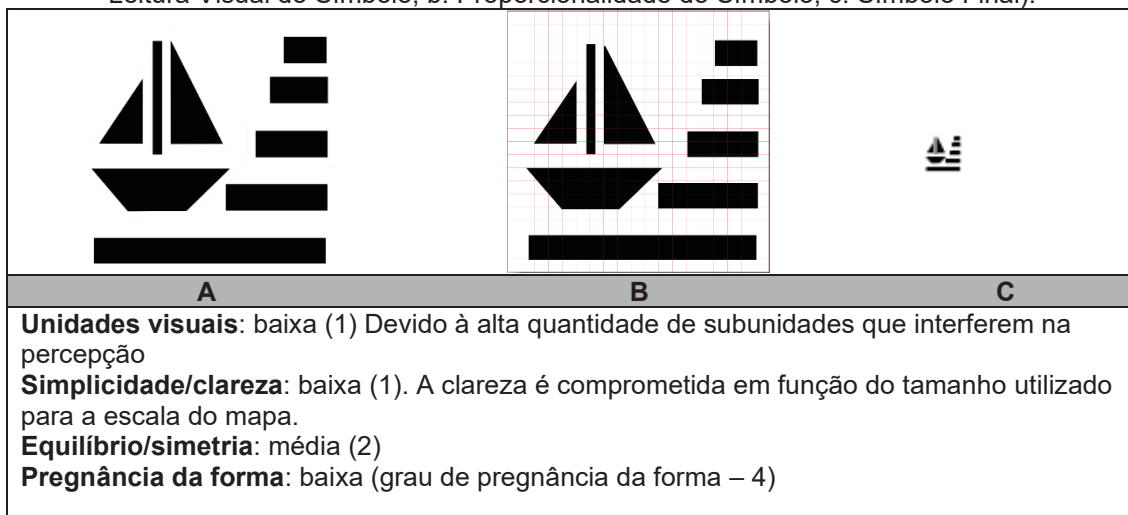
**QUADRO 40** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a marina (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: o barco (subdivide em subunidades menores) e as ondas.
- Há a presença de equilíbrio e simetria no símbolo, porém a clareza do símbolo é um pouco comprometida devido na escala apresentada, o que dificulta o reconhecimento do barco na escala apresentada.

**QUADRO 41** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a marina (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).

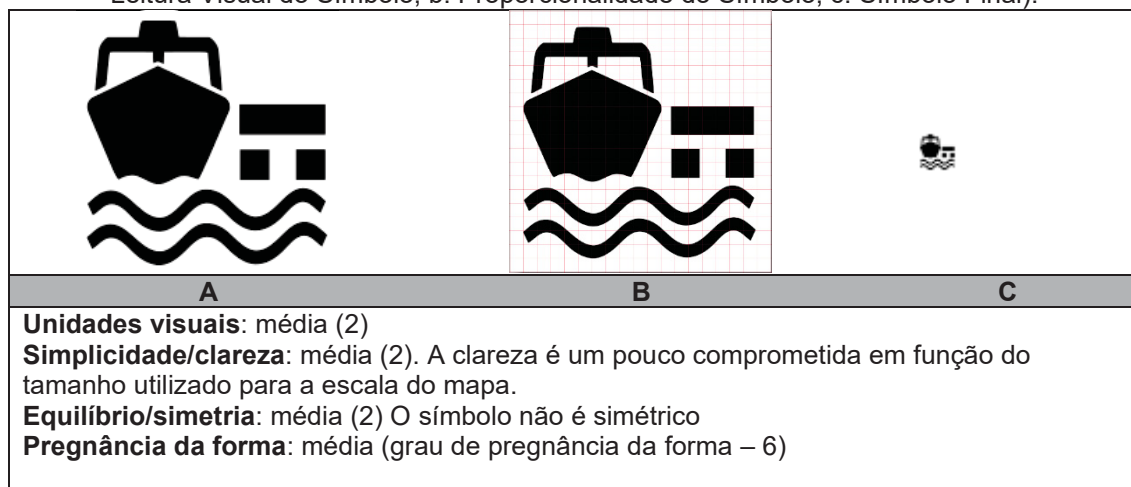


Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: o barco (subdivido em seis subunidades) e o deque (constituído por cinco subunidades).

- Proximidade e Semelhança – As duas unidades principais são percebidas a partir do agrupamento das subunidades pela proximidade e pela semelhança (no caso do deque).
- Há a presença de equilíbrio, contudo não há simetria no símbolo como um todo. Além disso, a clareza do símbolo é comprometida devido ao número de subunidades, o que prejudica o reconhecimento na escala apresentada.

**QUADRO 42** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a marina (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



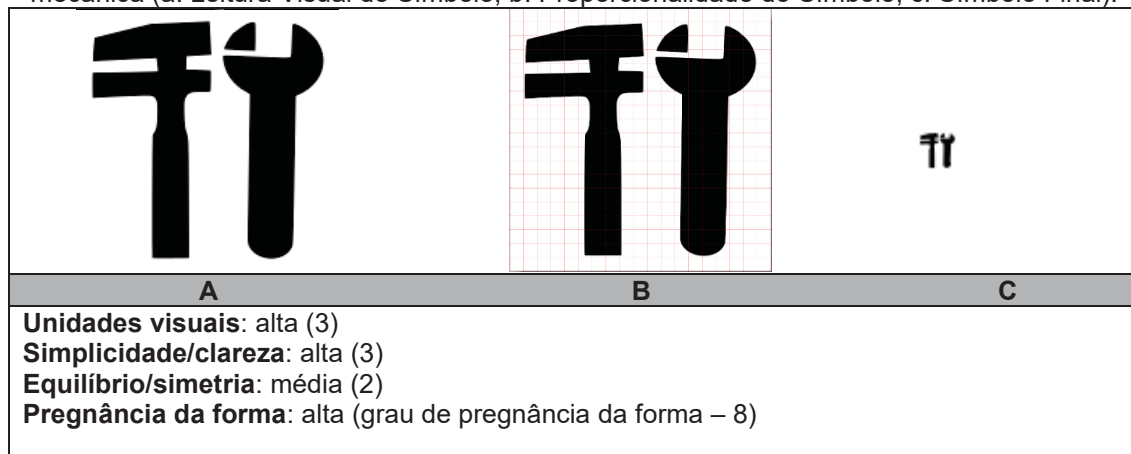
Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em três unidades principais: o barco (subdivide em duas subunidades), o deque (subdivide em três subunidades) e as ondas (duas ondas).
- Proximidade e Semelhança – A figura é composta por um barco e subdivide em duas subunidades agrupadas perceptivamente pela proximidade das formas, um deque que é composto por três subunidades e duas linhas onduladas as quais são agrupados pela proximidade e pela semelhança das formas.
- Há a presença de equilíbrio, contudo não há simetria no símbolo como um todo. Além disso, a clareza do símbolo é um pouco comprometida devido ao número de subunidades, o que prejudica o reconhecimento na escala apresentada.

#### 4.2.6 Oficina Mecânica

No que se refere à representação e leitura visual da forma e leitura visual dos símbolos que representam a oficina, com base nas leis da Gestalt, deve-se tecer as seguintes considerações:

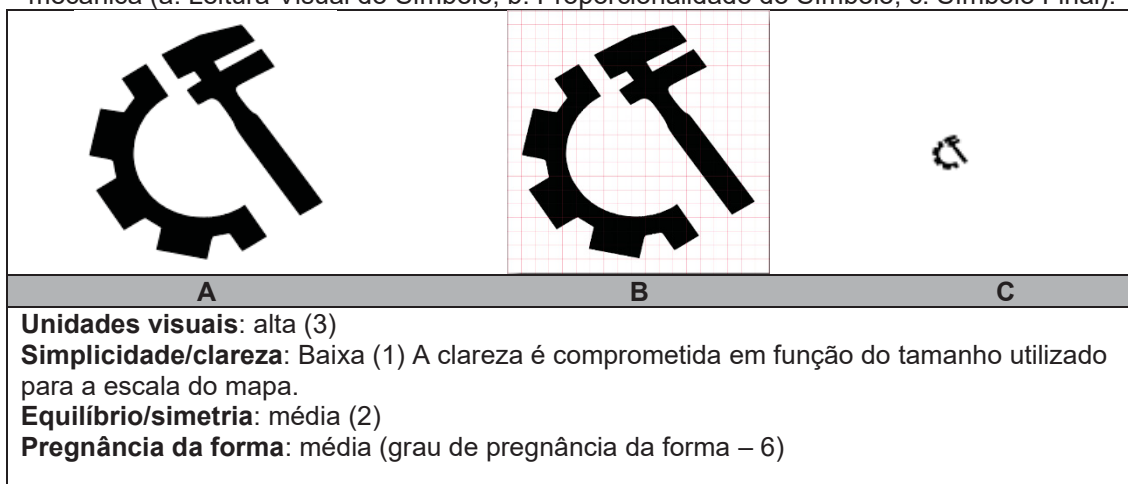
**QUADRO 43** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a oficina mecânica (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: a ferramenta da esquerda (composta por três subunidades) e a da direita (composta por duas subunidades).
- Proximidade e Semelhança – As formas das ferramentas são percebidas a partir do agrupamento perceptivo das subunidades pela proximidade das formas.
- Há a presença de equilíbrio, contudo não há simetria no símbolo como um todo.

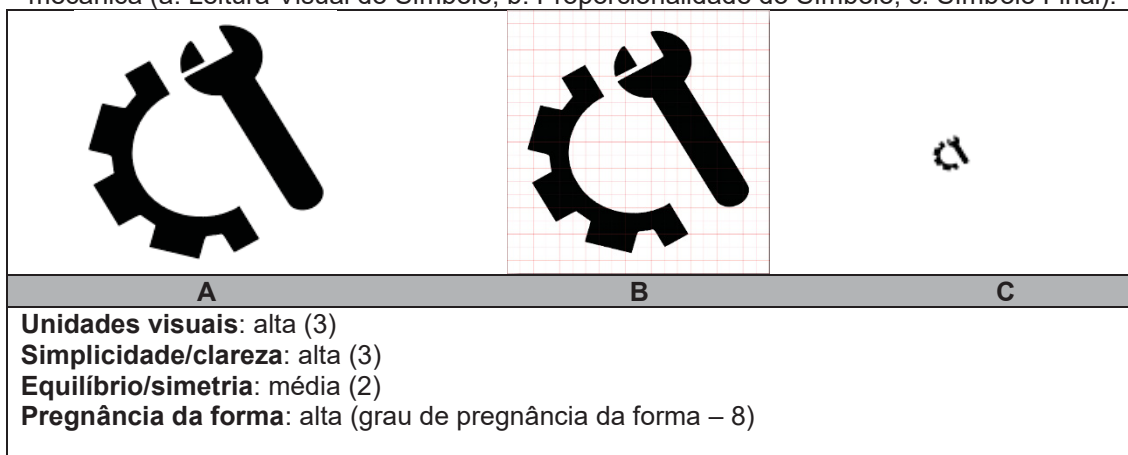
**QUADRO 44 – Sequência** da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a oficina mecânica (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: a ferramenta (composta por três subunidades) e a engrenagem (composta por cinco subunidades).
- Proximidade e Semelhança – As formas dos elementos principais são percebidas a partir do agrupamento perceptivo das subunidades pela proximidade das formas, e no caso da engrenagem também pela semelhança.
- Há a presença de equilíbrio, contudo não há simetria no símbolo como um todo. Além disso, a clareza do símbolo é um pouco comprometida devido ao tamanho da ferramenta da direita, o que prejudica o reconhecimento na escala apresentada.

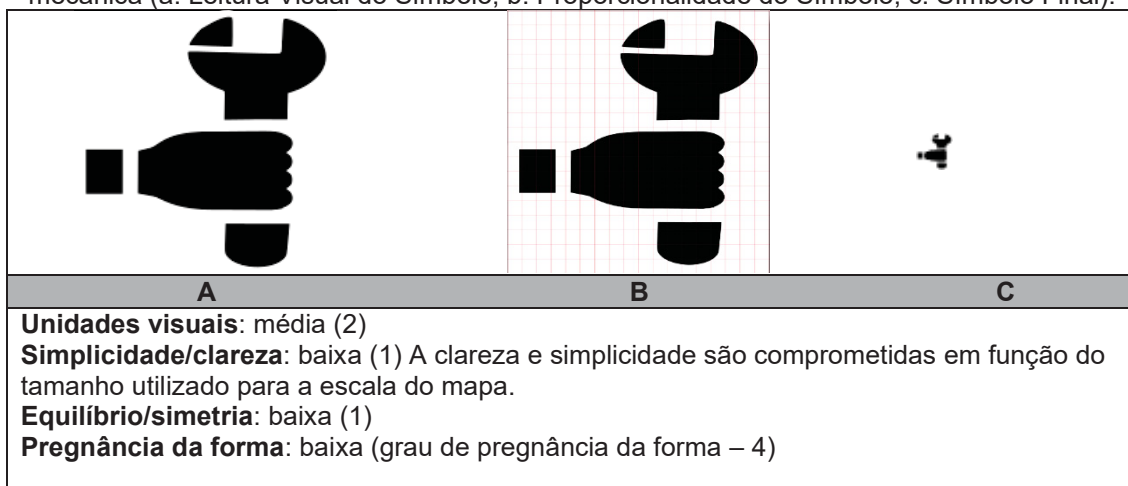
**QUADRO 45** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a oficina mecânica (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais: A composição segrega-se em duas unidades principais: a ferramenta e meia engrenagem.
- As formas dos elementos principais são percebidas a partir do agrupamento perceptivo das subunidades pela proximidade das formas, e no caso da engrenagem também pela semelhança.
- Há a presença de equilíbrio, contudo não há simetria no símbolo como um todo.

**QUADRO 46** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a oficina mecânica (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: a ferramenta (subdivide em três subunidades) e a mão (subdivide em duas subunidades), porém na escala apresentada há a



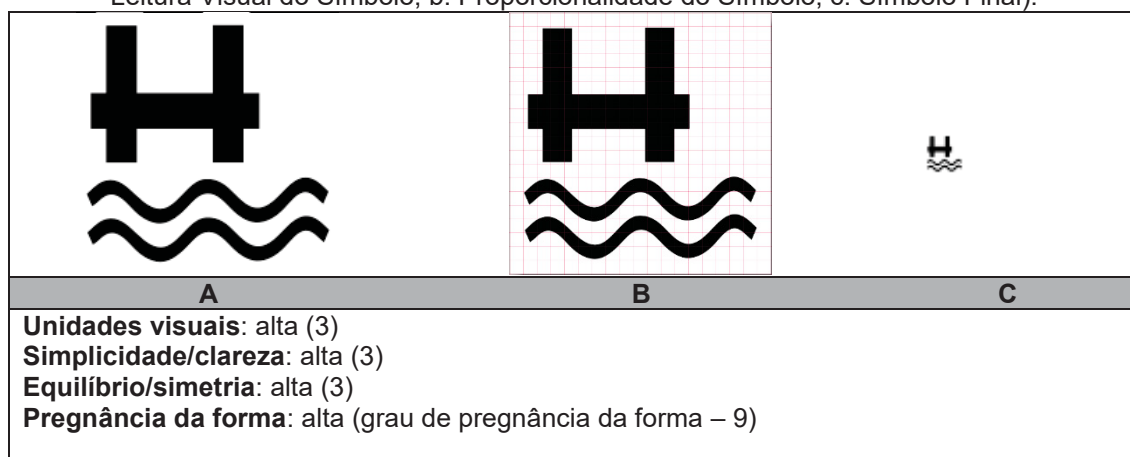
dificuldade em se obter a união entre as formas para a formação da imagem.

- Proximidade, Semelhança e Continuidade – A ferramenta é percebida a partir do agrupamento das formas pela proximidade e pela lei da continuidade. A mão é percebida pelo agrupamento por proximidade, contudo, na escala apresentada há a dificuldade em se obter a união entre as formas para a formação da imagem.
- Não há a presença de simetria no símbolo como um todo, e o equilíbrio é um pouco prejudicado pelo maior peso visual encontrar-se a direita da composição.

#### 4.2.7 Píer

No que se refere à representação e leitura visual da forma e leitura visual dos símbolos que representam o píer, com base nas leis da Gestalt, deve-se tecer as seguintes considerações:

**QUADRO 47** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a píer (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



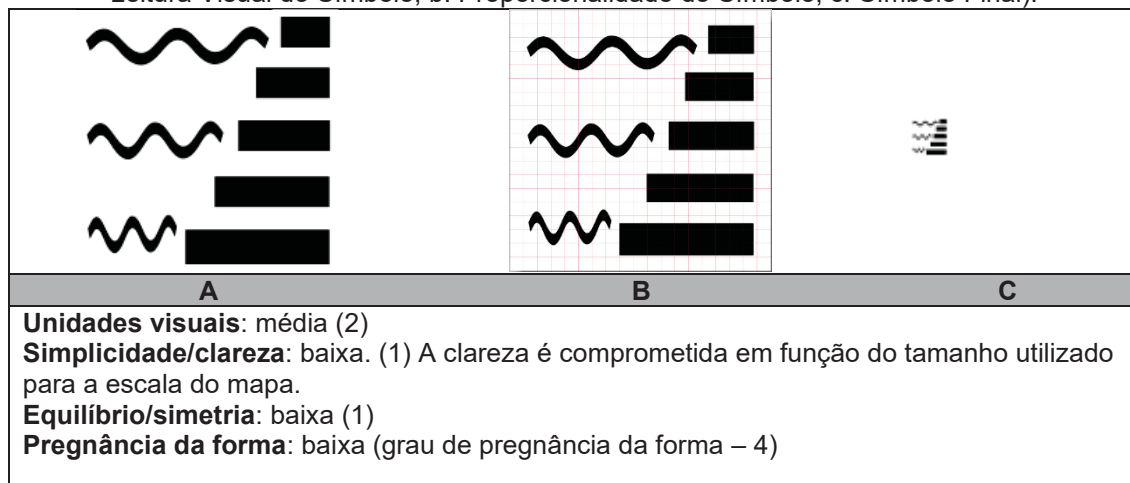
Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: o deque (com três subunidades) e as ondas (com duas subunidades).
- Proximidade e Semelhança – A figura é composta por um deque, que é formado por três retângulos sobrepostos aos quais são agrupados pela proximidade e semelhança para formar a imagem, e duas linhas

onduladas que representam o mar, agrupadas visualmente pela proximidade e semelhança.

- Há simplicidade, simetria e equilíbrio no símbolo.

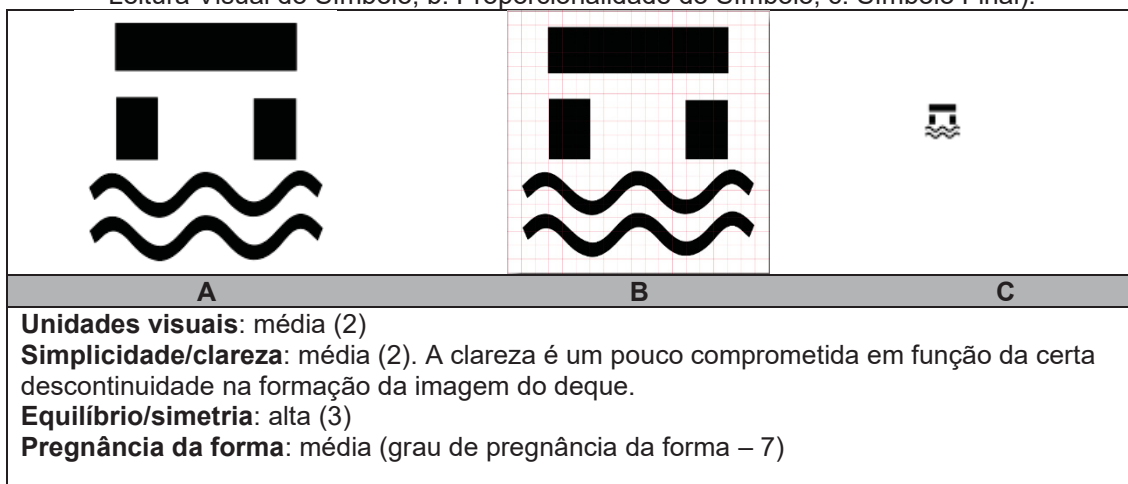
**QUADRO 48** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente ao píer (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: o deque (subdividido em cinco subunidades) e o mar (subdividido em cinco subunidades).
- Proximidade e Semelhança – A figura é composta por um deque, que é formado por cinco retângulos aos quais são agrupados pela proximidade e semelhança para formar a imagem, e três linhas onduladas que representam o mar, agrupadas visualmente pela proximidade e semelhança.
- Não há a presença de simetria na imagem e há certo desequilíbrio visual devido aos elementos do deque com maior peso visual se encontrar à direita. A clareza é comprometida, devido às várias subunidades presentes, o que prejudica o reconhecimento na escala apresentada.

**QUADRO 49** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente ao píer (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



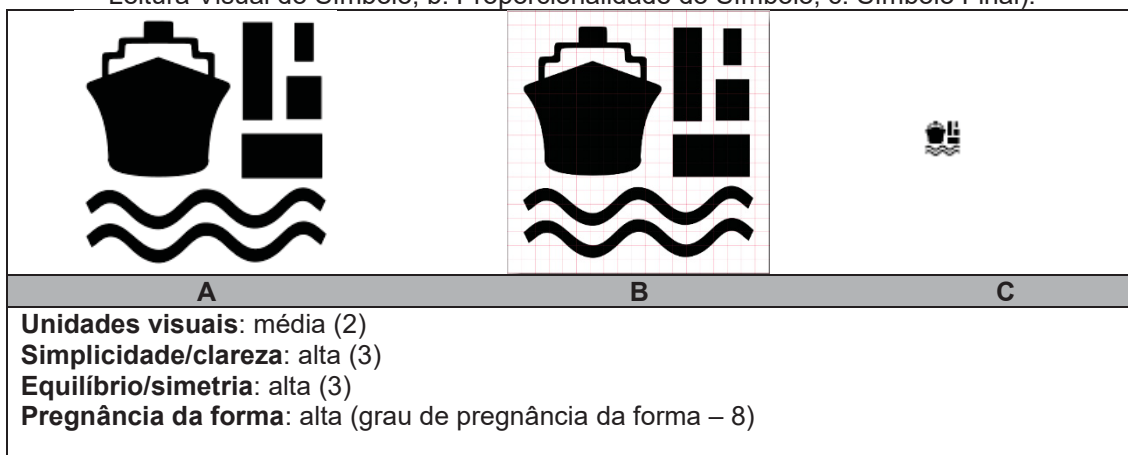
Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: o deque (formado por três subunidades) e o mar (formado por duas subunidades).
- Proximidade e Semelhança – percebe-se que perceptivamente há certa descontinuidade na formação da imagem do deque, no qual são percebidas três unidades principais, sendo formada pelo retângulo superior do deque, e os dois retângulos menores abaixo, que se agrupam pela proximidade e semelhança.
- A clareza é um pouco comprometida devido a certa descontinuidade na formação da imagem do deque.

#### 4.2.8 Porto

No que se refere à representação e leitura visual da forma e leitura visual dos símbolos que representam o porto, com base nas leis da Gestalt, deve-se tecer as seguintes considerações:

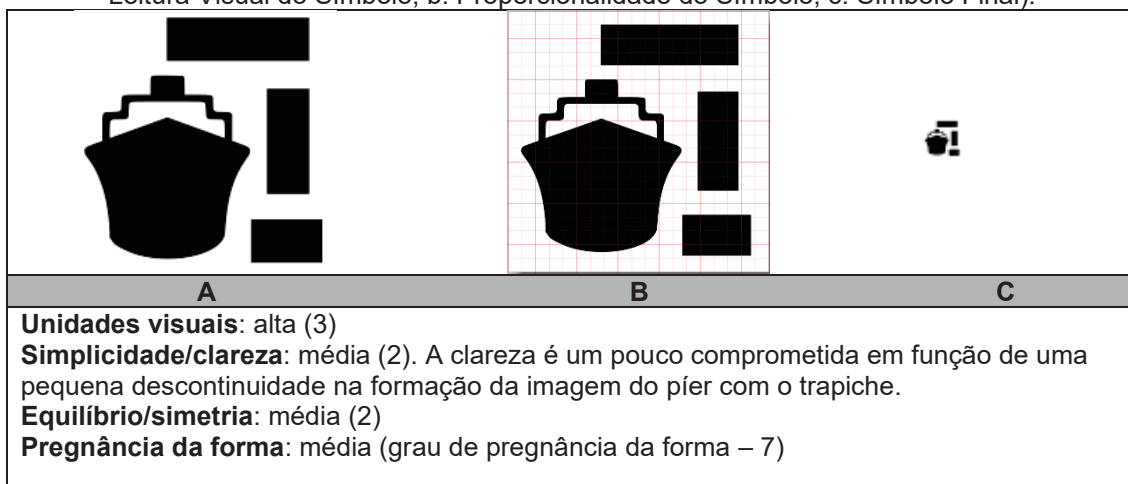
**QUADRO 50** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a porto (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em três unidades principais: o barco, o píer (subdivide em quatro subunidades) e as ondas (subdivide em duas subunidades).
- Proximidade e Semelhança – percebe-se que o agrupamento perceptivo pela proximidade e semelhança dos elementos do píer e da representação do mar.
- O símbolo está em equilíbrio visual, devido a maior massa visual se encontrar à esquerda da imagem, contudo, apesar de não haver simetria, o símbolo apresenta harmonia e pregnância, pois as duas ondas, e a representação dos elementos de representação do barco e o píer facilitam o reconhecimento da classe ao qual representa.

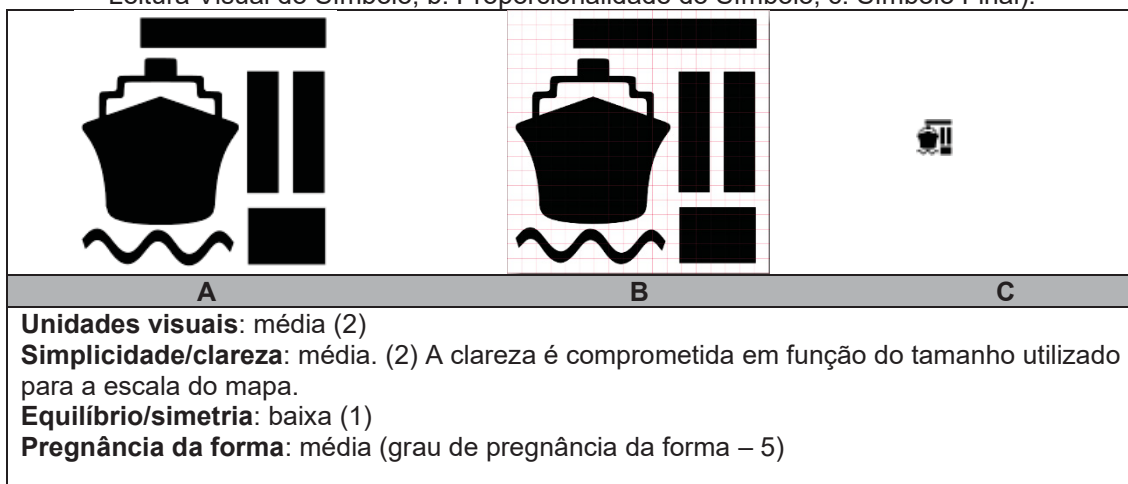
**QUADRO 51** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a porto (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas unidades principais: o barco, o píer com o trapiche (subdivide em três subunidades).
- Proximidade e Semelhança – A figura é formada pelo barco, o deque com o trapiche por cima que subdivide em três retângulos de diferentes. Percebe-se que perceptivamente há uma pequena descontinuidade na formação da imagem do píer com o trapiche na formação de uma unidade visual, no qual são percebidas duas unidades principais, sendo formada pelo retângulo superior e os dois retângulos menores abaixo, que se agrupam pela proximidade.
- O símbolo está em equilíbrio visual, devido a maior massa visual se encontrar à esquerda da imagem, contudo, apesar de não haver simetria como um todo, o símbolo apresenta harmonia. Porém, o reconhecimento é um pouco prejudicado devido à ausência das ondas do mar.

**QUADRO 52** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a porto (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



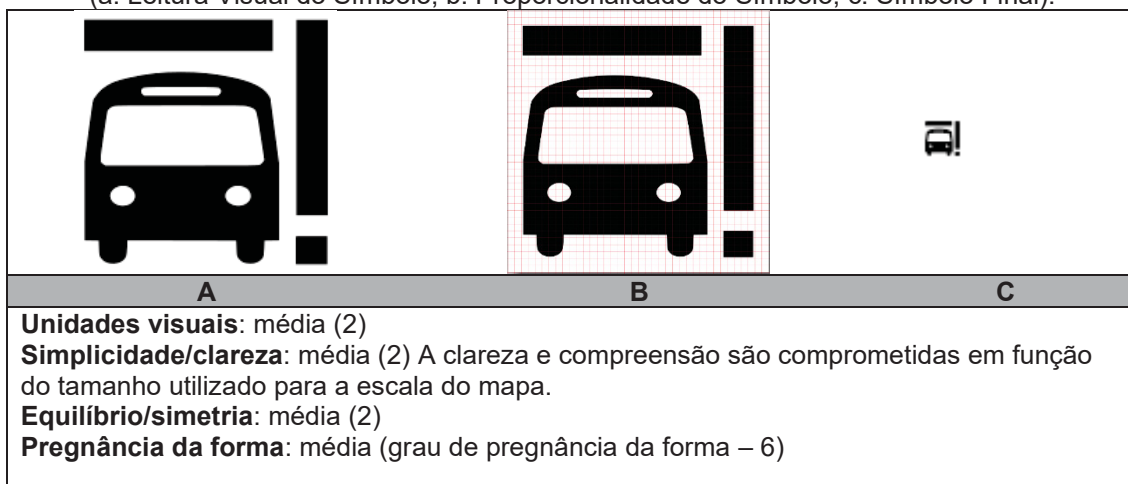
Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais: A composição segrega-se em três unidades principais: o barco, o píer com o trapiche (subdivide em quatro subunidades). e a onda.
- Proximidade e Semelhança – O deque com o trapiche, que subdivide em quatro retângulos de diferentes tamanhos, se agrupa pela proximidade e semelhança das formas.
- A simetria não está presente nesta manifestação, porém é possível identificar a unificação da imagem e o equilíbrio visual é um pouco prejudicado devido ao menor peso visual da onda, já que foi representada apenas por uma linha ondulada e com pouco contraste em relação aos demais elementos, causando certa tensão visual.

#### 4.2.9 Rodoviária

No que se refere à representação e leitura visual da forma e leitura visual dos símbolos que representam a rodoviária, com base nas leis da Gestalt, deve-se tecer as seguintes considerações:

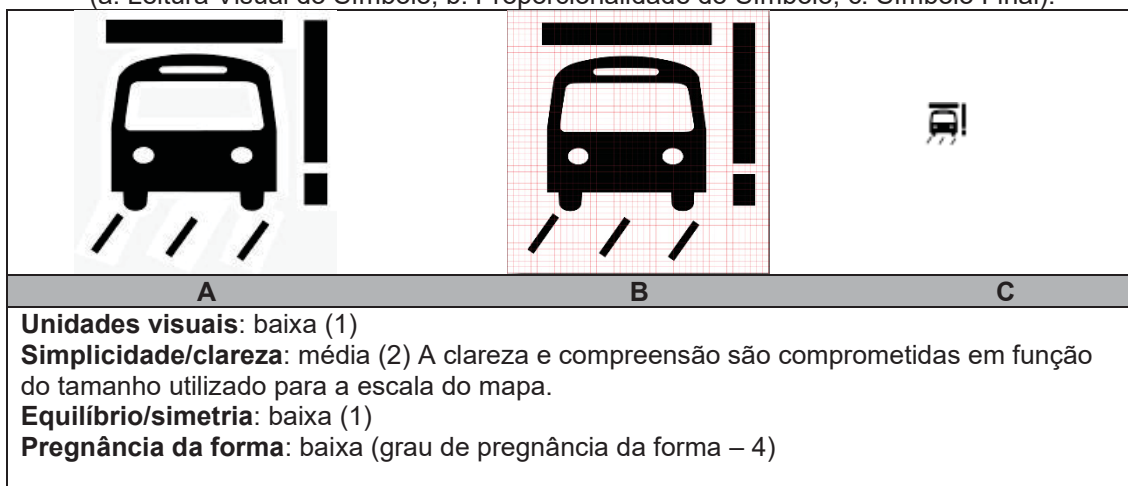
**QUADRO 53** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a rodoviária (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em duas três unidades principais: o ônibus, a cobertura e o poste (subdividido em duas subunidades).
- Proximidade e Semelhança – O símbolo é percebido a partir da imagem do ônibus, da cobertura e do poste à direita, que se agrupam pela proximidade das formas.
- O equilíbrio da imagem é um pouco prejudicado devido ao pequeno quadrado abaixo na representação do poste. Além disso, prejudica a clareza da representação como um todo, assim como a cobertura representada por um retângulo na horizontal, causando problemas de compreensão do tema representado.

**QUADRO 54** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a rodoviária (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).

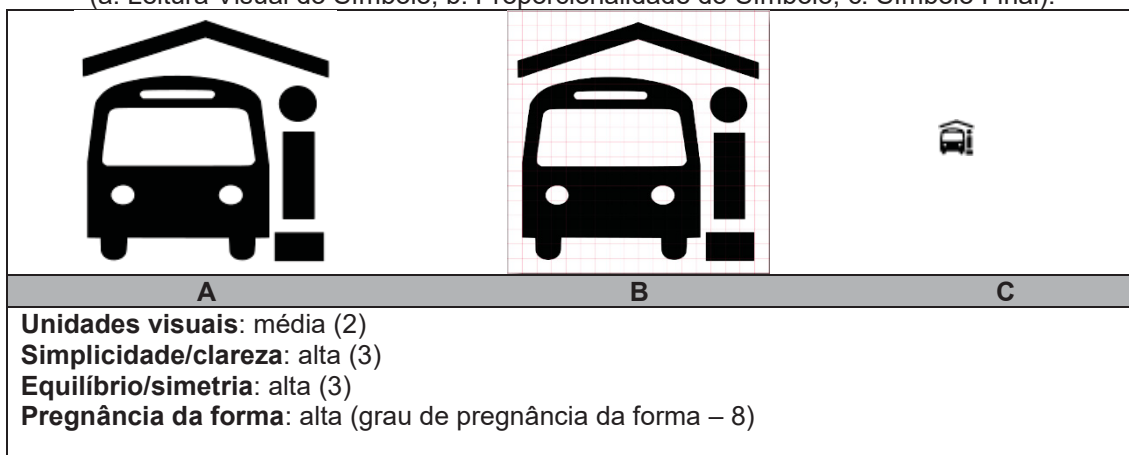


Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais – A composição segrega-se em três unidades principais: o ônibus, a cobertura, o poste (subdividido em duas subunidades) e a estrada (subdividida em três subunidades).
- Proximidade e Semelhança – O símbolo é percebido a partir da imagem do ônibus, da cobertura, do poste à direita, que se agrupam pela proximidade das formas e pela estrada que se agrupam visualmente pela proximidade e pela semelhança das formas.
- O equilíbrio do símbolo é prejudicado devido ao pequeno quadrado abaixo na representação do poste e pelo pouco contraste e tamanho dos elementos que representam a estrada. Além disso, esses fatores prejudicam a clareza da representação como um todo, assim como a cobertura representada por um retângulo na horizontal, causando problemas de compreensão do tema representado.



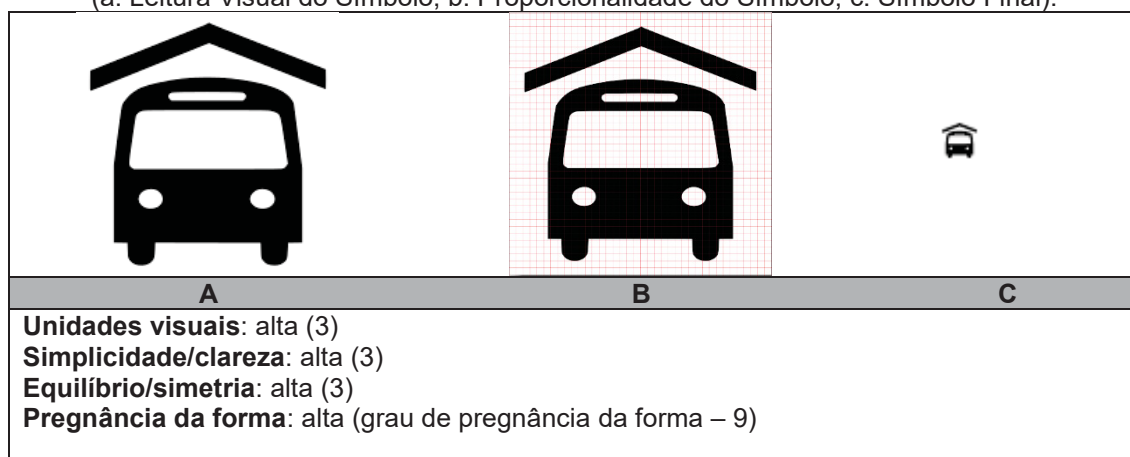
**QUADRO 55** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a rodoviária (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais: Unidades Principais: A composição segrega-se em três unidades principais: o ônibus, a cobertura e o poste (subdividido em três subunidades).
- Proximidade e Semelhança – O poste possui dois retângulos e um círculo, que se agrupam visualmente pela proximidade das formas.
- A simetria não está presente nesta manifestação, porém é possível identificar a unificação da imagem e o equilíbrio visual das formas o que contribui para a pregnância da forma. O reconhecimento e clareza do símbolo são facilitados devido à representação da cobertura, na qual é possível associar ao formato comumente utilizado nesses locais.

**QUADRO 56** – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a rodoviária (a. Leitura Visual do Símbolo; b. Proporcionalidade do Símbolo; c. Símbolo Final).



Fonte: a autora (2022).

- Unidades Principais: A composição segrega-se em duas unidades principais: o ônibus e a cobertura.
- O símbolo possui simetria, equilíbrio visual, unidade visual e simplicidade, o que contribui com a sua pregnância da forma.

A seguir é apresentado, no Quadro 57, o resultado da classificação dos símbolos em ordem de pregnância da forma, de acordo com o valor atribuído na análise realizada. Esses resultados auxiliaram as discussões para validar as hipóteses desta pesquisa.

**QUADRO 57** – Resultado da classificação dos símbolos em ordem de pregnância da forma.

SÍMBOLO	UNIDADES VISUAIS	SIMPLICIDADE /CLAREZA	EQUILÍBRIO /SIMETRIA	VALOR DE PREGNÂNCIA	PREGNÂNCIA DA FORMA
<b>BALSA</b>					
	Alta	Alta	Alta	9	ALTA
	Média	Alta	Alta	8	ALTA
	Baixa	Média	Média	5	MÉDIA
	Baixa	Baixa	Baixa	3	BAIXA
<b>CEMITÉRIO</b>					
	Alta	Alta	Alta	9	ALTA
	Alta	Baixa	Alta	7	MÉDIA
	Alta	Baixa	Alta	7	MÉDIA
<b>FAROL</b>					
	Alta	Alta	Alta	9	ALTA

SÍMBOLO	UNIDADES VISUAIS	SIMPLICIDADE /CLAREZA	EQUILÍBRIO /SIMETRIA	VALOR DE PREGNÂNCIA	PREGNÂNCIA DA FORMA
	Alta	Alta	Alta	9	ALTA
	Alta	Média	Alta	8	ALTA
	Média	Baixa	Alta	6	MÉDIA
	Baixa	Baixa	Média	4	BAIXA
<b>ILHA</b>					
	Alta	Alta	Alta	9	ALTA
	Média	Alta	Alta	8	ALTA
	Baixa	Baixa	Alta	5	MÉDIA
	Baixa	Baixa	Média	4	BAIXA
<b>MARINA</b>					
	Alta	Média	Alta	8	ALTA
	Alta	Média	Alta	8	ALTA
	Média	Média	Média	6	MÉDIA
	Baixa	Baixa	Média	4	BAIXA
<b>OFICINA MECÂNICA</b>					
	Alta	Alta	Média	8	ALTA
	Alta	Alta	Média	8	ALTA
	Alta	Baixa	Média	6	MÉDIA
	Média	Baixa	Baixa	4	BAIXA
<b>PÍER</b>					
	Alta	Alta	Alta	9	ALTA
	Média	Média	Alta	7	MÉDIA
	Média	Baixa	Baixa	4	BAIXA
<b>PORTO</b>					
	Média	Alta	Alta	8	ALTA
	Alta	Média	Média	7	MÉDIA
	Média	Média	Baixa	5	MÉDIA
<b>RODOVIÁRIA</b>					
	Alta	Alta	Alta	9	ALTA
	Média	Alta	Alta	8	ALTA
	Média	Média	Média	6	MÉDIA
	Baixa	Média	Baixa	4	BAIXA

Fonte: a autora (2022).

### 4.3 TESTE DE ELEIÇÃO E SELEÇÃO

O formulário para a aplicação do Teste de Eleição e o Teste de Escolha foi disponibilizado remotamente para os voluntários, sendo divulgado nas redes sociais, deste modo foram obtidas 92 respostas dos voluntários brasileiros.

Dos voluntários 58 utilizaram a interface do celular para a realização do teste, e 34 utilizaram o computador. Nesta pesquisa, o grupo que utilizou a interface do celular foi denominado de Grupo 1, e os voluntários que utilizaram o computador foram denominados Grupo 2.

Os participantes foram questionados em relação a sua escolaridade, gênero (feminino, masculino ou outro), idade, cidade e estado de residência. Estas perguntas foram realizadas com o objeto de caracterizar os participantes, não sendo avaliadas em relação as respostas obtidas.

Em relação ao gênero dos voluntários do Grupo 1, cerca de 65,5% se identificam como sendo do gênero feminino e 34,5% como sendo do gênero masculino. Já o Grupo 2, 55,8% dos voluntários se identificam como sendo do gênero feminino, 41,2% do gênero masculino e 3,0% como sendo de outro gênero.

A idade dos voluntários do Grupo 1 variou entre 14 a 50 anos, sendo que a maior parte possuía entre 20 e 47 anos de idade. O Grupo 2 apresentou variação de 18 a 51 anos, a maior parte tinha entre 23 e 51 anos.

Houveram participações de voluntários com diferentes escolaridades, sendo a maior parte possui nível superior completo no Grupo 1 e mestrado no Grupo 2.

Houveram participações de 8 estados no Grupo 1 e 7 estados no Grupo 2. A maior parte dos voluntários em ambos os grupos o residiam estado do Paraná – PR. A heterogeneidade ajuda a garantir que a amostra não seja culturalmente tendenciosa, dado que os testes são normalmente realizados com voluntários universitários, por exemplo.

#### 4.3.1 Teste de eleição

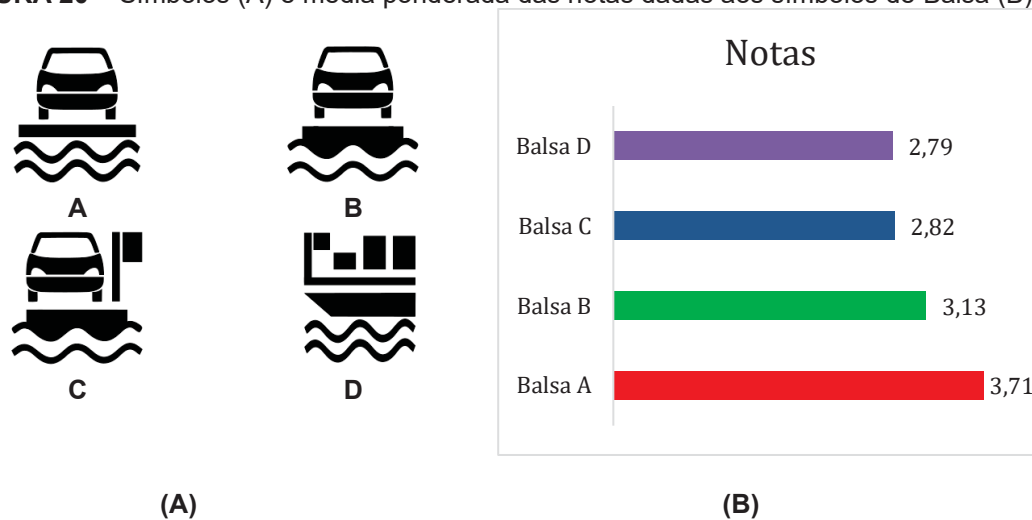
Na primeira etapa deste teste os voluntários deram nota para pra os símbolos criados para 9 conceitos (balsa, farol, ilha, marina, píer, porto,

cemitério, rodoviária e oficina mecânica), estas notas tinham o valor estabelecido, o mínimo 1 e máximo 5.

#### 4.3.1.1 Balsa

A Figura 20A expõe os símbolos criados nesta pesquisa e que os voluntários deram notas de 1 a 5. A partir das respostas dadas pelos voluntários foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos (FIGURA 20B)

**FIGURA 20** – Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Balsa (B).



Fonte: a autora (2022).

Os resultados das notas dadas ao símbolo A, mostra que a maior parte dos voluntários estão concentrados nas notas no intervalo 3 (21 votos) a 5 (20 votos), sendo a nota 4 a mais votada, totalizando 39 votos. Sendo assim, na percepção de grande parte dos voluntários este símbolo está quase correspondendo ao conceito de balsa

As notas do símbolo B ficaram concentradas no intervalo de notas 2 a 4 (76 votos), percebe-se que os voluntários estão bem distribuídos nestas 3 categorias.

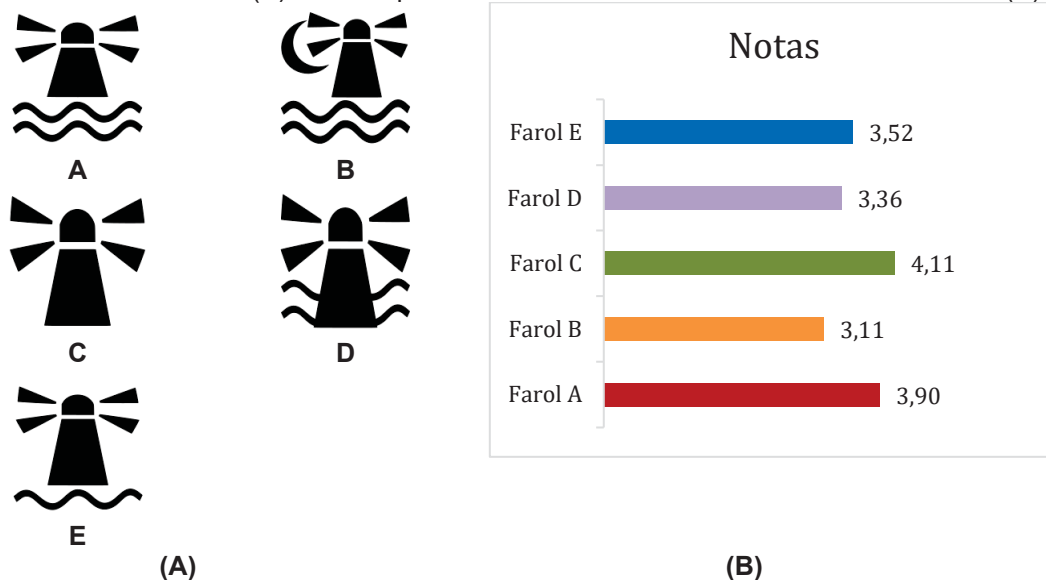
O símbolo C foi o que obteve mais notas mínimas, sendo 25 notas 1, isto indica que os voluntários não conseguiram compreender a relação entre este símbolo e o conceito que lhes foi apresentado.

Comparando as notas de todos os símbolos (A, B, C e D), percebeu-se que o que obteve maior média de notas, foi o símbolo A, em segundo o símbolo B. Com base nas notas dadas pelos voluntários, o símbolo A foi o que considerado mais adequado ao conceito de balsa.

#### 4.3.1.2 Farol

A Figura 21A A expõe os símbolos criados nesta pesquisa e que os voluntários deram notas de 1 a 5. A partir das respostas dadas pelos voluntários foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos (Figura 21B).

**FIGURA 21** – Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Farol (B).



Fonte: a autora (2022).

Em relação as notas dadas ao símbolo A, nota-se que 36 voluntários deram nota 5 a este símbolo, aproximadamente 39,2% do total de voluntários. Porém símbolo B obteve mais notas mínima (10 votos) que máximas (9 votos) pelos voluntários, a maior parte dos votos se concentraram no intervalo das notas de 3 e 4 (57 votos).

O símbolo C obteve notas que ficaram entre 4 e 5 (71 votos), aproximadamente 77,2% do total de votos dos voluntários. A nota 5 foi a que obteve a maior parte dos votos (39), podendo ser considerado por parte dos voluntários correspondente totalmente ao conceito de farol.

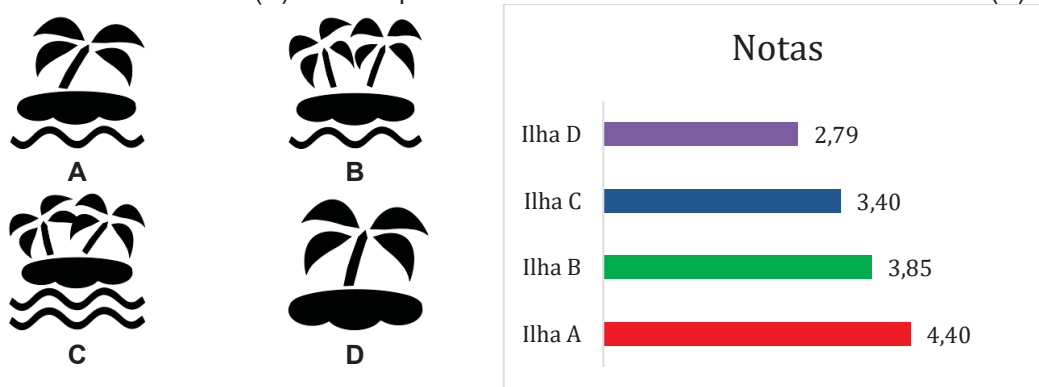
O símbolo D obteve maior parte de notas que ficaram entre 3 e 4 (51 votos), o que corresponde a 55,4% dos votos para este símbolo. Já o símbolo E as notas se concentram de forma regular no intervalo de 3 a 5, neste símbolo a maior parte dos voluntários conseguiram viram de média a máxima correspondência com o conceito de farol que lhes foi apresentado.

Comparando os votos dos voluntários nos símbolos A, B, C, D e E correspondente ao símbolo Farol, percebe-se que o que obteve maior aprovação entre os voluntários foi o símbolo C.

#### 4.3.1.3 Ilha

A Figura 22A expõe os símbolos criados nesta pesquisa e que os voluntários deram notas de 1 a 5. A partir das respostas dadas pelos voluntários foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos (FIGURA 22B).

**FIGURA 22** – Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Ilha (B).



(A)

(B)

Fonte: a autora (2022).

Em relação ao símbolo A, a nota 5 teve a maior parte dos votos dos voluntários (58 votos), cerca de 63%. Tendo este símbolo um índice alto de aprovação entre os voluntários. Sobre o símbolo B, as notas ficaram concentradas entre 4 (38 votos) e 5 (28 votos), dentre estas notas, a 4 obteve a maior parte dos votos.

Já no símbolo C as notas ficaram reunidas em 3 (25 votos), 4 (23 votos) e 4 (23 votos), o que totaliza cerca de 77,2% dos votos totais dados a este

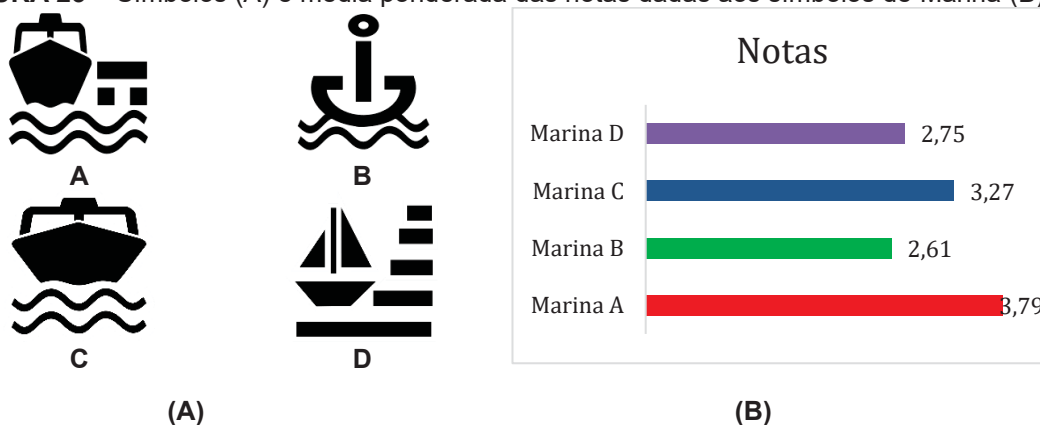
símbolo. E o símbolo D, este também teve um número alto de aprovação, 50 dos voluntários deram nota 5 a ele, cerca de 54% do total.

Comparando os símbolos A, B, C e D em relação à média ponderada das notas recebida por cada símbolo, é possível identificar que o maior índice de aceitação foi do símbolo A e em segundo o símbolo B, entretanto o com maior rejeição, foi o símbolo D.

#### 4.3.1.4 Marina

A Figura 23A expõe os símbolos criados nesta pesquisa e que os voluntários deram notas de 1 a 5. A partir das respostas dadas pelos voluntários foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos (Figura 23B).

**FIGURA 23** – Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Marina (B).



Fonte: a autora (2022).

Em relação ao símbolo A, percebe-se que as notas se agruparam em 3 (30 votos), 4 (24 votos) e 5 (30 votos). Sendo assim, a maior parte dos voluntários identificaram que correspondência do símbolo A com o conceito de marina variou de média pra máxima.

A cerca do símbolo B, deduz que o maior número dos voluntários concentrou suas notas entre 2 (28 votos) e 3 (28 votos), ou seja, este símbolo tem de baixa a média correspondência com o conceito de marina. O número de voluntários que deu nota mínima (16 votos) é maior aos que deram nota máxima (4 votos).



O símbolo C possui maior concentração das notas no intervalo 3(21 votos), 3 (25 votos) e 4 (26 votos), este símbolo possui de baixa a média correspondência com conceito de marina que foi apresentado aos voluntários.

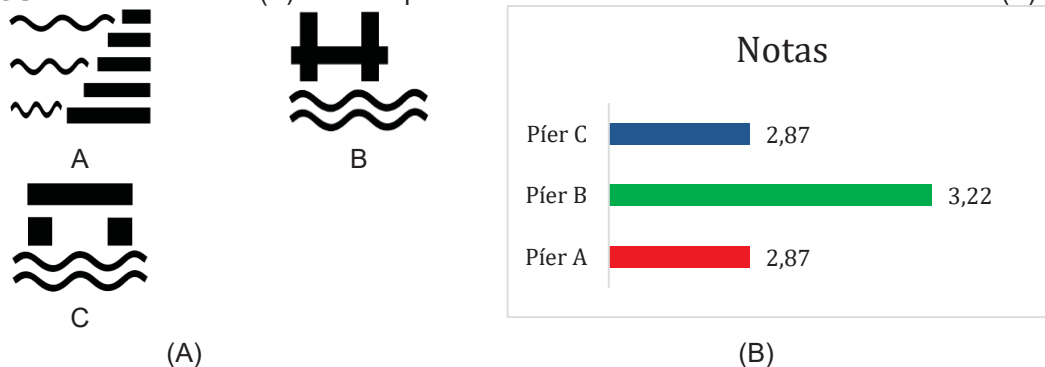
O símbolo D, as notas se agruparam entre 2 (27 votos) e 3 (29 votos), tendo isto em vista, a maior parte dos voluntários acreditam que este símbolo tem baixa ou média correspondência com o conceito de marina.

Observando a média de notas dadas aos símbolos A, B, C e D, é possível identificar que o símbolo A foi o que obteve as maiores notas dadas pelos voluntários.

#### 4.3.1.5 Píer

A Figura 24A expõe os símbolos criados nesta pesquisa e que os voluntários deram notas de 1 a 5. A partir das respostas dadas pelos voluntários foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos (Figura 24B).

**FIGURA 24** – Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Píer (B).



Fonte: a autora (2022).

As repostas dadas ao símbolo A, é possível identificar que o número de voluntários que deram nota mínima (18 votos) é maior que os que deram nota máxima (10 votos). Do total de voluntários, cerca de 50% concentrou suas notas entre 2 (25 votos) e 3 (25 votos), este símbolo possui de baixa pra média correspondência com o conceito de píer.

Quanto a símbolo B, o número de voluntários identificou que este possui correspondência mínima é quase similar aos que reconheceram que o símbolo

possui máxima correspondência com o conceito de píer. A maior parte das notas se agruparam entre 3 (27 votos) e 4 (31 votos).

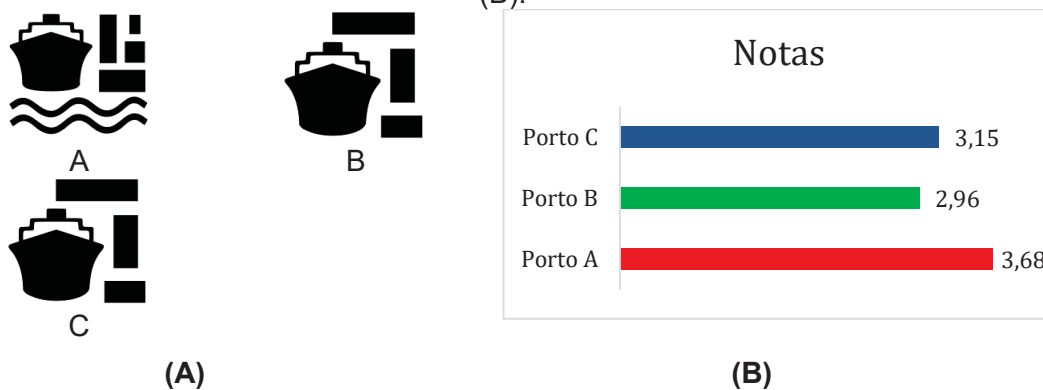
Quanto ao símbolo C, a quantidade de voluntários que deram nota mínima ao símbolo é maior que os que deram a nota máxima. A maior parte dos votos estão nas notas 2 (21 votos), 3 (26 votos) e 4 (21 votos).

Comparando os símbolos A, B e C e as notas médias dadas pelos voluntários expostas no Gráficos 12, percebe-se o símbolo B foi o que obteve maiores médias de notas dos voluntários, que variaram entre 3 e 4. Porém percebe-se que nem mesmo este símbolo teve uma quantidade considerável de nota máxima pelos usuários.

#### 4.3.1.6 Porto

A Figura 25A expõe os símbolos criados nesta pesquisa e que os voluntários deram notas de 1 a 5. A partir das respostas dadas pelos voluntários foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos (Figura 25B).

**FIGURA 25:** Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Porto (B).



Fonte: a autora (2022).

As notas do símbolo A, estão agrupadas no intervalo de 3 (21 votos), 4 (32 votos) e 5 (24 votos), o número de votos mínimo foram baixos aproximadamente de 2,2% do total (2 votos).

No símbolo B, os voluntários reuniram seus votos nas notas 2 (22 votos), 3 (27 votos) e 4 (24 votos). Entretanto o número de voluntários que deram a nota mínima a este símbolo foi superior aos que deram nota máxima.

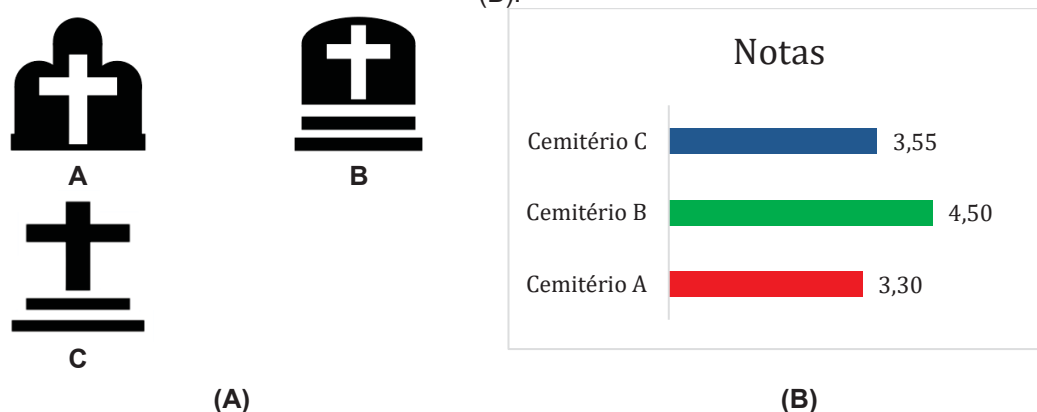
Já no símbolo C, os voluntários concentram suas notas entre 3 (32 votos) e 4 (24 votos), este símbolo possui de média pra quase máxima correspondência ao conceito de porto.

Dentre os símbolos criados para o conceito Porto, o que obteve maiores notas pelos os voluntários foi o símbolo A.

#### 4.3.1.7 Cemitério

A Figura 26A expõe os símbolos criados nesta pesquisa e que os voluntários deram notas de 1 a 5. A partir das respostas dadas pelos voluntários foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos (Figura 26B).

**FIGURA 26** – Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Cemitério (B).



Fonte: a autora (2022).

A respeito do símbolo A, maior parte dos voluntários reuniram seus votos nas notas 3(31votos), 4(20 votos) e 5(19 votos), dentre este intervalo destaca-se a nota 3 dada pelos voluntários, com maior número de votos.

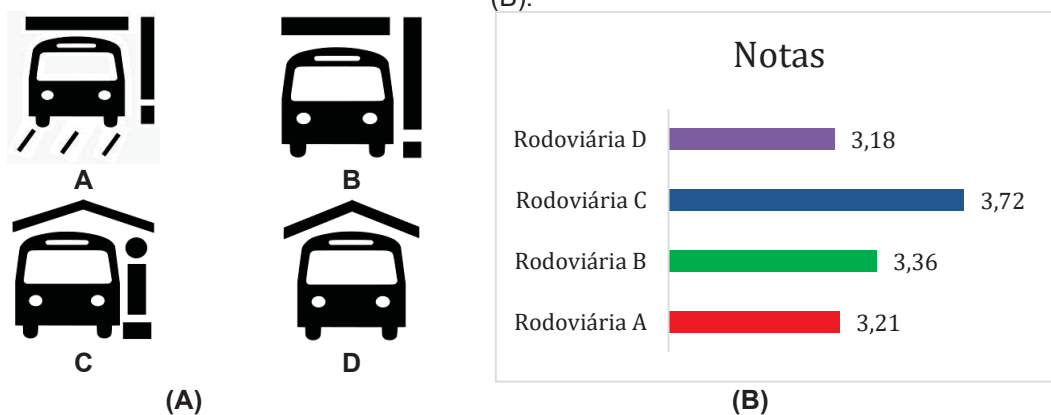
No Símbolo B, os voluntários uniram seus votos na nota máxima, 62 votos para a nota 5. Já o símbolo C, os voluntários concentraram seus votos nas notas 3(27 votos), 4(29 votos) e 5(21).

Em relação aos símbolos A, B e C, o que obteve maior número de notas máxima foi o símbolo B, ou seja, os voluntários na sua percepção acreditam que este símbolo tem maior relação com o conceito de cemitério.

#### 4.3.1.8 Rodoviária

A Figura 27A expõe os símbolos criados nesta pesquisa e que os voluntários deram notas de 1 a 5. A partir das respostas dadas pelos voluntários foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos (Figura 27B).

**FIGURA 27** – Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Rodoviária (B).



Fonte: a autora (2022).

A partir das respostas dadas pelos voluntários foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos A, B, C e D, expostas no Gráfico 14.

No que se refere ao símbolo A, é possível identificar que a nota 3(31 votos), obteve maior número de votos dos voluntários. A cerca de o símbolo B, as notas ficaram concentradas entre 3(27 votos) e 4(27 votos), este símbolo possui equivalência de baixa para média com o conceito de rodoviária.

Em relação ao símbolo C, os voluntários acumularam seus votos na nota 3(31 votos), 4(23 votos) e 5(28 votos). No símbolo D os voluntários concentram suas notas entre 3(31) e 4(22).

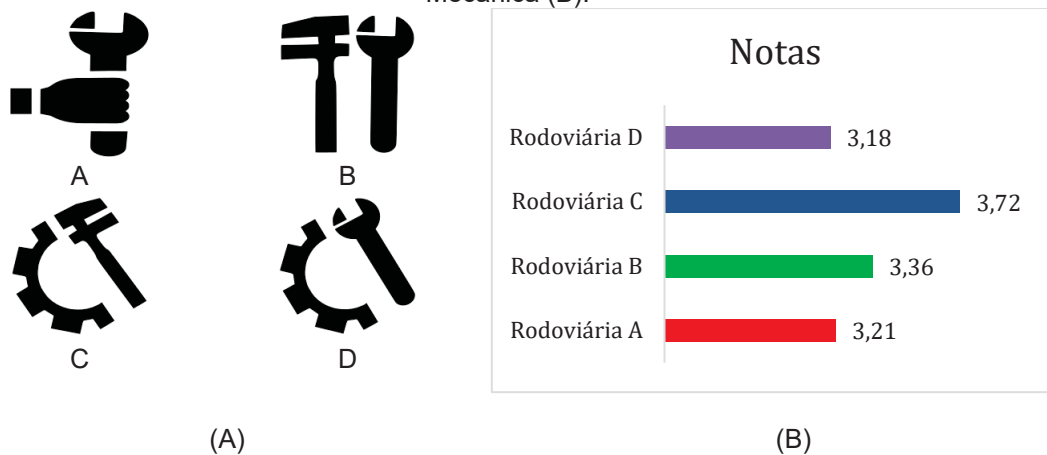
Confortando os votos dos voluntários nos símbolos A, B e C, é perceptível que o símbolo com a maiores notas máximas foi o símbolo C.

#### 4.3.1.9 Oficina mecânica

A Figura 28A expõe os símbolos criados nesta pesquisa e que os voluntários deram notas de 1 a 5. A partir das respostas dadas pelos voluntários

foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos (Figura 28B).

**FIGURA 28** – Símbolos (A) e média ponderada das notas dadas aos símbolos de Oficina Mecânica (B).



Fonte: a autora (2022).

Quanto ao símbolo A, este possui um grande número de votos na nota mínima, que foi a nota 1(28 votos) e 2(30 votos). Os voluntários na sua maioria identificam que este símbolo seja correspondente ao conceito de oficina mecânica. O símbolo B obteve concentração dos votos dos voluntários nas notas entre 4(37 votos) e 5(30 votos).

No símbolo C, os voluntários concentraram seus votos entre a nota mínima a média, nota 1(28 votos), nota 2(25 votos) e nota 3(29 votos). Percebe-se que na interpretação dos voluntários este símbolo não relaciona ao conceito de oficina mecânica.














































Já o símbolo D obteve maior concentração de votos na nota 3(20 votos), os restantes dos votos ficaram dividido nas outras categorias, destacando que a quantidade de votos na nota mínima foi maior que na máxima.

O símbolo que obteve maior média ponderada de notas foi o símbolo C em comparação com os demais símbolos correspondentes ao conceito de oficina mecânica.

Tendo os resultados obtidos no Teste de Eleição, foi possível calcular as notas medias ponderada para cada um dos símbolos que foram criados a partir do Teste de Produção. No Quadro 58 é possível visualizar de forma mais clara os símbolos criados para Balsa, Cemitério, Farol, Ilha, Marina, Oficina Mecânica,

Pier, Porto e Rodoviária, classificados em ordem decrescente de média de notas dadas pelos voluntários

**QUADRO 58** – Resultado da classificação dos símbolos em média das notas dadas pelos voluntários.

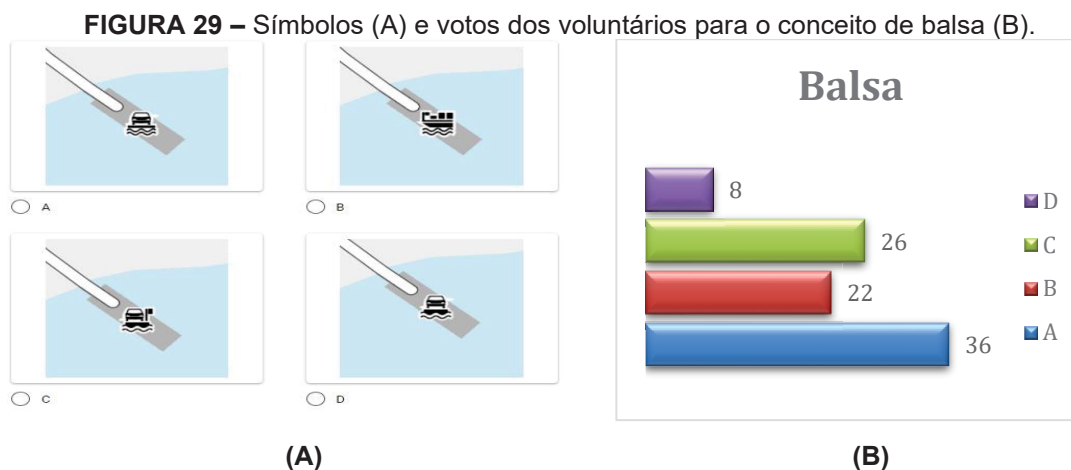
BALSA				
				
CEMITÉRIO				
				
FAROL				
				
ILHA				
				
MARINA				
				
OFICINA MECÂNICA				
				
PÍER				
				
PORTO				
				
RODOVIÁRIA				
				

Fonte: a autora (2022).

### 4.3.2 Teste de seleção

#### 4.3.2.1 Balsa

Na Figura 29 A e B respectivamente está a ordem de apresentação dos símbolos e o gráfico com a resposta dos voluntários referentes aos símbolos.



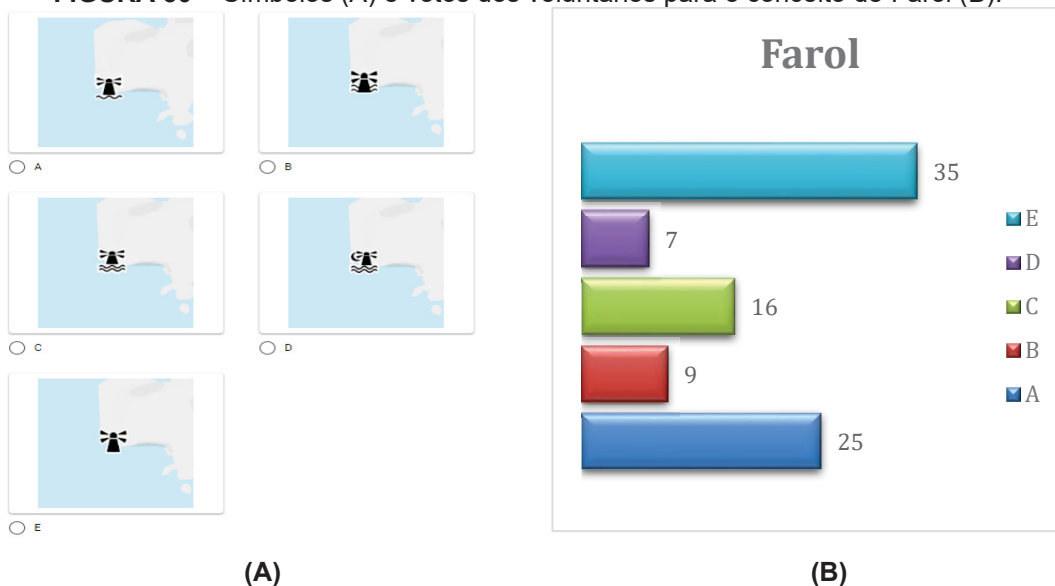
Fonte: a autora (2022).

O símbolo que obteve mais votos foi o A, a quantidade de 36 votos de um total de 92 respostas, isso equivale a aproximadamente a 39,2%, apesar disto, percebe-se que os voluntários dividiram seus votos com os símbolos B (22 votos) e C (26 votos).

Os voluntários foram indagados a descrever quais motivos os levaram a escolher tal símbolo pictórico, dentre as respostas destaca-se o fator mais relevante que foi a da simplicidade, que conseqüentemente facilitou a identificação e visualização deste símbolo como sendo o mais adequado dentre os símbolos pictóricos que foram apresentados na concepção dos voluntários.

#### 4.3.2.2 Farol

Na Figura 30 A e B respectivamente está a ordem de apresentação dos símbolos e o gráfico com a resposta dos voluntários referentes aos símbolos.

**FIGURA 30** – Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Farol (B).

Fonte: a autora (2022).

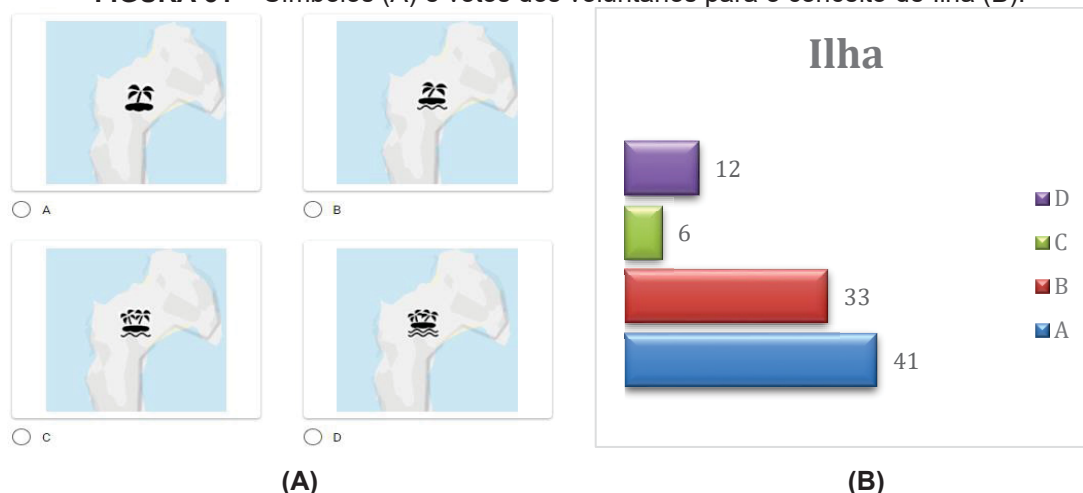
Por meio das respostas dos voluntários, fica evidente que a maior parte concentrou suas notas entre os símbolos A (25 votos), C (16 votos) e E (35 votos). Sendo o símbolo E que agrupou mais votos, 35 votos, isto corresponde cerca de 38,0%, o que acaba sendo baixo já que ao total se obteve 92 respostas. O Quadro 61 expõe dez respostas dadas pelos voluntários que escolherem os símbolos E.

Os voluntários foram indagados a descrever quais motivos os levaram a escolher este símbolo, as respostas foram quase que unânime entre os voluntários que deixaram bem claro que a escolha do símbolo foi pela simplicidade, possuindo poucas unidades compositivas, sendo muito intuitivo a escolha deste. Deixando em destaque que os voluntários comentaram que os demais símbolos possuíam as ondas, e isto trazia a ideia de tal objeto flutuando sobre o mar, o que nas suas concepções estava errado, pois um farol é um objeto fixo e sobre terra firme.

#### 4.3.2.3 Ilha

Na Figura 31 A e B respectivamente está a ordem de apresentação dos símbolos e o gráfico com a resposta dos voluntários referentes aos símbolos.



**FIGURA 31** – Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Ilha (B).

Fonte: a autora (2022).

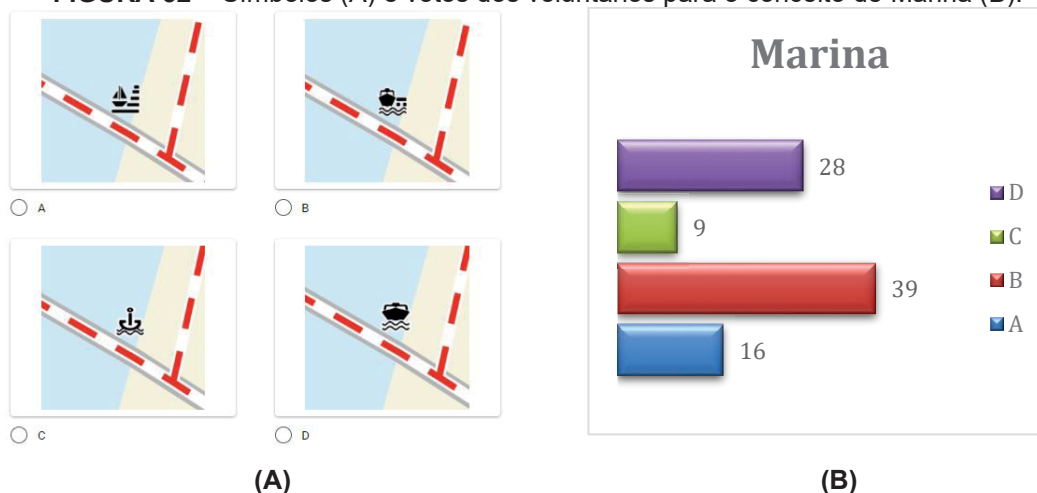
Nas respostas dos voluntários fica nítido a divisão dos votos entre os símbolos A (41 votos) e B (33 votos), que são os símbolos menores número de elementos. O símbolo A, que teve 41 votos de um total de 92 respostas, equivalente a aproximadamente a 44,6% dos votos totais.

Ao indagar os voluntários sobre os principais motivos que os levaram a escolher este símbolo pictórico, destaca-se que este símbolo foi o único que não possuía ondas, o que nos demais símbolos passou a ideia de um objeto flutuando no mar, e para os voluntários isto estava totalmente errado, já que as ilhas são uma porção de terra fixa sobre o mar. Outro fator considerável foi a simplicidade do símbolo pictórico, dentre os que lhes foram apresentados, o símbolo A foi o que possuía menor quantidade de unidades compositivas, destacando por sua simplicidade.

#### 4.3.2.4 Marina

Na Figura 32 A e B respectivamente está a ordem de apresentação dos símbolos e o gráfico com a resposta dos voluntários referentes aos símbolos.

**FIGURA 32** – Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Marina (B).



Fonte: a autora (2022).

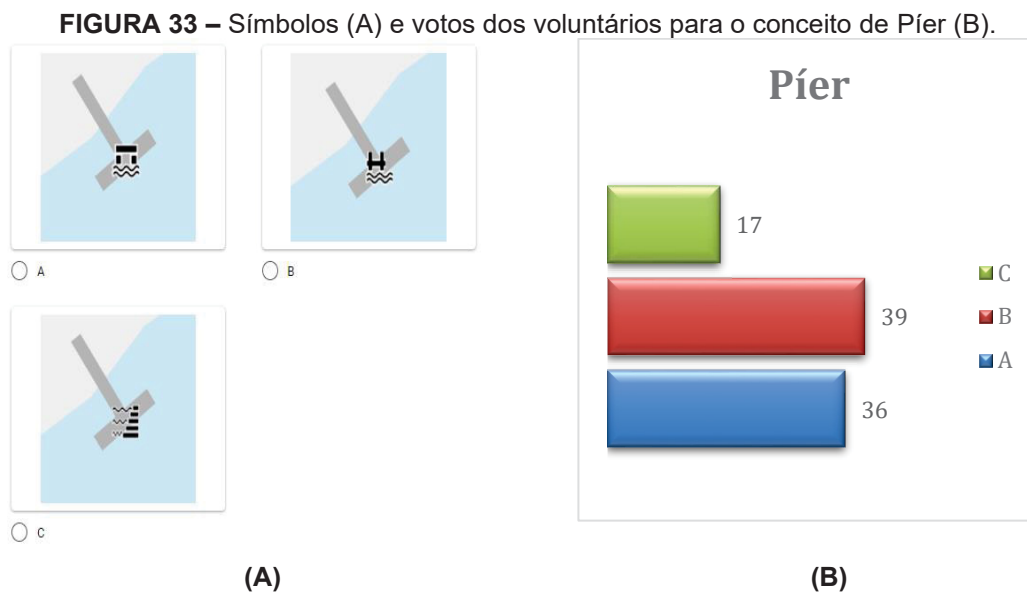
As respostas dadas pelos voluntários se concentraram na maior parte entre os símbolos B (39 votos) e D (28 votos). Os votos ao símbolo B correspondem cerca de 43,4% dos votos, que foi o símbolo com menos unidades compositivas.

Nas respostas dadas pelos voluntários deixa claro que os símbolos pictóricos A C e D geraram certa confusão de entendimento, uma provável resposta a isto é a falta de familiaridade com o conceito de Marina, nas respostas os voluntários citam que nunca viram tal lugar, não tendo assim nenhuma memória, o que gera certa confusão para escolher um símbolo.

Em relação ao símbolo pictórico B que obteve mais votos, dentre as respostas destaca-se que este apesar de possuir uma quantidade maior de elementos compositivos, foi o que melhor representou a instalação que guarda e faz a manutenção de embarcações de lazer, este foi conceito apresentado aos voluntários durante o teste, o símbolo também trazia a ideia de multitarefas em um mesmo local.

#### 4.3.2.5 Píer

Na Figura 33 A e B respectivamente está a ordem de apresentação dos símbolos e o gráfico com a resposta dos voluntários referentes aos símbolos.



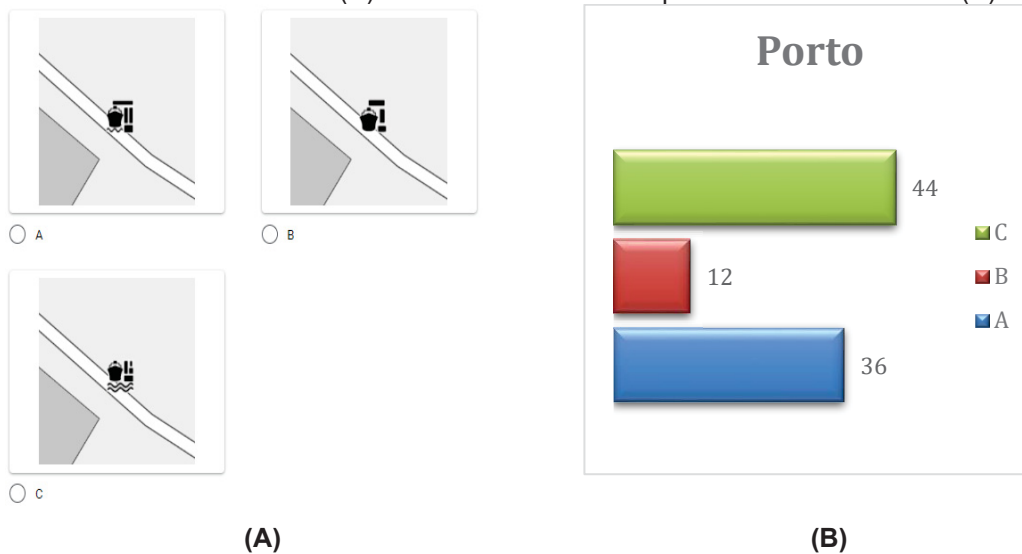
Fonte: a autora (2022).

Para os símbolos criados para Píer os votos dos voluntários ficaram concentrados na maior parte entre os símbolos A (36) votos e B (39) votos). Apesar de algumas diferenças os dois símbolos acabam tendo bastante semelhanças, o que talvez possa explicar esta divisão dos votos.

As respostas dadas pelos voluntários, sobre quais motivos os levaram a escolher este símbolo, destaca-se a simplicidade como fator primordial, possuindo melhor representação e equilíbrio visual dentre os símbolos que lhes foram apresentados para o conceito de píer.

#### 4.3.2.6 Porto

Na Figura 34 A e B respectivamente está a ordem de apresentação dos símbolos e o gráfico com a resposta dos voluntários referentes aos símbolos.

**FIGURA 34** – Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Porto (B).

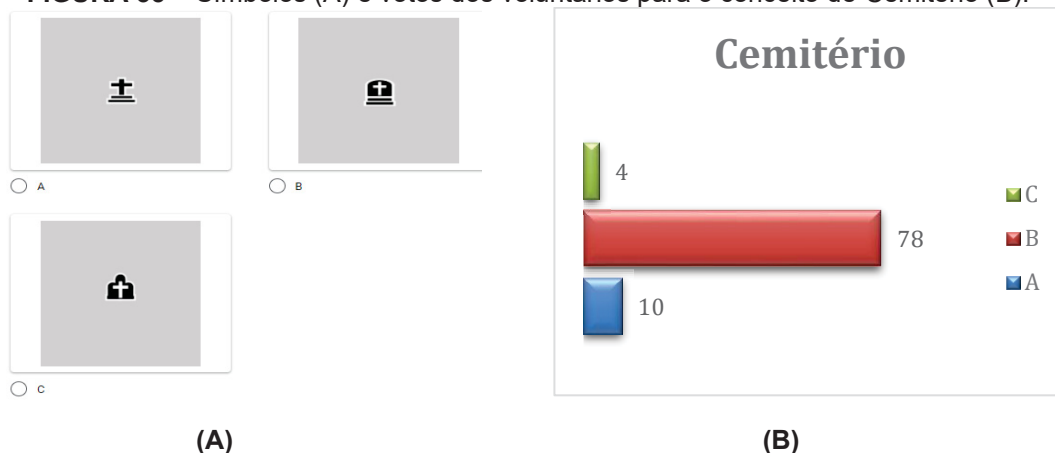
Fonte: a autora (2022).

Dos 92 votos totais, o símbolo A (36 votos) e C (44 votos) tiveram a maior concentração dos votos, em ambos os símbolos o mar é representado, já no símbolo B (12 votos) não foi ilustrado. O símbolo C concentrou cerca de 47,8% dos votos.

Os voluntários foram indagados sobre quais motivos os levaram a escolher este símbolo pictórico, e nas respostas destaca-se que este símbolo é o mais completo, apesar de possuir maior número de elementos compositivos em comparação com os outros símbolos pictóricos, mas estes elementos se fazem necessários para identificação de um Porto, que um local à beira do mar onde as embarcações podem atracar e ter acesso a margem.

#### 4.3.2.7 Cemitério

Na Figura 35 A e B respectivamente está a ordem de apresentação dos símbolos e o gráfico com a resposta dos voluntários referentes aos símbolos.

**FIGURA 35 – Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Cemitério (B).**

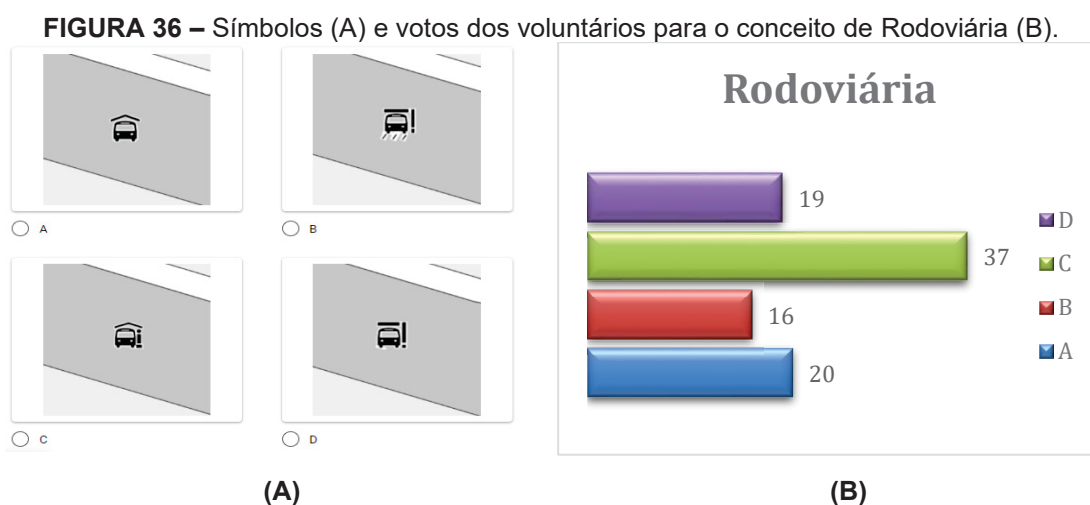
Fonte: a autora (2022).

Para cemitério o símbolo que obteve maior pontuação foi o B, o que corresponde a 84,7% dos votos. O Quadro 60 expõe dez respostas dadas pelos voluntários que escolherem os símbolos B.

Os voluntários foram indagados sobre quais motivos os levaram escolher este símbolo pictórico, destaca-se que os demais símbolos remeteram a uma edificação religiosa/igreja, sendo o símbolo B o único que passava a ideia de lapide/tumulo, que automaticamente lhes vem na mente o cemitério.

#### 4.3.2.8 Rodoviária

Na Figura 36 A e B respectivamente está a ordem de apresentação dos símbolos e o gráfico com a resposta dos voluntários referentes aos símbolos.



Fonte: a autora (2022).

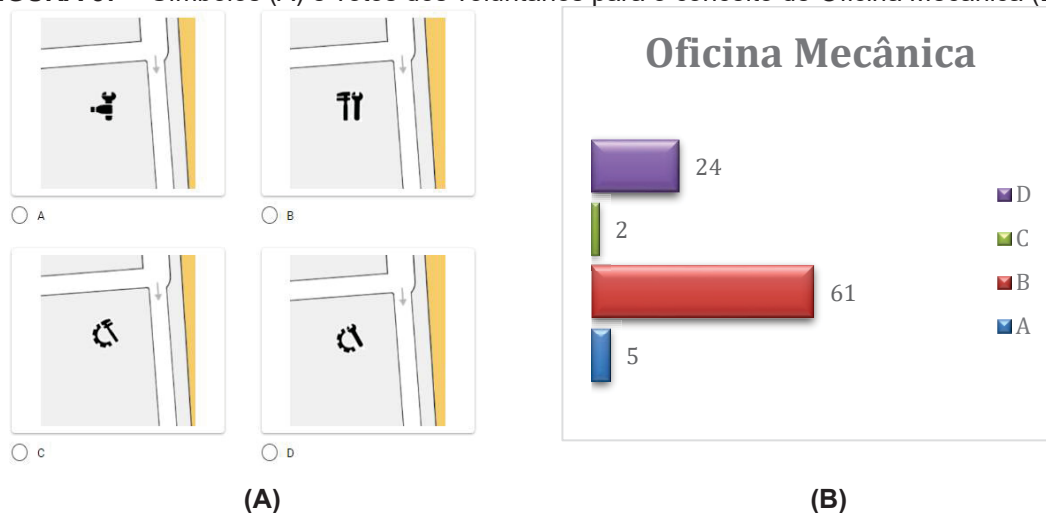
O símbolo C obteve maior número de votos, 37 no total, cerca de 40,2% dos votos.

Sobre as respostas dos voluntários, sobre o que os levaram a escolher este símbolo, na maior parte das respostas, eles citam que este símbolo apresenta uma cobertura, ou seja, passa a ideia de que tem estrutura física, que os faz recordar um terminal rodoviária, além disto, eles citam que a presença de um passageiro os fizera remeter ao ato de embarcar.

#### 4.3.2.9 Oficina mecânica

Na Figura 37 A e B respectivamente está a ordem de apresentação dos símbolos e o gráfico com a resposta dos voluntários referentes aos símbolos.

**FIGURA 37 –** Símbolos (A) e votos dos voluntários para o conceito de Oficina Mecânica (B).



Fonte: a autora (2022).



































Em relação ao símbolo de oficina mecânica o que obteve maior número de votos foi o B, total de 61 votos, equivalente a 66,3%.

Os voluntários foram indagados a quais motivos os levaram a escolher este símbolo, e em todas as respostas citaram que as ferramentas que estão presentes no símbolo foi o fator decisivo, já que para eles ao visualiza-las já remetia a oficina mecânica, diferente dos demais símbolos que lhes foi apresentado no teste para o conceito de oficina mecânica.

Tendo em vista as respostas dadas pelos voluntários ao Teste de Seleção para todos os símbolos criados para Balsa, Cemitério, Farol, Ilha, Marina, Oficina

Mecânica, Píer, Porto e Rodoviária. Estes resultados foram organizados para uma visualização mais clara destas respostas que são expostas no Quadro 59, onde os símbolos estão organizados de ordem decrescente de votos, ou seja, iniciando com os símbolos que possuíram maior número de votos.

**QUADRO 59** – Resultado da classificação dos símbolos em ordem de seleção dos voluntários.

BALSA				
				
CEMITÉRIO				
				
FAROL				
				
ILHA				
				
MARINA				
				
OFICINA MECÂNICA				
				
PÍER				
				
PORTO				
				
RODOVIÁRIA				
				

Fonte: a autora (2022).

#### 4.4 TESTE COM TAREFAS DE USO NO CONTEXTO DO MAPA

O formulário para aplicação do Teste de Tarefas de Leitura foi disponibilizado remotamente para os voluntários, tendo sido enviado por *WhatsApp* e divulgado no *Instagram* e *Facebook*, deste modo foram obtidas 32 participações de voluntários brasileiros. Os voluntários foram divididos em dois grupos, sendo que 16 voluntários realizaram o teste com o Mapa 1, e 16 voluntários com o Mapa 2.

Os participantes foram questionados sobre sua escolaridade, gênero (feminino, masculino ou outro), idade, cidade e estado de residência. Essas

perguntas foram feitas apenas com o objetivo de caracterizar os participantes e não foram avaliadas em relação às respostas recebidas.

Com relação ao gênero dos voluntários, no Mapa 1, 64,7% dos voluntários se identificaram como sendo do gênero feminino e 35,3% do gênero masculino. Já no Mapa 2, 52,9% dos voluntários se identificaram como sendo do gênero feminino, 47,1% do gênero masculino.

A idade dos voluntários em ambos os mapas variou entre 22 a 49 anos, sendo que a maior parte possuía entre 25 e 31 anos de idade.

Houve participações de voluntários com diferentes escolaridades, no Mapa 1 variou de ensino fundamental incompleto a doutorado, na no Mapa 2 iniciou com alunos da graduação a doutores.

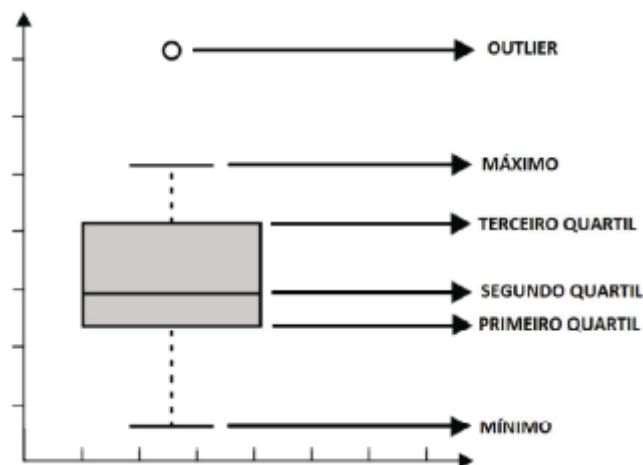
Ocorreu participações de voluntários de 7 Estados Brasileiros no Mapa 1 e no Mapa 2 também, porém há estados que estão no Mapa 1 e no Mapa 2 não, e vice versa. A maioria dos voluntários, de ambos os grupos, reside nos Estado do Paraná e Minas Gerais.

As análises das respostas ao Teste de Tarefas de Leitura de Mapas foram realizadas utilizando a usabilidade dos símbolos, considerando a eficiência( usando estatística descritiva para avaliar a relação entre as médias do tempo de tentativa no Mapa 1 (símbolos mais pregnantes) e no Mapa 2 (símbolos menos pregnantes)), a eficácia (análises visuais da localização geoespacial das respostas para avaliar a capacidade de detectar, discriminar e reconhecer símbolos pictóricos) e a satisfação (pontuação que o símbolo obteve considerando a Escala *Likert*).

O tempo de execução de cada tarefa foi obtido, pela diferença entre a hora informada pelo voluntario de início da tarefa e a hora que o arquivo em formato *geojson* foi enviado. Para melhor visualização dos tempos dos participantes, foi feita a análise gráfica destes dados por meio de *boxplot*, que consiste num desenho esquemático, que apresenta o comportamento de determinada amostra. A Figura 38, expõe um *boxplot* e os elementos que o compõem.



**FIGURA 38** – Elementos que constituem um *boxplot*.



Fonte: Araújo (2021).

Os elementos que compõem o *boxplot* são:

- *Outliers*: valores que se apresentem fora do intervalo entre o mínimo e o máximo;
- Máximo: limite superior para a detecção de *outlier*;
- Terceiro quartil: representa o percentil 75, ou seja, 25% dos dados são maiores ou iguais a ele;
- Segundo quartil: coincidente com a mediana, representa o percentil 50, ou seja, é o valor de tendência central de um conjunto de valores ordenados crescentemente ou decrescentemente;
- Primeiro quartil (1q): representa o percentil 25, ou seja, 25% dos dados são menores ou iguais a ele.

A dispersão dos dados é baseada na diferença entre o terceiro e o primeiro quartis e reflete diretamente o tamanho do retângulo *boxplot*. Quanto maior a dispersão dos dados, maior a amplitude entre o primeiro e o terceiro quartis e, conseqüentemente, maior o tamanho do retângulo. O *boxplot* também permite avaliar a simetria dos dados, um conjunto de valores com uma distribuição simétrica, a linha do meio está no centro do retângulo.

De acordo com Lima e Magalhães (2004), O objetivo dos testes estatísticos é fornecer uma maneira de ver se os dados da amostra fornecem evidências para apoiar uma hipótese formulada.

Nesta pesquisa, o teste estatístico visa validar ou não a hipótese: os símbolos que apresentam maior pregnância da forma são identificados e localizados de forma mais fácil em um mapa. Antes da realização do Teste T, foi realizado o Teste F, para verificar se a variação da variância das amostras é igual ou diferente. Se o Teste F mostrar que as variâncias são iguais, o Teste T a ser realizado para duas amostras é o com variâncias iguais, caso contrário o Teste T a ser aplicado para as duas amostras é o com variâncias diferentes. Tendo isto em vista, as hipóteses para o Teste F, as hipóteses testadas foram as seguintes:

- $H_0$  afirma que as variações das amostras estaticamente iguais;
- $H_1$  afirma que as variações das amostras estaticamente diferentes.

Para comparar o tempo médio de cada grupo na realização das tarefas, foi realizado o teste de hipótese *T-Student* para comparar duas pequenas amostras independentes, com o objetivo de comparar essas duas médias. A aplicação desse tipo de teste exige que as duas amostras sejam independentes, que as duas amostras sejam retiradas aleatoriamente de duas populações normalmente distribuídas e que as amostras sejam consideradas pequenas (TRIOLA, 1999).

As hipóteses consideradas para os testes foram:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

- $H_0$  afirma que as medidas de tempos gasto na realização das tarefas tem médias estatisticamente iguais;
- $H_1$  afirma as medidas de tempos gasto na realização das tarefas tem médias estatisticamente diferentes.

Este teste possui um nível de confiança de 0.95, ou seja, em 95% dos casos, o resultado obtido é verdadeiro e reflete a realidade. Então, se o valor do t calculado for maior que o t tabelado, rejeita-se a Hipótese  $H_0$  para um nível de

0.05, ou seja, não há evidências estatísticas que as medias dos dois grupos são iguais.

Para análise da satisfação considerou as seguintes questões para cada símbolo:

**Questão 1:** A plataforma de realização do teste (mapa) é fácil de usar;

**Questão 2:** Tive dificuldade em entender os cenários descritos;

**Questão 3:** Tive dificuldade em interpretar os símbolos;

**Questão 4:** A interface das perguntas (Google Forms) foi fácil de navegar;

**Questão 5:** No geral o teste foi fácil.

Para cada questão os voluntários poderiam responder as alternativas com os indicadores: Discordo totalmente (-2), Discordo (-1), Não Concordo (0), Concordo (1) e Concordo Totalmente (2).

Para comparar a satisfação de cada grupo na realização das tarefas, foi realizado o teste de hipótese *T-Student* para comparar duas pequenas amostras independentes, com o objetivo de comparar a pontuações dos símbolos de acordo com a Escala de *Likert* e assim averiguar de os símbolos que obtiveram maior satisfação dos voluntários.

#### 4.4.1 Tarefa 1

O teste consistiu em que os voluntários inserissem *markers* ou desenhassem rotas durante a execução das tarefas, salvar e enviar estas camadas em formato *geojson* que foram inseridas no mapa, por meio das ferramentas disponíveis na aplicação *WEB*. Estas camadas que foram enviadas pelos voluntários foram inseridas no *software Qgis* e analisadas espacialmente para verificar se os símbolos propostos foram reconhecidos.

O objetivo desta tarefa foi o reconhecimento de símbolos pictóricos no contexto do mapa. A hipótese para esta tarefa é que a localização do símbolo no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância da forma, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento. O cenário para realização da tarefa é: “Você é um (a) turista na cidade de Paranaguá-PR e

gostaria de fazer um passeio, mas antes está estudando o mapa para procurar alguns locais importantes que irá conhecer ou que irá utilizar para o deslocamento na cidade. Para isso você vai usar um aplicativo na internet com um mapa que permite visualizar pontos de interesse da região de Paranaguá que você quer conhecer nesta viagem. Encontre um símbolo de FAROL no mapa. Quando encontrar insira um *marker* sobre o FAROL”.

Nesta tarefa para o Mapa 1, do total de voluntários 10 encontraram o símbolo pictórico de FAROL, porém 6 pessoas não o localizaram. Já no Mapa 2, apenas 7 voluntários encontraram o símbolo, esses resultados são apresentados no Quadro 60.

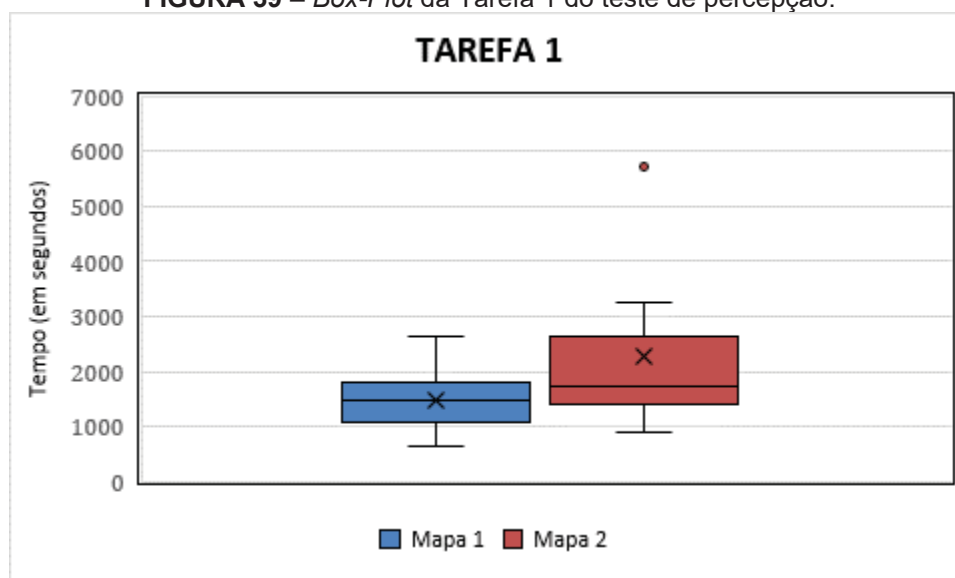
**QUADRO 60** – Análise espacial dos resultados da Tarefa 1.

TAREFA 1				
Teste	Localizou o Farol		Não Localizou o Farol	
	Nº Voluntário	% Voluntário	Nº Voluntário	% Voluntário
Mapa 1	10	62,5%	6	37,5%
Mapa 2	7	43,75%	9	56,25%

Fonte: A autora (2022).

Nesta tarefa observou-se que o tempo médio dispendido pelos participantes do Mapa 1 foi menor dos participantes do Mapa 2, o que indica uma rapidez maior do Mapa 1 (FIGURA 39).

**FIGURA 39** – *Box-Plot* da Tarefa 1 do teste de percepção.



Fonte: a autora (2022).

Na análise numérica do tempo de realização da Tarefa 1, é possível concluir que a diferença em segundos entre as médias dos dois grupos foi de

785,5, sendo maior para o Mapa 2. A amplitude do tempo despendido para realização da tarefa no Mapa 1 foi de 1980 segundos, já a amplitude de tempo do Mapa 2 é de 4860 segundos, podemos inferir que a amplitude de tempo do Mapa 2 é mais que o dobro em relação a do Mapa 1. Desta forma, além do tempo médio para realização também é maior, isto representa que a dispersão dos dados é maior para o Mapa 2 que para o Mapa 1, ou seja, há diferença de tempo entre o participante que localizou mais rapidamente e aquele que demorou mais tempo para localizar a feição em análise.

O desvio padrão do tempo de localização dos pontos pelo Mapa 1 foi inferior ao desvio padrão calculado para o Mapa 2, isto representa que o tempo de identificação e localização dos símbolos, dos participantes do Mapa 1 foram mais homogêneos comprado ao Mapa 2.

O Teste F validou a hipótese  $H_0$ , ou seja, as amostras são estatisticamente semelhantes, com isso teste adequado foi Teste T de duas amostras presumindo variâncias iguais (QUADRO 61).

**QUADRO 61 – Teste F.**

TAREFA	F	F CRÍTICO UNI-CAUDAL
1	0,108707	0,402621
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

O T calculado se mostrou menor que o F crítico *bi-caudal*, portanto, não temos elementos suficientes para afirmar que a simbologia teve um efeito estatisticamente significativo para essa tarefa, provavelmente isto ocorreu pelas amostras ser extremamente pequena, ou seja, o houve poucos voluntários no teste.

**QUADRO 62 – Teste T.**

TAREFA	T	T CRÍTICO BI-CAUDAL
1	-2,0657	2,048407
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

Os valores de satisfação para os símbolos do Mapa 1 e Mapa 2, considerando a Escala de *Likert*, foram 1,5 e 0,2 respectivamente, foi aplicado o

teste T para as duas amostras, onde T calculado teve o valor de -0,81 e o T crítico *bi-caudal* foi de 2,04 (APÊNDICE 6), mostrando assim que não há evidências de que as amostras sejam diferentes, mesmo assim, é possível observar uma preferência dos voluntários pelo símbolo de Farol do Mapa 1, mas não há evidências de significância estatística que os resultado do Mapa 1 seja mais satisfatório que o Mapa 2.

Mas considerado a eficácia (número de respostas corretas) dos símbolos que para o Mapa 1 foi 10 acertos e para o Mapa 2 de 7, a eficiência (tempo gasto para realização da tarefa) que para o Mapa 1 foi menor que no Mapa 2, e a satisfação (nota que o símbolo “ganhou” considerando a Escala *Likert*), que neste caso foi maior para o símbolo do Mapa 1, o símbolo que possui maior usabilidade foi o do Mapa 1.

#### 4.4.2 Tarefa 2

O objetivo desta tarefa foi o reconhecimento de símbolos pictóricos no contexto do mapa. A hipótese para esta tarefa é A contagem será mais fácil para o símbolo apresentado no Mapa 1, pois possui mais pregnância, facilitando a detecção, discriminação e o reconhecimento. A tarefa consistiu em: “Encontre os símbolos de ILHA apresentadas no mapa. Quando encontrar adicione um *marker* sobre cada um que encontra”.

Na Tarefa 2, todos os voluntários do Mapa 1 reconheceram corretamente o símbolo pictórico da ILHA. Já no Mapa 2, quase todos os voluntários reconheceram o símbolo pictórico da ILHA e o localizaram, porém, um dos voluntários não localizou, estes resultados estão representados no Quadro 63.

**QUADRO 63** – Análise espacial dos resultados da Tarefa 2.

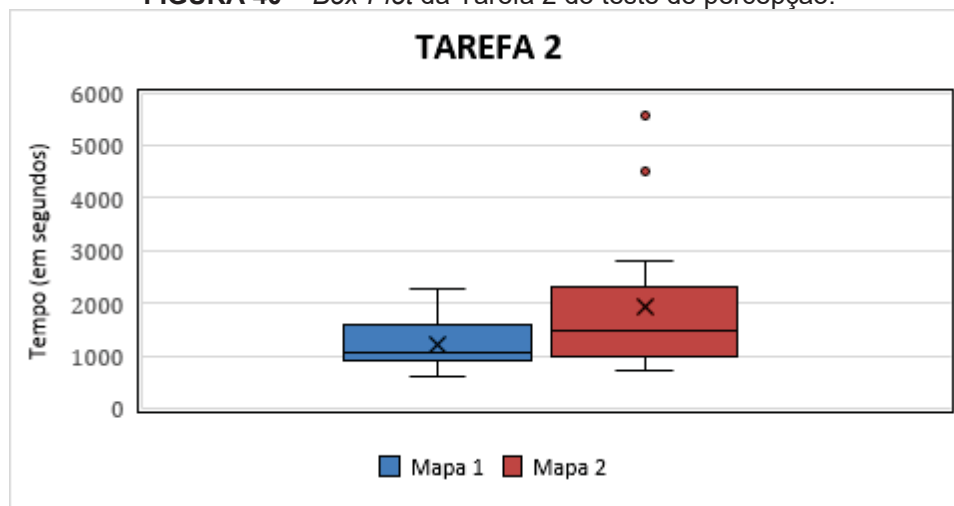
TAREFA 2				
Teste	Localizou a Ilha		Não Localizou Ilha	
	Nº Voluntário	% Voluntário	Nº Voluntário	% Voluntário
Mapa 1	16	100%	0	0%
Mapa 2	15	93,75%	1	6,25%

Fonte: a autora (2022).

No resultado numérico, a média para realização desta tarefa no Mapa 1 foi de 1218 segundos, já no Mapa 2 a média para realização foi de 1923

segundos, desta forma é possível afirmar que em média os participantes do Mapa 1 identificaram e localizaram o símbolo de maneira mais rápida que os participantes do Mapa 2 (FIGURA 40).

**FIGURA 40** – *Box-Plot* da Tarefa 2 do teste de percepção.



Fonte: a autora (2022).

Com a ilustração da Figura 40, é possível observar que a amplitude do Mapa 2 é maior do que a amplitude do Mapa 1, o que denota uma homogeneidade dos dados coletados para o Mapa 1 maior do que para o Mapa 2, também comprovada com os valores numéricos de desvio padrão para ambos os grupos.

Na análise numérica do tempo de realização da tarefa 2, é possível concluir que a diferença em segundos entre as médias dos dois grupos é 705 segundos, sendo maior para o Mapa 2. A amplitude do tempo despendido para realização da tarefa no Mapa 1 é de 1680 segundos, já a amplitude para o Mapa 2 é de 4860 segundos, desta forma, podemos inferir que a amplitude de tempo do Mapa 2 é maior que a amplitude de tempo do Mapa 1. Assim, além do tempo médio para realização da tarefa ser maior no Mapa 2, a amplitude de tempo para realização também é maior, isto representa que a dispersão dos dados é maior para o Mapa 2 que para o Mapa 1, ou seja, há maior diferença de tempo entre o participante que localizou mais rapidamente e aquele que demorou mais tempo para localizar a feição em análise.

O desvio padrão do tempo de localização dos pontos pelo Mapa 1 foi inferior ao do Mapa 2, isto representa que o tempo de identificação e localização dos participantes do Mapa 1 foi mais homogêneo em comparação ao Mapa 2.

O Teste F expõe que F calculado é menor que o F crítico uni caudal, sendo validada a hipótese  $H_0$ , ou seja, as amostras são semelhantes e o Teste T que melhor se encaixa neste caso, é o Teste T de duas amostras presumindo variâncias iguais (QUADRO 64).

**QUADRO 64 – Teste F.**

TAREFA	F	F CRÍTICO UNI-CAUDAL
2	0,116102	0,402621
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

No Teste T foi possível constatar que o T calculado foi menor que T crítico bi-caudal, portanto, a hipótese  $H_0$  foi comprovada, ou seja, as médias de tempo para a realização das duas amostras foram similares, portanto, não há elementos suficientes para dizer que a simbologia teve um efeito estatisticamente significativo para essa tarefa (QUADRO 65).

**QUADRO 65 – Teste T.**

TAREFA	T	T CRÍTICO BI-CAUDAL
2	-2,08831	2,048407
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

Os valores de satisfação para os símbolos do Mapa 1 e Mapa 2, considerando a escala de *Likert*, foram 1,7 e 1,5 respectivamente, os valores foram extremamente próximos, mostrando que não houve uma variação grande quanto as satisfações dos voluntários. Foi aplicado o teste T para as duas amostras, onde T calculado teve o valor de -0,72 e o T crítico bi-caudal foi de 2,04 (APÊNDICE 6), não tendo evidências que as amostras sejam diferentes, que tenha significância estatística para afirmar que algum resultado seja mais satisfatório.

Tendo em vistas os fatores eficácia (número de respostas corretas), eficiência (tempo gasto para realização da tarefa) e satisfação (nota que o



símbolo “ganhou”), mostram que todos quesitos os valores são extremamente aproximados para ambos os mapas, não podendo afirmar que um símbolo tenha maior usabilidade que o outro.

#### 4.4.3 Tarefa 3

O objetivo desta tarefa foi o reconhecimento de símbolos pictóricos no contexto do mapa. A hipótese para esta tarefa é a localização do símbolo que representa o Cemitério no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento. A tarefa consistiu em: “Na cidade de Paranaguá, você combinou de encontrar um amigo. Ele mora próximo a um cemitério que é utilizado como ponto de referência. Você está no cruzamento das rodovias BR-277 (em vermelho) e da PR-407 (em amarelo). Encontre o CEMITÉRIO no mapa e insira um *marker*”.

Na Tarefa 3, todos os voluntários do Mapa 1 reconheceram corretamente o símbolo pictórico Ilha. Já no Mapa 2, apenas dez voluntários reconheceram o símbolo pictórico do cemitério e o localizaram, estes resultados estão representados no Quadro 66.

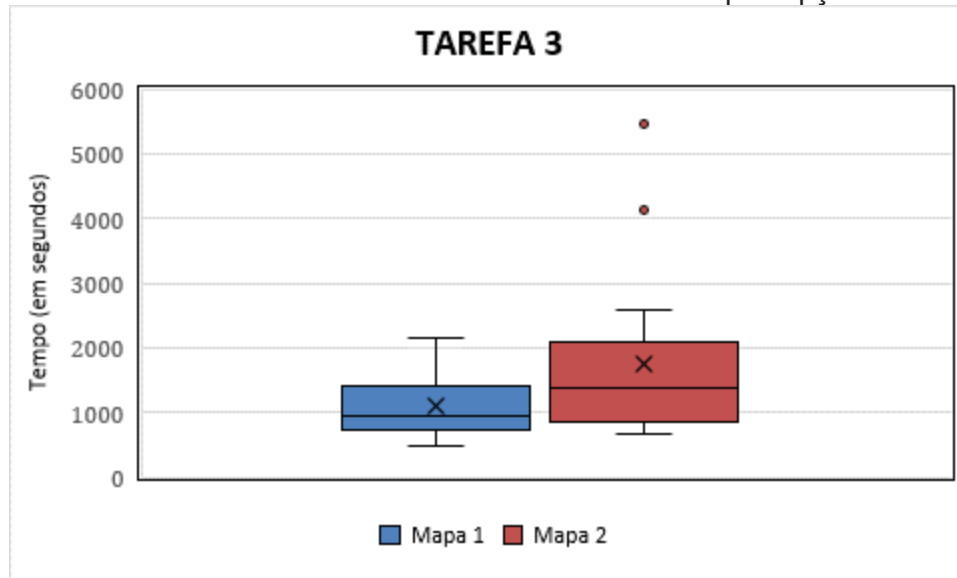
**QUADRO 66 – Análise espacial dos resultados da Tarefa 3.**

<b>TAREFA 3</b>				
Teste	Localizou o Cemitério		Não Localizou o Cemitério	
	N° Voluntário	% Voluntário	N° Voluntário	% Voluntário
Mapa 1	16	100%	0	0%
Mapa 2	10	62,5%	6	37,5%

Fonte: a autora (2022).

O tempo médio de realização desta tarefa no Mapa 1 foi de 1098 segundos e para o Mapa 2 foi de 1755 segundos, portando em média os usuários dos símbolos mais pregnantes identificaram o símbolo solicitados de modo mais rápido que os participantes do Mapa 2.

Observando os desvios padrões para os mapas, 461 segundos para o Mapa 1 e 1331 segundos para o Mapa 2, é possível afirmar que a dispersão dos dados para o Mapa 2 é maior do que para o Mapa 1, o que implica em uma distribuição homogênea maior no Mapa 1 (FIGURA 41).

**FIGURA 41 – Box-Plot da Tarefa 3 do teste de percepção.**

Fonte: a autora (2022).

A amplitude de tempo para realização desta tarefa expõe que a dispersão dos dados é maior para o Mapa 2 que para o Mapa 1, há maior diferença de tempo entre o participante que contabilizou mais rapidamente e aquele que demorou mais tempo para identificar e localizar os símbolos em análise.

O Teste F mostrou que para esta amostra adequado é o Teste T de duas amostras presumindo variâncias iguais, já que o  $f$  calculado é menor que  $F$  crítico uni caudal, validando a hipótese  $H_0$ , de que a amostras são iguais (QUADRO 67).

**QUADRO 67 – Teste F.**

TAREFA	F	F CRÍTICO UNI-CAUDAL
3	0,119543	0,402621
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

Os resultados obtidos no Teste T, mostram que  $T$  calculado é menor que  $T$  crítico uni caudal, ou seja, o tempo médio gasto para execução das tarefas nas duas amostras são semelhantes, portanto, não temos elementos suficientes para dizer que a simbologia teve um efeito estatisticamente significativo para essa tarefa (QUADRO 68).

QUADRO 68 – Teste T.

TAREFA	T	F CRÍTICO UNI-CAUDAL
3	-1,99975	2,048407
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

Os valores de satisfação para os símbolos do Mapa 1 e Mapa 2, considerando a escala de *Likert*, foram 0,9 e 0,8 respetivamente, valores esses bem aproximados, foi aplicado o teste T para as duas amostras, onde T calculado teve o valor de -0,34 e o T crítico bi-caudal foi de 2,04 (APÊNDICE 5), mostrando assim que não há evidências de que as amostras sejam diferentes, uma provável explicação é que a amostra foi muito pequena, não tendo evidências que isto tenha significância estatística para afirmar qual amostra obteve maior satisfação.

Mas considerado as medidas de eficácia (número de respostas corretas) dos símbolos que para o Mapa 1 foram 16 acertos, ou seja, todos os voluntários conseguiram realizar a tarefa, e para o Mapa 2 somente 10 voluntários conseguiram, a eficiência (tempo gasto para realização da tarefa) que para o Mapa 1 foi menor que no Mapa 2, e satisfação (nota que o símbolo “ganhou”). Em todos os aspectos os resultados do símbolo de cemitério para o Mapa 1 foram melhores que no Mapa 2.

#### 4.4.4 Tarefa 4

O objetivo desta tarefa foi o reconhecimento de símbolos pictóricos no contexto do mapa. A hipótese para esta tarefa é A localização do símbolo que representa a Rodoviária e a Balsa no Mapa 1 será mais fácil, pois os símbolos apresentam maior pregnância, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento. A tarefa consistiu em: “Após encontrar o seu amigo próximo a esse CEMITÉRIO, volte para a rodovia BR- 277 (em vermelho) e siga por essa rodovia até o final dela, na altura da rotatória (ao norte da cidade), e procure a RODOVIÁRIA, pois após os passeios terá que voltar para a sua cidade. Insira um *Marker* na RODOVIÁRIA e outro *Marker* na Balsa mais próxima”.

Nesta tarefa as respostas mostram certa confusão para execução da tarefa, além de não identificarem os símbolos correspondentes em ambos os mapas, na tarefa eles teriam que inserir dois *markers*, um no símbolo pictórico de RODOVIÁRIA e outro no da Balsa, porém em algumas respostas o voluntário inseriu o *marker* em somente um dos símbolos. Isso refletiu no resultado da tarefa, percebe-se que para os símbolos pictóricos de rodoviária no Mapa 1, onze voluntários conseguiram identificar e localizar o símbolo, já no Mapa 2, dez voluntários completaram a tarefa (QUADRO 69).

Em relação aos símbolos pictóricos de Balsa, no Mapa 1 somente metade dos voluntários conseguiram identificá-lo e no Mapa 2 dez voluntários executaram, ou seja, foram identificados mais símbolos no Mapa 2 que no Mapa 1.

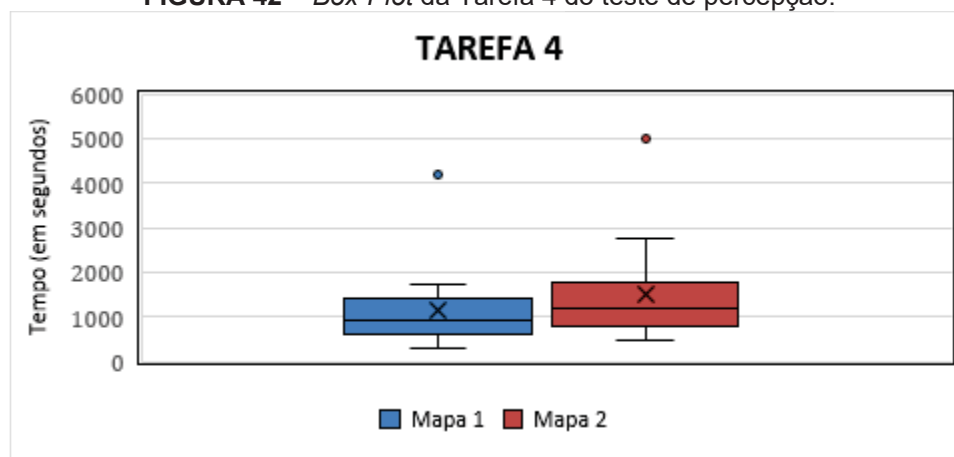
**QUADRO 69 – Análise espacial dos resultados da Tarefa 4.**

<b>TAREFA 4</b>				
Teste	Localizou a Rodoviária		Não Localizou a Rodoviária	
	Nº Voluntário	% Voluntário	Nº Voluntário	% Voluntário
Mapa 1	11	68,75%	5	31,5%
Mapa 2	10	62,5%	6	37,5%
	Localizou a Balsa		Não Localizou a Balsa	
	Nº Voluntário	% Voluntário	Nº Voluntário	% Voluntário
Mapa 1	8	50%	8	50%
Mapa 2	10	62,5%	6	37,5%

Fonte: autora (2022).

Nesta tarefa observou-se que o tempo médio dispendido para realização desta, no Mapa 1 com os símbolos mais pregnantes foi de 1125 segundos e no Mapa 2 com os símbolos menos pregnantes foi de 1515 segundos, ou seja, o tempo médio de execução pelos voluntários foi maior no Mapa 2 em comparação com o Mapa 1. Para a melhor visualização dos tempos dos participantes para localizar os símbolos pictóricos, foi realizada uma análise gráfica dos dados por meio de *boxplot*, que apresenta o comportamento desta amostra (FIGURA 42).

**FIGURA 42 – Box-Plot da Tarefa 4 do teste de percepção.**



Fonte: a autora (2022).

É possível observar que amplitude de tempo dispensado para localização da feição no mapeamento, pelo Mapa 2 (4500s) é maior do que a amplitude para realização da tarefa no Mapa 1 (3900s), isto representa que a dispersão dos dados é maior para o Mapa 2 que para o Mapa 1, ou seja, há maior diferença de tempo entre os voluntários que localizou mais rapidamente e aquele que demorou mais tempo para localizar.

O desvio padrão do tempo de localização da feição pelo Mapa 1 foi inferior ao desvio padrão calculado para o Mapa 2, isto representa que, o tempo de localização dos pontos para os voluntários do Mapa 1 foi mais homogêneo, se comparado ao Mapa 2.

O Teste F identificou que F calculado foi maior que o F crítico uni-caudal, validando a hipótese  $H_1$ , que as duas amostras são diferentes, o teste estatístico aplicado foi o Teste T de duas amostras presumindo variâncias diferentes (QUADRO 70).

**QUADRO 70 – Teste F.**

TAREFA	F	F CRÍTICO UNI-CAUDAL
4	0,712172	0,402621
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

O Teste T aplicado as amostras desta tarefa que mostrou que o valor de T calculado foi menor que T crítico bi-caudal, validando a hipótese de que o

tempo médio gasto para a realização desta tarefa pelos dois grupos foram iguais, portanto, não temos elementos suficientes para dizer que a simbologia teve um efeito estatisticamente significativo para essa tarefa (QUADRO 71).

QUADRO 71 – Teste T.

TAREFA	T	T CRÍTICO BI-CAUDAL
4	-1,17465	2,051831
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

Os valores de satisfação para os símbolos de Rodoviária no Mapa 1 e Mapa 2, considerando a escala de *Likert*, foram 0,3 e -0,2 respectivamente, e para Balsa 1,1 e 0,7. Foi aplicado o teste T, para as amostras de rodoviária, o T calculado teve o valor de -1,32, e para as amostras de Balsa, o T calculado foi de -0,41, e o T crítico bi-caudal foi de 2,04 para os todos os grupos (APÊNDICE 6), mostrando assim que não há evidências de que as amostras para rodoviária e de balsa sejam diferentes, uma provável explicação é que a amostra foi muito pequena, não tendo evidências que isto tenha significância estatística para afirmar qual dos mapas teve resultados mais satisfatórios.

Tendo em vista a eficácia (número de respostas corretas) dos símbolos, que para o símbolo de rodoviária no Mapa 1 foram 11 acertos e para o Mapa 2 foram 10, em relação ao símbolo de balsa foram 8 acertos no Mapa 1 e 10 no Mapa 2, a eficiência (tempo gasto para realização da tarefa) que para ambos os símbolos no Mapa 1 foram menores que no Mapa 2, e satisfação (nota que “ganhou” na escala *Likert*), que para todos os símbolos do Mapa 1 se mostraram maiores que no Mapa 2. Estes valores mostram que os símbolos de rodoviária e balsa possuem maior usabilidade no Mapa 1.

#### 4.4.5 Tarefa 5

O objetivo desta tarefa foi o reconhecimento de símbolos pictóricos no contexto do mapa. A hipótese para esta tarefa é A localização do símbolo que representa a Marina no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento. A tarefa

consistiu em: “Agora que você encontrou a Balsa, já conhece o local pelo qual poderá pegar um barco para poder chegar ao outro lado continente. Porém, antes do passeio você quer conhecer alguns locais ali perto da Balsa. Encontre e insira um *marker* na MARINA mais próxima da BALSA em que você se encontra. Depois localize o PÍER mais próximo e insira um *marker*”.

Na Tarefa 5, os voluntários foram instruídos a encontrar o símbolo pictórico da MARINA e em seguida o do PÍER na solução *web*, percebe-se que o tempo de execução desta tarefa no Mapa 1 em comparação com o Mapa 2, foi

Nesta tarefa, assim como na anterior, os voluntários ficaram confusos quanto ao que fazer, alguns voluntários só inseriram o *marker* nos símbolos pictóricos de Marina ou de Píer, e em muitos casos não identificaram os símbolos correspondentes. No Mapa 1, o símbolo pictórico de Marina foi identificado por treze voluntários, e no Mapa 2 o segundo símbolo pictórico foi localizado somente por oito voluntários. Em relação aos símbolos pictóricos de PÍER, no Mapa 1 foram identificados e localizados por 13 voluntários e no Mapa 2 por onze voluntários (QUADRO 72).

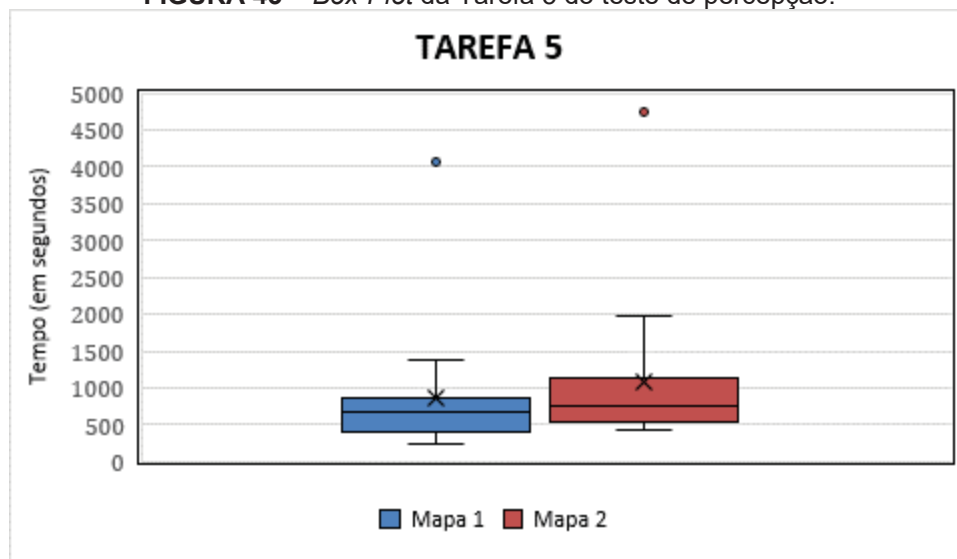
**QUADRO 72 – Análise espacial dos resultados da Tarefa 5.**

<b>TAREFA 5</b>				
Teste	Localizou a Marina		Não Localizou a Marina	
	Nº Voluntário	% Voluntário	Nº Voluntário	% Voluntário
Mapa 1	13	81,25%	3	18,75%
Mapa 2	8	50%	8	50%
	Localizou o Píer		Não Localizou o Píer	
	Nº Voluntário	% Voluntário	Nº Voluntário	% Voluntário
Mapa 1	13	81,25%	3	18,75%
Mapa 2	11	68,75%	5	31,25%

Fonte: a autora (2022).

Nesta tarefa observou-se que o tempo médio dispendido para realização desta tarefa pelos voluntários do Mapa 2 foi maior do Mapa 1, o que indica uma rapidez maior do Mapa 1 ao realizar esta tarefa, portanto, para melhor visualização dos tempos médios de ambos os grupos foi elaborado o um *boxplot* (FIGURA 43).

**FIGURA 43** – Box-Plot da Tarefa 5 do teste de percepção.



Fonte: a autora (2022).

A diferença em segundos entre as médias do Mapas 1 e 2 foi de 213,75 segundos, sendo a média maior no Mapa 2. A amplitude do tempo despendido desta tarefa para o Mapa 1 foi de 3840 segundos, já para o Mapa 2 foi de 4320 segundos, desta forma, é possível inferir que a amplitude de tempo do Mapa 2 é maior que a amplitude de tempo do Mapa 1.

O desvio padrão do tempo de localização dos pontos pelo Mapa 1 foi inferior ao desvio padrão calculado para o Mapa 2, isto representa que o tempo de detecção dos símbolos pictóricos, dos voluntários do Mapa 1 foram mais homogêneos comparado ao Mapa 2.

O Teste F aplicado as amostras coletadas nesta tarefa, para os Mapa 1 e 2, com isto foi possível identificar que  $f$  calculado foi maior que  $F$  crítico uni caudal, ou seja, a hipótese  $H_1$  foi validade, as amostras possuem variância diferente, por isto o teste estatístico aplicado foi o denominado como Teste T de duas amostras presumindo variâncias diferentes (QUADRO 73).

**QUADRO 73** – Teste F

TAREFA	F	F CRÍTICO UNI-CAUDAL
5	0,756912	0,402621
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).



O Teste T aplicado as amostras, constatou que o T calculado é menor que T crítico bi-caudal, portanto, não temos elementos suficientes para dizer que a simbologia teve um efeito estatisticamente significativo para essa tarefa.

QUADRO 74 – Teste T

TAREFA	T	T CRÍTICO BI-CAUDAL
5	-0,66283	2,051831
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

Os valores de satisfação para os símbolos de Marina no Mapa 1 e Mapa 2, considerando a escala de *Likert*, foram 0,1 e -0,7 respectivamente, e para Píer 0,0 e -0,2. Foi aplicado o teste T, para as amostras de Marina, o T calculado teve o valor de -1,89, e para as amostras de Píer, o T calculado foi de -0,45, e o T crítico bi-caudal foi de 2,04 para os todos os grupos (APÊNDICE 6), mostrando assim que não há evidências de que as amostras de píer sejam diferentes, uma provável explicação é que a amostra foi muito pequena, não tendo evidências que isto tenha significância estatística. E para as amostras de Marina é possível inferir que os símbolos do Mapa 1 possuem significância estatística, apresentado maior satisfação com este símbolo.

Tendo (número de respostas corretas), para os símbolos de marina no Mapa 1 obtiveram 13 acertos e para o Mapa 2 foram 8, para os símbolos de píer no Mapa 1 foram 13 acerto e no Mapa 2 tiveram 11, sobre a eficiência (tempo gasto para realização da tarefa) que para o Mapa 1 foi menor que no Mapa 2, e satisfação (nota que “ganhou” na escala *Likert*) que para ambos os grupos o resultados foram melhores para os símbolos do Mapa 1, é possível inferir que os símbolos apresentados no Mapa 1 possuíram resultados maior usabilidade se comparados aos do Mapa 2.

#### 4.4.6 Tarefa 6

O objetivo desta tarefa foi o reconhecimento de símbolos pictóricos no contexto do mapa. A hipótese para esta tarefa é localização do símbolo que representa o Porto no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento. A tarefa

consistiu em: “Encontre o PORTO, depois adicione um *marker* sobre o símbolo de PORTO”.

Na Tarefa 6, em ambos os Mapas 1 e 2 somente metade dos voluntários conseguiram identificar e localizar os símbolos pictóricos correspondente ao Porto, estes resultados estão representados no Quadro 75.

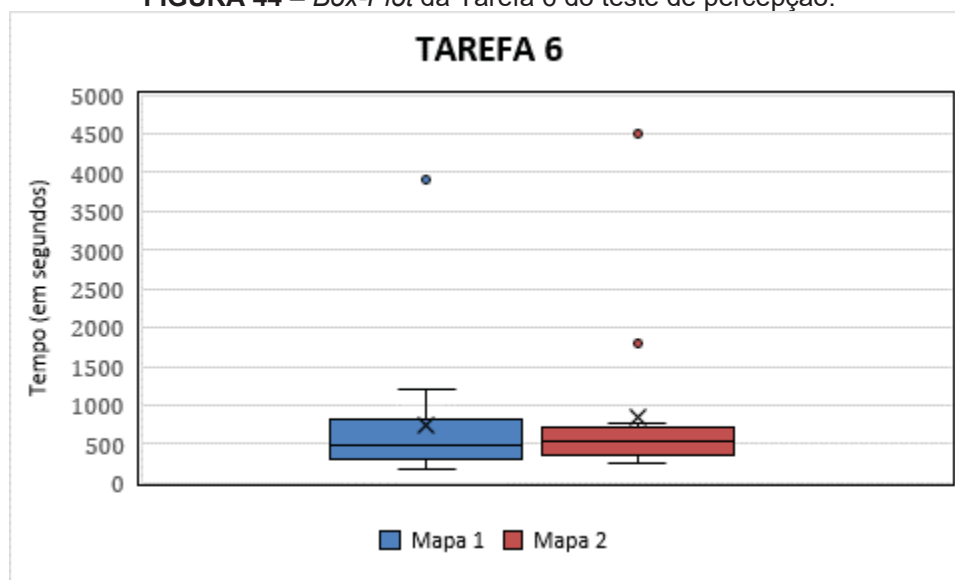
**QUADRO 75** – Análise espacial dos resultados da Tarefa 6.

TAREFA 6				
Teste	Localizou o Porto		Não Localizou o Porto	
	Nº Voluntário	% Voluntário	Nº Voluntário	% Voluntário
Mapa 1	8	50%	8	50%
Mapa 2	8	50%	8	50%

Fonte: a autora (2022).

Como resultado numérico, a média para realização desta tarefa no Mapa 1 foi de 731,25 segundos, já no Mapa 2 foi de 832,5 segundos, desta forma é possível afirmar que em média os voluntários do Mapa 1 (símbolos mais pregnantes) detectam de maneira mais rápida do que os voluntários do Mapa 2 (menos pregnantes) (FIGURA 44).

**FIGURA 44** – *Box-Plot* da Tarefa 6 do teste de percepção.



Fonte: a autora (2022).

De acordo com os dados apresentados na Figura 44, é possível observar que a amplitude do Mapa 2 é maior do que a amplitude para o Mapa 1, o que denota uma homogeneidade dos dados coletados para o Mapa 1 maior do que

para o Mapa 2, também comprovada com os valores numéricos de desvio padrão para ambos os grupos.

Na análise numérica do tempo de realização da Tarefa 6, é possível concluir que a diferença em segundos entre as médias dos dois Mapas é de 101,25, sendo maior para o Mapa 2. A amplitude do tempo despendido para realização da tarefa no Mapa 1 é de 3720 segundos, já a amplitude para o Mapa 2 é de 4260 segundos, desta forma, podemos inferir que a amplitude de tempo do Mapa 2 é maior do que a amplitude de tempo do Mapa 1. Assim, além do tempo médio para realização da tarefa ser maior no Mapa 2, a amplitude de tempo para realização também é maior, isto representa que a dispersão dos dados é maior para o Mapa 2 que para o Mapa 1, ou seja, há maior diferença de tempo entre o participante que localizou mais rapidamente e aquele que demorou mais tempo para localizar a feição em análise.

O desvio padrão do tempo de localização dos pontos pelo Mapa 1 foi inferior ao desvio padrão calculado para o Mapa 2, isto representa que o tempo de identificação e localização do símbolo pictórico pelos voluntários do Mapa 1 foi mais homogêneo comparado ao Mapa 2

O Teste F, aplicado as amostras desta tarefa, mostram que o F calculado é maior que o F crítico uni caudal, ou seja, as amostras possuem variância diferente, por isto, foi aplicado o Teste T de duas amostras presumindo variâncias diferentes (Quadro 76)

**QUADRO 76 – Teste F.**

TAREFA	F	F CRÍTICO UNI-CAUDAL
6	0,736346	0,402621
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

Tendo em vista os resultados obtidos para o Teste T aplicado para as amostras, é possível inferir que o T calculado é menor que T crítico bi-caudal, ou seja, a hipótese H0 foi validade, o tempo médio de execução das tarefas foram iguais para ambos os mapas, portanto não se tem elementos suficientes para dizer que a simbologia teve um efeito estatisticamente significativo para essa tarefa.

QUADRO 77 – Teste T.

TAREFA	T	T CRÍTICO BI-CAUDAL
6	-0,34087	2,051831
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

Os valores de satisfação para os símbolos de Porto no Mapa 1 e Mapa 2, considerando a escala de *Likert*, foram 0,5 e -0,1 respetivamente. Foi aplicado o teste T, para as amostras de Marina, o T calculado teve o valor de -1,21 e o T crítico bi-caudal foi de 2,04 (APÊNDICE 6), mostrando assim que não há evidências de que as amostras sejam diferentes, não tendo evidências de significância estatística que um mapa tenha tido resultados mais satisfatórios que o outro.

Tendo em vista a eficácia (número de respostas corretas) em ambos os Mapas 1 e 2 foram iguais, a eficiência (tempo gasto para realização da tarefa) que para o Mapa 1 foi um pouco menor que no Mapa 2, e satisfação (nota que o símbolo “ganhou” considerando a escala *Likert*), não é possível afirmar que nenhum dos símbolos possua mais usabilidade que o outro.

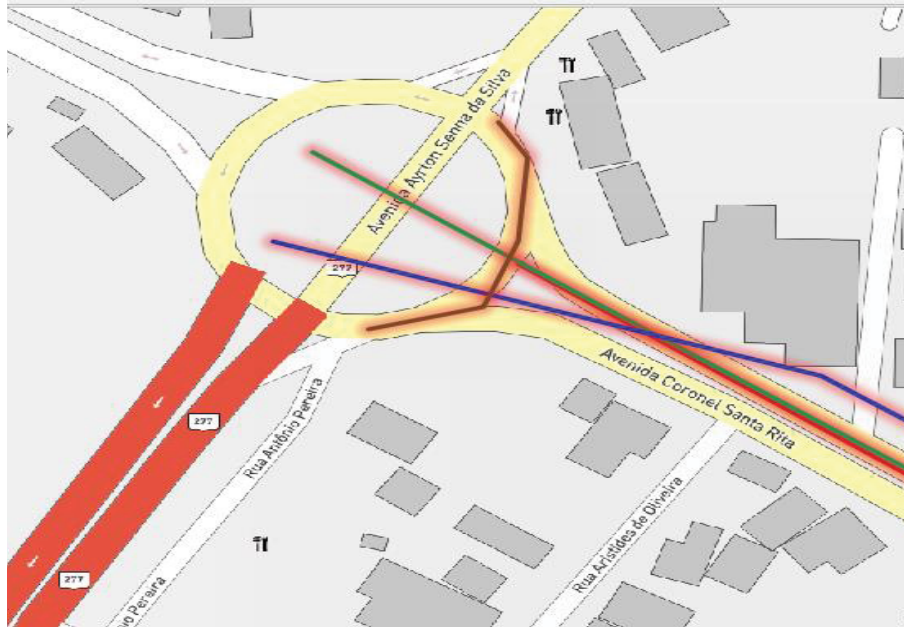
#### 4.4.7 Tarefa 7

O objetivo desta tarefa foi o reconhecimento de símbolos pictóricos no contexto do mapa. A hipótese para esta tarefa é A localização do símbolo que representa a Oficina no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento. A tarefa consistiu em: “Agora volte ao cruzamento das rodovias BR-277 (em vermelho) e da PR-407 (em amarelo), pois seu amigo precisa levar o carro para uma revisão antes de iniciar os passeios. Então com a ferramenta de linha, desenhe uma rota para chegar a OFICINA MECÂNICA mais próxima a essa localização. Depois localize o PÍER mais próximo e insira um *marker*”.

Na primeira parte desta tarefa que foi de traçar uma rota para uma oficina, partindo do cruzamento das rodovias BR-277 (em vermelho) e da PR-407 (em amarelo). No Mapa 1, todos os voluntários conseguiram traçar rotas até o símbolo correspondente, tendo quadro rotas similares, a Figura 45 expõe alguns exemplos de rotas. E no Mapa 2 também, todos os voluntários conseguiram

traçar uma rota até uma Oficina Mecânica, podendo ser identificados oito caminhos no total, destes caminhos 4 se repetiram, tendo dois voluntários em cada caminho que se repetiu, na Figura 46 é possível observar algumas rotas que foram traçadas pelos voluntários.

**FIGURA 45** – Algumas das rotas traçadas pelos voluntários no Mapa 1.



Fonte: a autora (2022).

**FIGURA 46** – Algumas das rotas traçadas pelos voluntários no Mapa 2.



Fonte: a autora (2022).

Nesta tarefa além de localizar os símbolos pictórico de Oficina Mecânica, também foi solicitado novamente para localizar os símbolos pictórico de Píer, os resultados são expostos no Quadro 78, onde é possível observar que os símbolos de Oficina foram localizados por todos os voluntários, enquanto o de Píer somente 11 voluntários para os dois símbolos.

**QUADRO 78 – Análise espacial dos resultados da Tarefa 7.**

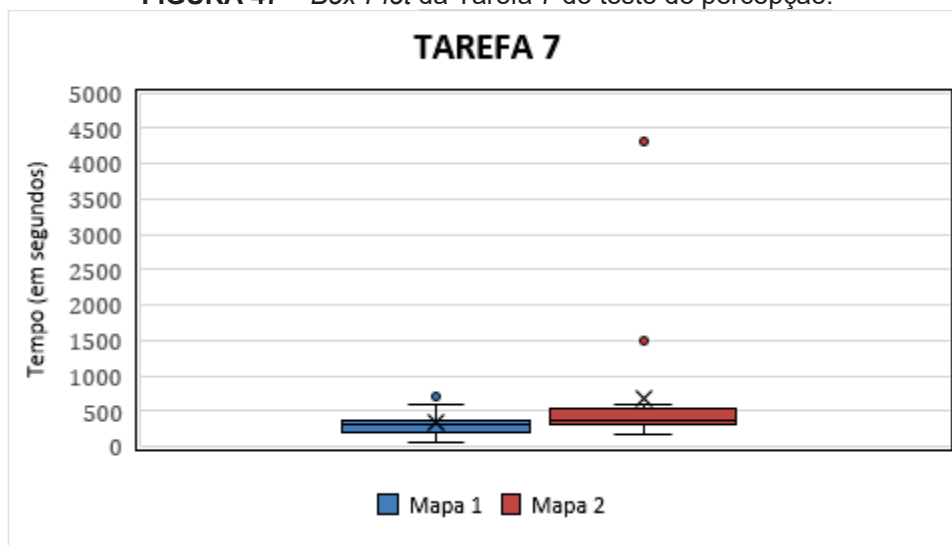
<b>TAREFA 7</b>				
Teste	Localizou a Oficina Mecânica		Não Localizou a Oficina Mecânica	
	Nº Voluntário	% Voluntário	Nº Voluntário	% Voluntário
Mapa 1	16	100%	0	0,0%
Mapa 2	16	100%	0	0,0%
	Localizou o Píer		Não Localizou o Píer	
	Nº Voluntário	% Voluntário	Nº Voluntário	% Voluntário
Mapa 1	11	68,75%	5	31,25
Mapa 2	11	68,75%	5	31,25

Fonte: a autora (2022).

Como resultado numérico, a média para realização desta tarefa no Mapa 1 foi de 341 segundos, já a média para o Mapa 2 foi de 682 segundos, portanto, em média dos voluntários do Mapa 1 detectaram a feição em análise de modo mais rápido do que os voluntários do Mapa 2.

Observando os desvios padrões para os mapas, 341s para o Mapa 1 e 682s para o Mapa 2, é possível afirmar que a dispersão dos dados para o segundo mapa é maior do que para o primeiro, o que implica em uma distribuição mais homogênea para o Mapa 1 (FIGURA 47).

**FIGURA 47 – Box-Plot da Tarefa 7 do teste de percepção.**



Fonte: a autora (2022).

Desta forma, além do tempo médio para realização da tarefa ser maior no Mapa 2, a amplitude de tempo para realização também é maior, isto representa que a dispersão dos dados é maior para o Mapa 2 que para o Mapa 1, ou seja, há maior diferença de tempo entre os voluntários que contabilizou mais rapidamente e aquele que demorou mais tempo para identificar as feições em análise.

O F calculado foi menor que o F crítico uni-caudal, ou seja, a variância entre as amostras é igual, validando a hipótese  $H_0$ . A partir destas informações, é possível inferir que o teste estatístico que melhor se adequa foi Teste T de duas amostras presumindo variâncias iguais (QUADRO 79).

**QUADRO 79 – Teste F.**

TAREFA	F	F CRÍTICO UNI-CAUDAL
7	0,035002	0,402621
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

O Teste T aplicado nas amostras desta tarefa mostram que de duas amostras presumindo variâncias iguais, o que foi verificado que F calculado é menor que F crítico uni caudal, portanto, não temos elementos suficientes para dizer que a simbologia teve um efeito estatisticamente significativo para essa tarefa (QUADRO 80).

**QUADRO 80 – Teste T**

TAREFA	T	T CRÍTICO UNI-CAUDAL
7	-1,33753	2,048407
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		

Fonte: a autora (2022).

Os valores de satisfação para os símbolos de Oficina Mecânica no Mapa 1 e Mapa 2, considerando a escala de *Likert*, foram 1,5 e 0,2 respectivamente. Foi aplicado o teste T, o T calculado teve o valor de -4,36 e o T crítico bi-caudal foi de 2,05, as variâncias e médias foram diferentes (APÊNDICE 6), mostrando assim que há evidências de que as amostras sejam diferentes, tendo evidências







que isto tenha significância estatística de o símbolo do Mapa 1 apresentou maior satisfação.

Mas considerado a eficácia (número de respostas corretas), para os símbolos de oficina mecânica em ambos os Mapa 1 e 2 todos voluntários conseguiram identificá-los, e para os símbolos de píer em ambos os Mapas 1 e 2 foram 11 acertos, a eficiência (tempo gasto para realização da tarefa) que para o Mapa 1 foi metade do tempo gasto no Mapa 2, e satisfação (nota que “ganhou” na escala de *Likert*) que foi melhor para o Mapa 1, é possível inferir que o símbolo do Mapa 1 possui maior usabilidade que no Mapa 2.













#### 4.4.8 Questões pós-teste

Ao final do teste foi deixado perguntas para os voluntários sobre qual símbolo eles consideravam mais simples e de fácil compreensão para representar cada feição. Os resultados são expostos no Quadro 81, é possível observar que em todas as respostas os símbolos mais pregnantes foram considerados os que possuem maior simplicidade, facilitando o processo de compreensão.

**QUADRO 81** – Questões avaliação da simplicidade e compreensão dos símbolos das classes.

QUESTÃO	OPÇÃO DOS SÍMBOLOS	
<b>Farol:</b> Construção junto ao mar, em forma de torre, dotada de um foco luminoso na parte superior para orientar navios durante a noite		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar um FAROL		
	65,625%	34,375%
<b>Ilha:</b> Extensão de terra firme cercada de modo durável por água doce ou salgada em toda a sua periferia; ínsula, ipuã		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar uma ILHA		
	71,875%	28,125%
<b>Cemitério:</b> Espaço, terreno ou recinto em que se enterram e guardam cadáveres humanos		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar um CEMITÉRIO		
	78,125%	21,875%



QUESTÃO	OPÇÃO DOS SÍMBOLOS	
<b>Rodoviária:</b> Estação ou terminal de ônibus destinado à compra e venda de passagens, ao embarque e desembarque de passageiros. As viagens podem ser feitas entre municípios, estados ou países		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar uma RODOVIÁRIA		
	65,625%	34,375%
<b>Balsa/Transporte Marítimo:</b> Embarcação utilizada em rios e canais para o transporte de veículos e pessoas		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar uma BALSA		
	75,000%	25,000%
<b>Marina:</b> Cais ou doca à beira-mar, provido de instalações para guarda e manutenção de embarcações de lazer e esporte náutico		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar uma MARINA		
	87,500%	12,500%
<b>Pier:</b> Construção que avança para o mar, perpendicular ou obliquamente ao cais, para atracação de embarcações por um ou ambos os lados		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar um PIER		
	90,625%	9,375%
<b>Porto:</b> Trecho de mar, rio ou lago, próximo à costa, que tem profundidade suficiente e é protegido por baía ou enseada, onde as embarcações podem fundear e ter acesso fácil à margem		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar um PORTO		
	78,125%	21,875%
<b>Oficina Mecânica:</b> Lugar próprio para elaboração, fabricação ou conserto de máquinas ou outras coisas		
Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar uma OFICINA MECÂNICA		
	78,125%	21,875%



















Fonte: A autora (2022).

#### 4.5 CONJUNTO DE SÍMBOLOS PICTÓRICOS FINAL

Tendo em vista o aspecto de eficiência, os resultados expõem que o tempo médio gasto na execução das tarefas pelos voluntários do Mapa 1 foram mais rápidos comparados com o Mapa 2. A eficácia mostrou que para os símbolos de Pier, Marina, Rodoviária, Cemitério, Ilha e Farol, o número de acertos foram superiores no Mapa 1. Para os símbolos de oficina mecânica e porto, o número de acertos foram os mesmos (QUADRO 82).

No geral os voluntários mostraram preferência para os símbolos do Mapa 1, observando os resultados dos Mapas 1 e 2, percebe-se que os voluntários tiveram uma concordância melhor entre si para ILHA, BALSA, OFICINA. Para FAROL, as notas foram bastante dispersas (QUADRO 82).

QUADRO 82 – Resumo estatístico dos símbolos finais.

	MAPA 1	MAPA 2
<b>FAROL</b>		
Eficácia	10(62,5%)	7(43,75%)
Eficiência	1473	2261
Satisfação	0,3	-0,1
<b>ILHA</b>		
Eficácia	16(100%)	15(93,75%)
Eficiência	1218	1923
Satisfação	1,7	1,5
<b>CEMITÉRIO</b>		
Eficácia	16(100%)	10(62,5%)
Eficiência	1098	1755
Satisfação	0,9	0,8
<b>RODOVIÁRIA</b>		
Eficácia	11(68,75%)	10(62,5%)
Eficiência	1125	1515
Satisfação	0,3	-0,2
<b>BALSA</b>		
Eficácia	8(50%)	10(62,5%)
Eficiência	1125	1515
Satisfação	1,1	0,7
<b>MARINA</b>		
Eficácia	13(81,25%)	8(50%)
Eficiência	866	1080
Satisfação	0,1	-0,7
<b>PÍER</b>		
Eficácia	13(81,25%)	11(68,75%)
Eficiência	866	1080
Satisfação	0,0	-0,2
<b>PORTO</b>		
Eficácia	8(50%)	8(50%)
Eficiência	731	832
Satisfação	0,5	-0,1
<b>OFICINA MECÂNICA</b>		
Eficácia	16(100%)	16(100%)
Eficiência	341	682
Satisfação	1,5	0,2

Fonte: A autora (2022).

Considerando de forma numérica e qualitativa os resultados de eficácia, eficiência e satisfação os símbolos que podem ser considerados com maior usabilidade foram do Mapa 1, sendo estes: ILHA, CEMITÉRIO, MARINA, PÍER E OFICINA MECÂNICA.

Os demais símbolos tanto do Mapa 1 quanto do Mapa 2 que não mostraram resultados muito próximos, por isto não foram aprovados, sendo estes: FAROL, RODOVIÁRIA, Balsa e PORTO.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta pesquisa teve como objetivo geral de selecionar, avaliar e propor um conjunto de símbolos pontuais no contexto de uso em multiescala, para as escalas 1:10.000 e 1:25.000 de forma a serem conexos com os símbolos propostos na escala 1:2000.

Para realização do objetivo geral deste trabalho, foram desenvolvidos e aplicados 4 testes, sendo eles o Teste de Produção, Testes de Eleição, Teste de Seleção e Teste de Tarefas de Leituras de Mapas.

Antes da realização dos testes, foi necessário analisar a simbologia pontual do mapeamento de referência brasileiro nas escalas 1:2.000; 1:10.000 e 1:25.000 concomitantemente com os símbolos definidos em estudos realizados anteriormente no Grupo de Pesquisas de Cartografia e SIG da UFPR e as normas existentes para a Cartografia Topográfica brasileira, com o intuito de definir os símbolos presentes em cada escala na área de estudo.

A base de símbolos primária desta pesquisa, que neste caso foi o conjunto de dados na escala 1:2.000 foi definida considerando as pesquisas realizadas por Sluter et. al (2018), Silveira (2019), Pissetta (2021) e Araújo (2021). Sendo a feições pontuais: Agência dos Correios, Biblioteca, Campo, Cinema, Coreto, Delegacia de Polícia, Edificação de Ensino, Edificação Bancaria, Edificação Comercial, Edificação de Comunicação, Edificação Pública, Edificação Religiosa, Espaço Cultural, Estabelecimento de Refeição, Farmácia, Hospital, Hotel, Mercado, Museu, Oficina Mecânica, Parque, Parquinho Infantil, Posto de Combustível, Semáforo e Teatro.

Porém tendo em vista área de estudo, houve a necessidade de criar símbolos condizentes a realidade local, sendo estes pontuais: Marina, Balsa/Transporte Marítimo, Farol, Porto, Ilha, Oficina Mecânica, Cemitério e Rodoviária.

As especificações técnicas ET-EDGV 3.0 e ET-ADGV 3.0 e o Manual T34-700 foram utilizados para definição dos elementos representados nas 1:25.000 (Manual T34-700) e 1:10.000 (ET-EDGV 3.0 e ET-ADGV 3.0).

Tendo em vista a necessidade criação nove símbolos pontuais, foi aplicado um Teste de Produção, que tinha como proposito reunir um conjunto de desenhos de conceitos pré-determinados, desenhados por um grupo de

peçoas, que permitissem identificar os elementos em comum utilizados em suas diversas representações. O objetivo foi envolver o usuário em todos os processos de calibração de símbolos, teste foi divulgado nas redes sociais para qualquer pessoa que tivesse interesse de acessar o formulário e participar.

Neste teste foram propostos para os voluntários nove conceitos diferentes, os quais deverias ser representado de forma gráfica, sendo eles o de Marina, Balsa/Transporte Marítimo, Farol, Porto, Ilha, Oficina Mecânica, Píer, Cemitério e Rodoviária.

O Teste de Produção se mostrou válido, o que possibilitou compreender as variações de repertórios de imagens relacionadas com os conceitos que foram apresentados, conforme afirma Formiga (2009). Ao final do teste obteve-se a participação de 22 voluntários, o que gerou 22 desenhos para cada conceito (Marina, Balsa/Transporte Marítimo, Farol, Porto, Ilha, Oficina Mecânica, Píer, Cemitério e Rodoviária), dando assim subsidio para o design colaborativo dos nove símbolos pictóricos desenvolvidos nesta pesquisa.

Depois da realização destes procedimentos, foi aplicado o Teste de Eleição e Seleção, onde os participantes elegem os símbolos que lhes confere preferível para cada conceito entre uma série de símbolos alternativos, podendo assim ser utilizado como pré-seleção. O teste foi livre e aplicados por meios de um formulário no *Google Forms*, divulgados nas redes sociais.

Neste teste os resultados mostraram que símbolos pictóricos eleitos e selecionados pelos participantes neste teste foram os classificados com maior pregnância, ou seja, os símbolos mais simples e com menor número de unidades compositivas.

Depois da realização destes procedimentos, foi aplicado o Teste de Tarefas de Leitura, para verificar se o reconhecimento dos símbolos pictóricos aplicados em contexto interativo. Foram desenvolvidos dois Mapas, o primeiro contendo os símbolos pictóricos classificados como mais pregnantes e o segundo contendo os menos pregnantes.

O mapa utilizado nessa etapa foi desenvolvido utilizando para implementação da base de referência o MapBox Studio, com as camadas simbolizadas de acordo com os resultados dos trabalhos de Sluter et. al (2018), Silveira (2019), Pissetta (2021) e Araújo (2021).

Os resultados deste indicam que os símbolos pictóricos mais pregnantes são reconhecidos com maior facilidade que os símbolos menos pregnantes.

Foi observado em relação ao tempo utilizados para realização das tarefas, foi feita uma análise estatística da média de tempos utilizados pelos voluntários, de ambos os grupos em relação a cada tarefa. Estas análises indicaram que o tempo gasto para realização das tarefas no mapa com os símbolos mais pregnantes foram menores que no mapa com símbolos menos pregnantes, ou seja, e o tempo de resposta destes símbolos foi menor em todas as tarefas.

Os resultados obtidos permitiram a análise da usabilidade dos símbolos, considerando a eficácia (número de acertos), eficiência (tempo gasto) e satisfação (qual símbolo “ganhou” considerando a escala LIRKED), tendo em vista estes parâmetros os símbolos com maior usabilidade e aprovados nesta pesquisa foram: ILHA, CEMITÉRIO, MARINA, PÍER E OFICINA MECÂNICA.

Os símbolos para FAROL, RODOVIÁRIA, Balsa E PORTO, de ambos os mapas tiveram valores iguais ou aproximados considerando os 3 indicadores de análise, não podendo afirmar que nenhum tenha maior usabilidade que o outro.

A aplicação dos testes nesta pesquisa, de forma online, possibilitou uma coleta de dados heterogênea, a divulgação e o compartilhamento dos testes foram realizadas pela internet, o que aumenta a quantidade de pessoas que tiveram acesso, o Teste de Produção obteve 22 respostas, no Teste de Eleição e Seleção 92 respostas e no Teste de Tarefas de Leitura em Mapas 32 respostas. Percebe-se que os testes que demandaram um tempo maior dos voluntários conseqüentemente tiveram uma quantidade menor respostas.

Além do elemento do tempo, alguns voluntários que participaram do Teste de Tarefas de Leitura em Mapas relataram que não tinham familiaridade com os símbolos relacionados a região litorânea, e que mesmo com a definição que foi exposta para eles, as tarefas se tornaram extremamente complexa e cansativa, e até fazendo com que o tempo de execução fosse bem maior que o esperado para o teste inteiro. O que poderia ser feito para resolver estes problemas é testar dois símbolos nas mesmas tarefas, reduzindo o número de tarefas a serem realizadas, ou também, realizar testes com número reduzido de símbolos.

Os resultados indicam que os símbolos pictóricos com maior nível de pregnância foram mais eficazes, que podem ser aplicados no contexto

multiescala. Estes símbolos foram criados considerando aspectos culturais dos voluntários brasileiros, sendo que estes estavam no centro do processo de criação destes símbolos.

Os resultados gerais destacam a importância de se desenvolver símbolos considerando produtos cartográficos com escalas integradas e os usuários inseridos no processo de criação.

Como proposta para trabalhos futuros, podem ser realizados estudos com os símbolos pictóricos não aprovados nesta pesquisa, adaptando com os usuários no centro do processo de produção, aprofundando as análises para representação destes símbolos, suas unidades compositivas e as influências cognitivas.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. F.; SLUTER, C. R. **Avaliação de símbolos pictóricos em mapas turísticos**. Boletim de Ciências Geodésicas, v. 18, n. 2, p. 242-261, 2012.
- ANDRADE, A. F.; SLUTER, C. R. OS MAPAS TURÍSTICOS NO BRASIL E NO EXTERIOR: UMA ANÁLISE BASEADA NOS PRECEITOS DA TEORIA DA GESTALT. **Revista Brasileira de Cartografia (2014)**, v. NO 66/5:, n. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, p. 1051–1065, 2014.
- ANDRADE, A. F. **A Gestalt na avaliação da simbologia pictórica com base em tarefas de leituras de mapas**. Tese apresentada no curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.
- ANSON, E. E.; ORMELING, E. J.; **Communication, design and visualization**. In: Anson, R. W.; Ormeling, F. J. (ed.) Basic cartography for students and technicians. v. 3. Chapter 6. ICA: p. 71-92. 1996.
- ALHOSANI, N. M. **The Perceptual Interaction of Simple and Complex Point Symbol Shapes and Background Textures in Visual Search on Tourist Maps**. Kansas, 2009.
- ARAUJO, V. S. **Proposição e avaliação da simbologia das classes do sistema viário e edificações no mapeamento de referência no contexto de multiescalas**. Tese apresentada no curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2021.
- ARCHELA, R. S.; THÉRY, H. **Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos**. Confins, v. 3, n. 3, 2008. Disponível em:< [http://www.uel.br/cce/geo/didatico/omar/pesquisa\\_geografia\\_fisica/Construcao\\_LeiturasdeMapas.pdf](http://www.uel.br/cce/geo/didatico/omar/pesquisa_geografia_fisica/Construcao_LeiturasdeMapas.pdf)>. Acesso em: 25 de out de 2021.
- ARNHEIM, R. Arte e Percepção Visual: uma psicologia da visão criadora. Tradução de Ivonne Terezinha de Faria. São Paulo, 2011.
- AUMONT, J. **A imagem**. São Paulo: Editora Papirus, 2011.
- BOARD, C.; TAYLOR, R. M. Perception and maps: human factors in map design and interpretation. **Transactions of the institute of british geographers**, vol. 2, n. 1, pp. 19-36, 1977.
- BOCK, Ana Maria. Psicologias. Uma introdução ao estudo de psicologia. São Paulo: Saraiva, 2004. pág. 50-57.
- BOS, E. S. **Cartographic Symbol Design**. ITC, The Netherlands, 1984.
- Boulos, M.K., Sanfilippo, A., Corley, C., Wheeler, S.: **Social web mining and exploitation for serious applications: Technosocial predictive analytics and related technologies for public health, environmental and national**



**security surveillance.** Computer Methods and Programs in Biomedicine 100(1), 16 – 23 (2010).

BRASIL. Decreto nº 243, de 28 de fevereiro de 1967. **Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira.** Brasília, Diário Oficial da União, 28 de fevereiro de 1967. Site < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto-Lei/1965-1988/Del0243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1965-1988/Del0243.htm) >. Acesso em: 30 de out de 2021.

BRASIL. Decreto nº 9.210, de 29 de Abril de 1946. **Fixa normas para a uniformização da Cartografia Brasileira e dá outras providências.** Brasília, Diário Oficial da União, de 29 de Abril de 1946. Site < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-9210-29-abril-1946-417078-norma-pe.html> >. Acesso em: 30 de out de 2021.

BRAVO, João Vitor Meza. Identificação e Caracterização de tarefas de uso e Geração de Geoinformação no Mapeamento Colaborativo. 2017, 35 p.

CHILTON, S. **OS and OpenStreetMap.** Sheetlines, vol. 91, 2011. pp. 20-27

COMÉ, S. **Generalização cartográfica para escala 1:10000 das feições culturais de áreas urbanas representadas em 1:2000.** Dissertação apresentada no curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

DACEY, M. F. **Aspectos linguísticos dos mapas e a informação geográfica.** Boletim de Geografia Teorética, v. 8, n. 15, p. 5-16. 1978.

DOS ANJOS PAIVA, C; DE CAMPOS, R.G. **Análise comparativa dos modelos adotados como referência para a definição dos mapeamentos de referência do Brasil e da Alemanha.** Geografia e Pesquisa, v. 12, n. 2, 2018.

DSG. DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO – EXÉRCITO BRASILEIRO. **Manual Técnico T 34-700 Convenções Cartográficas (1ª Parte) Normas para o Emprego dos Símbolos**, 2ª Edição, 1998. Disponível em: < [http://www.geoportal.eb.mil.br/images/stories/t34700\\_1aparte.pdf](http://www.geoportal.eb.mil.br/images/stories/t34700_1aparte.pdf) >. Acesso em: 30 de out de 2021.

DSG. DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO – EXÉRCITO BRASILEIRO (2014) **Histórico.** Disponível em: <<http://www.dsg.eb.mil.br/index.php/histórico>>. Acesso em: 30 de out de 2021.

DSG. DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO – EXÉRCITO BRASILEIRO. **Manual Técnico T 34-700 Convenções Cartográficas (2ª Parte) Catálogo de Símbolos**, 2ª Edição, 2000. Disponível em:< [http://www.geoportal.eb.mil.br/ages/PDF/T\\_34700\\_P2.pdf](http://www.geoportal.eb.mil.br/ages/PDF/T_34700_P2.pdf) >. Acesso em: 30 de out de 2021.

DSG. DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO – EXÉRCITO BRASILEIRO. **ET EDGV Defesa F Ter – Especificação Técnica para a Estruturação dos Dados Geoespaciais Vetoriais da Defesa da Força Terrestre**, 2016a. Disponível em: <http://www.geoportal.eb.mil.br/index.php/inde2?id=142>>. Acesso em: 30 de out de 2021.

FIRKOWSKI, H. (2002) **Generalização Cartográfica de Grades Retangulares Regulares Baseada na Teoria Matemática da Comunicação**. Tese de doutorado 191 Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/34998>. Acesso em: 30 de nov de 2021.

FORMIGA, E. **Símbolos gráficos: métodos de avaliação de compreensão**. 1º Ed. Blucher Editora. 2012.

Goodchild, M. F. 2007. **Citizens as sensors: the world of volunteered geography**. *Geojournal*, 69(4), pp.211-21.

GOMES FILHO, J. **Gestalt do Objeto: sistema de leitura visual da forma**. 9ª Ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

GRANHA, G. S. P. **Metodologia de criação de símbolos cartográficos: uma aplicação para estudos de impacto ambiental**. 2001. 231f. Monografia (Mestrado em Engenharia Cartográfica) – Instituto Militar de Engenharia.

HEAD, C. G. The map as natural language: a paradigm for understanding. *Cartographica*, v. 21, n. 1, p. 1-32, 1984.

HAKLAY, M.; SINGLETON, A.; PARKER, C. Web Mapping 2.0: **The Neogeography of GeoWeb**. *Geography Compass*, vol. 6, n. 2, 2008.

IBGE. **Cidades e Estados: Paranaguá**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/paranagua.html>. Acesso em: 30 de nov de 2021.

JESUS, E. G. V. DE et al. **Aplicação da teoria de gestalt na construção e análise de mapas turísticos**. p. 43–59, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/19505>>. Acesso em: 21 de out de 2021.

KEATES, J.S. **Cartographic Design and Production**. 2 ed. Essex: Logman Scientific & Technical, New York, 1973.

KENT, A.J. and VUJAKOVIC, P. (2009) **“Stylistic Diversity in European State 1:50 000 Topographic Maps”**The *Cartographic Journal* 46 (3) pp.179–213.

KELLOG, R. T. **Cognitive Psychology**. Thousand Oaks: Sage Publications Inc., 1995.

KOLACNY, A. Cartographic Information – A Fundamental Concept and Term in Modern Cartography. *Cartographica*. Suplemento n. 1. v 14. 1977. p. 39-45.

Jones, C. and van der Poorten, P., “Customisable Line Generalization using Delaunay Triangulation.”, University of Glamorgan, 2003.

JOLY, F. **A Cartografia**. Campinas: Papirus, 1990. 136p.

LOPES, JOSÉ. **Generalização Cartográfica**. Dissertação de Mestrado em Ciências e Engenharia da Terra. Faculdade de Ciências-Universidade de Lisboa. Portugal, 2005. 120 p.

- MACEACHREN, A. **How Maps Work: representation, visualization, and design**. New York, EUA: The Guilford Press, 1995.
- MACHADO, A. A., & CAMBOIM, S. P. (2019). **Mapeamento colaborativo como fonte de dados para o planejamento urbano: desafios e potencialidades**. *urbe*. Revista Brasileira de Gestão Urbana, 11, e20180142. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180142>
- MACHADO, A. A.; CAMBOIM, S. P. **Desambiguação dos Termos Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas e Mapeamento Cadastral no Brasil**. Revista Brasileira de Cartografia. 2019b.
- MENEGUETTE, A. A. C. **Cartografia no Século 21: Revisitando conceitos e definições**. Revista Geografia e Pesquisa, Ourinhos, v.6, n.1, jan./jun. 2012.
- MERSEY, J. E. **Colour and thematic map design: The role of colour scheme and map complexity in choropleth map communication**. Cartographica v. 27, n.03. 1990.
- MOONEY, Pedro; CORCORAN, Pádraig; CIEPLUCH, Blazej. O potencial para usar informações geográficas voluntárias em aplicativos de computação em saúde abrangentes. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing** , v. 4, n. 6, pág. 731-745, 2013.
- MONTELLO, D. R. Cognitive map-design research in the twentieth century: theoretical and empirical approaches. Cartographic and Geographic Information Science, v. 29, n. 3, p. 283-304, 2002.
- MORRISON, J. L. **The Science of Cartography and its essential processes**. Cartographica, vol. 14, n. 1, 1977. pp. 58-71.
- MORRISON, J. **Towards a functional definition of the science of cartography**. The American Cartographer, vol. 5, n. 2, 1978. pp. 97-110.
- MORRISON, J. L. Map Generalization: theory, practice and economics. **Proceeding of the International Symposium on Computer-Assisted Cartography (Auto-Carto II)**. U.S. Department of Commerce, bureau of the censos and american congress on surveying and mapping. p. 99-112. Setembro de 1975.
- NATINGUE, G. **Proposta de simbologia para as cartas na escala 1:5000 no contexto do mapeamento topográfico no estado do Paraná**. Dissertação apresentada no curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.
- OLIVEIRA, I. J. Bases teóricas da linguagem cartográfica: da Semiologia à Gestalt. **Ciência Geográfica**, v. XXIII, p. 17-42, 2019.
- OLTEANU-RAIMOND, A.-M., HART, G., FOODY, G., TOUYA, G., KELLENBERGER, T., & DEMETRIOU, D. (2017). **The scale of VGI in map production: A perspective of European National Mapping Agencies**. Transactions in GIS, 21(1), 74-90. <http://dx.doi.org/10.1111/tgis.12189>.

ORDNANCE SURVEY. OS MasterMap Topography Layer Product Guide. v2, 08/2017. Disponível em: Acesso em: 30 de nov de 2022.

PETERSON, M. P. The mental image in cartographic communication. *Cartographic Journal*, v. 24, n. 1, p. 35-41, 1987.

PAIVA, A. C.; CAMPOS, G. Análise comparativa dos modelos adotados como referência para a definição dos mapeamentos de referência do Brasil e da Alemanha. **Geografia e Pesquisa**, v. 12, n. 2, 2020.

PIGNATARI, D. **Informação, linguagem, comunicação**. São Paulo: Cultrix, 1988.

PISETTA, J. A. **Percepção de símbolos pictóricos para o mapeamento de referência em dispositivos móveis**. Tese apresentada no curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2021.

PISSINATI, M. C.; ARCHELA, R. S. FUNDAMENTOS DA ALFABETIZAÇÃO CARTOGRÁFICA NO ENSINO DE GEOGRAFIA. **Fundamentos da alfabetização Cartográfica no Ensino de geografia.**, v. 16, n. 1, p. 169–196, 2007. Disponível em:<  
[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/GEOGRAFIA/Artigos/art\\_cartografia\\_geo.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/GEOGRAFIA/Artigos/art_cartografia_geo.pdf)>. Acesso em: 25 de out de 2021.

POMERANTZ, J. R. **Perceptual organization in information processing**. In A. M. Aitkenhead and J. M. slack (Eds.), *Issues in Cognitive Modelling*. Lodon: Erlbaum, 1985.

ROBINSON, A. H.; PETCHENIK, B. B. **The map as a communication system**. *Cartographica*, vol. 14, n. 1, 1977. pp. 92-110.

ROUSE, L. J.; BERGERON, S. J.; HARRIS, T. M. **Participating in the Geospatial Web: Collaborative Mapping, Social Networks and Participatory GIS**. IN: SCHARI, A. (ed.); TOCHTERMANN, K. (ed.). *The Geospatial Web: How Geobrowsers, Social Software and the Web 2.0 are shaping the Network Society*. Advanced Information and Knowledge Processing, Springer, 2007.

SANTAELLA, L. A teoria geral dos signos: como as linguagens significam as coisas. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SANTIL, F. L. P. **Análise da percepção das variáveis visuais de acordo com as leis da Gestalt para representação cartográfica**. Tese apresentada no Curso de PósGraduação em Ciências Geodésicas - Universidade Federal do Paraná, 2008.

SAMPAIO, T. V. M. **Generalização Cartográfica – Caerografia HB802**. Disponível em: <  
[https://www.youtube.com/watch?v=RF9gt89BD1E&t=921s&ab\\_channel=TonySampaio](https://www.youtube.com/watch?v=RF9gt89BD1E&t=921s&ab_channel=TonySampaio)>. Acesso em: 23 de out de 2022.

SCHMIDT, M. A. R.; DELAZARI, L. S. Avaliação de mapas topográficos 3D para navegação virtual. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 18, n. 4, p. 532–548, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bcg/a/TnzDywWz5XzMFgVr6Ff85Fh/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 25 de out de 2022.

SCHMIDT, M. A. R.; DELAZARI, L. S.; MENDONÇA, A. L. DE A. Simbologia De Mapas 3D. **IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, n. September 2014, p. 1–7, 2012. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Marcio-Schmidt/publication/265075236\\_SIMBOLOGIA\\_DE\\_MAPAS\\_3D/links/542949930cf2e4ce940c988c/SIMBOLOGIA-DE-MAPAS-3D.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcio-Schmidt/publication/265075236_SIMBOLOGIA_DE_MAPAS_3D/links/542949930cf2e4ce940c988c/SIMBOLOGIA-DE-MAPAS-3D.pdf)>. Acesso em: 25 de out de 2021.

SHEA, K. S; MCMASTER, R. B. **CARTOGRAPHIC GENERALIZATION IN A DIGITAL ENVIRONMENT: WHEN AND How To GENERALIZE**. In: Anais Auto-Carto 9. 1989.

SILVA, E. **Arquitetura e Semiologia**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1985.

SILVA, L. S. L.; CAMBOIM, S. **FBRAZILIAN NSDI TEN YEARS LATER: CURRENT OVERVIEW, NEW CHALLENGES AND PROPOSITIONS FOR NATIONAL TOPOGRAPHIC MAPPING**. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 26, 2020.

SILVEIRA, F. **Proposição de Símbolos Pontuais para o Mapeamento Topográfico em Escala Grande com Base na Percepção de Usuários**. Dissertação apresentada no curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2019.

SILVEIRA, F. et al. Símbolos Pontuais para o Mapeamento Topográfico em Escala Grande. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 73, n. 2, p. 359–374, 2021. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/57110>>. Acesso em: 23 de out de 2021.

SLUTER, C.R, CAMBOIM, S. P. IESCHECK, A. L. PEREIRA, L. B. CASTRO, N. C. YAMADA, M. M. ARAÚJO. **Proposal of topographic map symbols for large-scale maps of urban areas in Brazil**. *The Cartographic Journal*, 2018.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. 4th ed. Tradução: Roberto Cataldo Costa. São Paulo: Artmed. 2008.

TAYLOR, D. R. F. **A conceptual basis for cartography – new directions for the information era**. *Cartographica*, v. 28, n. 4, p. 1-8. 1991

TAVARES G. U. et al. **Mapeamento Colaborativo: Uma interação entre Cartografia e Desenvolvimento Sustentável no campus do PICI - Universidade Federal do Ceará**. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, Ed. Esp. V CBEAGT, p.44-56, 2016.

TAURA, A. T.; SLUTER, R. C.; FIRKOWSKI, H. **Generalização cartográfica das cartas do mapeamento urbano nas escalas 1: 2.000, 1: 5.000 e 1: 10.000. Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 16, p. 386-402, 2010.

## APÊNDICE 1- FORMULÁRIO DO TESTE DE PRODUÇÃO 1

Seção 1 de 4

### Teste de Produção - Consentimento

Você está sendo convidado(a) para participar voluntariamente do Teste de Produção, que tem como

Título da imagem



Após a seção 1 Continuar para a próxima seção

Seção 2 de 4

### Termo de Consentimento

Você aceita participar do Teste de Produção, visto que a preservação do anonimato é garantida, e que

Aceita participar dessa pesquisa? \*

- Sim
- Não

Seção 3 de 4

### Caracterização do participante

Descrição (opcional)

Qual seu e-mail? \*

Texto de resposta curta

Qual a sua idade? \*

Texto de resposta curta

Qual o gênero que você se identifica? \*

1. Feminino
2. Masculino
3. Outro (Selecione essa opção caso não se identifique com nenhum gênero ou com ambos)

Qual seu grau de escolaridade? \*

1. Fundamental - Incompleto
2. Fundamental - Completo
3. Ensino Médio - Incompleto
4. Ensino Médio - Completo
6. Superior - Completo
7. Mestrado
8. Doutorado

Com qual frequência você faz uso de mapas? \*

1. Nenhuma vez por semana.
2. De 1 a 3 vezes por semana
3. De 4 a 7 vezes por semana
4. Mais de 8 vezes por semana



Estado em que reside : \*

1. Acre (AC)
2. Alagoas (AL)
3. Amapá (AP)
4. Amazonas (AM)
5. Bahia (BA)
6. Ceará (CE)
7. Distrito Federal (DF)
8. Espírito Santo (ES)
9. Goiás (GO)
10. Maranhão (MA)

---

12. Mato Grosso do Sul (MS)
13. Minas Gerais (MG)
14. Pará (PA)
15. Paraíba (PB)
16. Paraná (PR)
17. Pernambuco (PE)
18. Piauí (PI)
19. Rio de Janeiro (RJ)
20. Rio Grande do Norte (RN)
21. Rio Grande do Sul (RS)
22. Rondônia (RO)
23. Roraima (RR)

24. Santa Catarina (SC)

25. São Paulo (SP)

26. Sergipe (SE)


27. Tocantins (TO)

Em qual Cidade você reside? Ex: Curitiba \*

Texto de resposta curta

## Instruções



A) Abra o arquivo, através do link abaixo, e siga as instruções para a realização do Teste de Produção. 

## APÊNDICE 2 - INSTRUÇÕES PARA PARTICIPAÇÃO NO TESTE 1

### Teste de Produção - Instruções

- A. Observe a tabela onde estão listados os conceitos de cada símbolo;
- B. Produza um símbolo, referente a cada conceito apresentado, que quando utilizado em um mapa a maioria das pessoas entenda;
- C. Desenhe cada um dos conceitos observados, identificando cada um de seus desenhos pelo nome do conceito, utilizando:
- uma folha A4; ou
  - uma mesa digitalizadora, ou similar, para produzir um desenho digital.
- D. Após finalizar, envie foto(s) ou arquivos digitais, legíveis, de seus desenhos (identificados) para o e-mail: jaquelinepisetta@gmail.com;

### Observações

- Não existe uma representação gráfica “correta” para o desenho dos conceitos de cada símbolo, você deve apenas imaginar como seria a representação mais coerente.
- Para desenhar você pode consultar imagens, porém não pode copiar ou reproduzir nenhum símbolo já existente.
  - PRAZO PARA ENVIO ATÉ 03/12/2021!
- Não esqueça de responder e enviar o formulário de consentimento de sua participação.
  - NÃO É NECESSÁRIO IMPRIMIR A PÁGINA MODELO!

Conceito	Definição
Marina	Cais ou doca à beira-mar provido de instalações para guarda e manutenção de embarcações de lazer e esporte náutico.
Balsa/ Transporte Marítimo	Embarcação utilizada em rios e canais para o transporte de veículos e pessoas
Farol	Construção junto ao mar, em forma de torre, dotada de um foco luminoso na parte superior para orientar navios durante a noite.
Porto	Trecho de mar, rio ou lago, próximo à costa, que tem profundidade suficiente e é protegido por baía ou enseada, onde as embarcações podem fundear e ter acesso fácil à margem.

Ilha	Extensão de terra firme cercada de modo durável por água doce ou salgada em toda a sua periferia; insula, ipuã.
Oficina Mecânica	Lugar próprio para elaboração, fabricação ou conserto de máquinas ou outras coisas.
Pier	Construção que avança para o mar, perpendicular ou obliquamente ao cais, para atracação de embarcações por um ou ambos os lados.
Cemitério	Espaço, terreno ou recinto em que se enterram e guardam cadáveres humanos.
Posto de gasolina	Estabelecimento comercial de abastecimento de combustível.
Rodoviária	Estação ou terminal de ônibus destinado à compra e venda de passagens; ao embarque e desembarque de passageiros. As viagens podem ser feitas entre municípios, estados ou países.



### MODELO

**Faça os desenhos dos símbolos nesses espaços, no seu papel ou no Computador mesmo!**

**Edificação Comercial**      **Edificação Pública**

**Não esqueça de colocar o nome dos símbolos!**

**Espaço Cultural**      **Coreto**

**Cinema**

## APÊNDICE 3 - FOLDER DE DIVULGAÇÃO DO TESTE 1



**FORMULÁRIO DE PESQUISA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**FAÇA O TESTE**

**PROPOSTA E AVALIAÇÃO DE SÍMBOLOS PICTÓRICOS  
PARA O MAPEAMENTO DE REFERÊNCIA EM  
DISPOSITIVOS MÓVEIS**

**ACESSE O LINK NA DESCRIÇÃO**

## APÊNDICE 4 - FOLDER DE DIVULGAÇÃO DO TESTE 2



UFPR  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CIÊNCIAS GEODÉSICAS

TESTE DE  
SELEÇÃO DOS  
**SIMBOLOS**  
13 à 20 de julho de 2022

Selecione os símbolo que melhor se adequem aos conceitos que serão expostos, sendo esta seleção com base na sua compreensão e experiências.

TEMPO de  
execução  
**10** min

Acesse pelo  
QR CODE



Icons: clipboard with 'XXXX', checkmark, and lightbulb.

## APÊNDICE 5 - FOLDER DE DIVULGAÇÃO DO TESTE 3



UFPR  
CÉLEBRANDO 50 ANOS  
Laboratório  
CAPES

TESTE DE  
PERCEÇÃO DOS  
**SÍMBOLOS**  
PICTÓRICOS EM  
**MAPAS**

Você pode nos ajudar em uma pesquisa  
sobre Percepção de Símbolos Pictóricos em  
Mapas?

TEMPO de  
**execução**  
**15** min

**atenção!**

Deve ser feita  
**APENAS NO COMPUTADOR**

Se o dia do seu aniversário  
for um número ímpar clique  
abaixo para começar:

ANIVERSÁRIO EM DIA  
**ÍMPAR**

Se o dia do seu aniversário  
for um número par clique  
abaixo para começar:

ANIVERSÁRIO EM DIA  
**PAR**

## APÊNDICE 6 - SATISFAÇÃO

### Teste F

ILHA			BALSA			PORTO		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	1,53125	1,65625	Mean	0,71875	1,09375	Mean	-0,0625	0,46875
Variance	0,2489583	0,2239583	Variance	0,7322917	0,740625	Variance	1,6958333	1,3489583
Observations	16	16	Observations	16	16	Observations	16	16
df	15	15	df	15	15	df	15	15
F	1,1116279		F	0,9887482		F	1,2571429	
P(F<=f) one-tail	0,4201541		P(F<=f) one-tail	0,4914033		P(F<=f) one-tail	0,3316489	
F Critical one-tail	2,4034471		F Critical one-tail	0,4160691		F Critical one-tail	2,4034471	
CEMITÉRIO			MARINA			OFICINA MECÂNICA		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	0,75	0,875	Mean	-0,65625	0,09375	Mean	0,21875	1,46875
Variance	1,3333333	0,8166667	Variance	0,8239583	1,6739583	Variance	0,9322917	0,3822917
Observations	16	16	Observations	16	16	Observations	16	16
df	15	15	df	15	15	df	15	15
F	1,6326531		F	0,4922215		F	2,4386921	
P(F<=f) one-tail	0,1764266		P(F<=f) one-tail	0,0907001		P(F<=f) one-tail	0,0473274	
F Critical one-tail	2,4034471		F Critical one-tail	0,4160691		F Critical one-tail	2,4034471	
RODOVIÁRIA			PIER			FAROL		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	-0,21875	0,34375	Mean	-0,1875	0	Mean	-0,09375	0,34375
Variance	1,0322917	1,8572917	Variance	1,1625	1,6	Variance	2,1072917	2,4572917
Observations	16	16	Observations	16	16	Observations	16	16
df	15	15	df	15	15	df	15	15
F	0,5558048		F	0,7265625		F	0,8575668	
P(F<=f) one-tail	0,1333189		P(F<=f) one-tail	0,2718941		P(F<=f) one-tail	0,3849529	
F Critical one-tail	0,4160691		F Critical one-tail	0,4160691		F Critical one-tail	0,4160691	



## Teste T

ILHA			BALSA		
	Variable 1	Variable 2		Variable 1	Variable 2
Mean	1,53125	1,65625	Mean	0,71875	1,09375
Variance	0,2489583	0,2239583	Variance	0,7322917	0,740625
Observations	16	16	Observations	16	16
Pooled Variance	0,2364583		Pooled Variance	0,7364583	
Hypothesized Mean Difference	0		Hypothesized Mean Difference	0	
df	30		df	30	
t Stat	-0,727072		t Stat	-1,235954	
P(T<=t) one-tail	0,2364088		P(T<=t) one-tail	0,1130331	
t Critical one-tail	1,6972609		t Critical one-tail	1,6972609	
P(T<=t) two-tail	0,4728176		P(T<=t) two-tail	0,2260663	
t Critical two-tail	2,0422725		t Critical two-tail	2,0422725	
CEMITÉRIO			MARINA		
	Variable 1	Variable 2		Variable 1	Variable 2
Mean	0,75	0,875	Mean	-0,65625	0,09375
Variance	1,3333333	0,8166667	Variance	0,8239583	1,6739583
Observations	16	16	Observations	16	16
Pooled Variance	1,075		Pooled Variance	1,2489583	
Hypothesized Mean Difference	0		Hypothesized Mean Difference	0	
df	30		df	30	
t Stat	-0,340997		t Stat	-1,898158	
P(T<=t) one-tail	0,3677412		P(T<=t) one-tail	0,0336669	
t Critical one-tail	1,6972609		t Critical one-tail	1,6972609	
P(T<=t) two-tail	0,7354824		P(T<=t) two-tail	0,0673338	
t Critical two-tail	2,0422725		t Critical two-tail	2,0422725	
RODOVIÁRIA			PIER		
	Variable 1	Variable 2		Variable 1	Variable 2
Mean	-0,21875	0,34375	Mean	-0,1875	0
Variance	1,0322917	1,8572917	Variance	1,1625	1,6
Observations	16	16	Observations	16	16
Pooled Variance	1,4447917		Pooled Variance	1,38125	
Hypothesized Mean Difference	0		Hypothesized Mean Difference	0	
df	30		df	30	
t Stat	-1,323625		t Stat	-0,451243	
P(T<=t) one-tail	0,0978131		P(T<=t) one-tail	0,3275299	
t Critical one-tail	1,6972609		t Critical one-tail	1,6972609	
P(T<=t) two-tail	0,1956263		P(T<=t) two-tail	0,6550598	
t Critical two-tail	2,0422725		t Critical two-tail	2,0422725	

PORTO		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	-0,0625	0,46875
Variance	1,6958333	1,3489583
Observations	16	16
Pooled Variance	1,5223958	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	30	
t Stat	-1,217812	
P(T<=t) one-tail	0,1163938	
t Critical one-tail	1,6972609	
P(T<=t) two-tail	0,2327876	
t Critical two-tail	2,0422725	
OFICINA MECÂNICA		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	0,21875	1,46875
Variance	0,9322917	0,3822917
Observations	16	16
Hypothesized Mean Difference	0	
df	26	
t Stat	-4,360898	
P(T<=t) one-tail	9,075E-05	
t Critical one-tail	1,7056179	
P(T<=t) two-tail	0,0001815	
t Critical two-tail	2,0555294	
FAROL		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	-0,09375	0,34375
Variance	2,1072917	2,4572917
Observations	16	16
Pooled Variance	2,2822917	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	30	
t Stat	-0,819101	
P(T<=t) one-tail	0,2095942	
t Critical one-tail	1,6972609	
P(T<=t) two-tail	0,4191885	
t Critical two-tail	2,0422725	

	GRUPO 1	GRUPO 2	VARIÂNCIAS IGUAIS?	MÉDIAS IGUAIS?
ILHA	1,7	1,5	SIM	SIM
CEMITÉRIO	0,9	0,8	SIM	SIM
RODOVIÁRIA	0,3	-0,2	SIM	SIM
BALSA	1,1	0,7	SIM	SIM
MARINA	0,1	-0,7	SIM	<b>NÃO</b>
PÍER	0,0	-0,2	SIM	SIM
PORTO	0,5	-0,1	SIM	SIM
OFICINA MECÂNICA	1,5	0,2	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>
FAROL	0,3	-0,1	SIM	SIM