



Integrando Princípios da Gestalt na Cartografia: Avaliação da Usabilidade de Símbolos Pontuais para Mapeamento de Referência Multiescala

Integrating Gestalt Principles in Cartography: Usability Assessment of Point Symbols for Multiscale Reference Mapping

Thaís Silva Ramos¹, Adriana Alexandria Machado², Andrea Faria Andrade³ e Silvana Philippi Camboim⁴

¹ Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. thaisramos3860@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6190-2274>

² Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. adri.alexandria@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1013-2050>

³ Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. afariandrade@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2451>

⁴ Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. silvanacamboim@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3557-5341>

Recebido: 05.2024 | Aceito: 09.2024

Resumo: Os mapas topográficos têm evoluído de cartas analógicas para bancos de dados integrados, ágeis e interoperáveis. Contudo, a representação cartográfica multiescala e o ambiente ubíquo de consumo ainda requerem adaptações significativas. No Brasil, as normas cartográficas desatualizadas não acompanham essa integração de escalas. Este estudo focou na seleção, proposta e avaliação de símbolos pontuais para as escalas 1:10.000 e 1:25.000, que são correlacionados com símbolos na escala 1:2.000. Utilizando as Teorias da Gestalt, que destacam a percepção de objetos inteiros antes de suas partes, a pesquisa fundamentou a criação de símbolos que garantem clareza e eficácia perceptiva, independentemente da escala ou complexidade dos dados. A metodologia envolveu a colaboração dos usuários desde o início, aplicando um método formativo para criar representações gráficas baseadas em conceitos pré-definidos. Posteriormente, símbolos foram desenvolvidos e avaliados quanto à pregnância visual e influência no processo de leitura. Testes de Eleição e Seleção foram realizados usando dispositivos móveis e desktops para identificar as melhores opções de símbolos, seguidos de Testes de Tarefas de Leitura de Mapas em plataforma online, avaliando detecção, discriminação e reconhecimento. Os resultados revelaram que símbolos com maior pregnância são mais eficazes, sugerindo sua aplicabilidade em contextos multiescala. Este estudo demonstra a importância da aplicação da Gestalt na cartografia moderna, realçando todos os aspectos da usabilidade: eficácia, eficiência e satisfação, na comunicação cartográfica.

Palavras-chave: Símbolos pictóricos. Multiescala. Simbologia cartográfica. Gestalt aplicada à cartografia.

Abstract: Topographic maps have evolved from analogue charts to integrated, agile and interoperable databases. However, multiscale cartographic representation and the ubiquitous consumer environment still require significant adaptations. In Brazil, outdated cartographic standards do not keep up with this integration of scales. This study focused on the selection, proposal and evaluation of point symbols for the 1:10,000 and 1:25,000 scales, which are correlated with symbols at the 1:2000 scale. Using Gestalt theories, which emphasise the perception of whole objects before their parts, there search supported the creation of symbols that guarantee clarity and perceptual effectiveness, regardless of the scale or complexity of the data. The methodology involved user collaboration from the outset, applying a formative method to create graphic representations based on predefined concepts. Subsequently, symbols were developed and assessed for visual pregnance and influence on the reading process. Choice and Selection Tests were conducted using mobile and desktop devices to identify the best symbol options, followed by Map Reading Task Tests on an online platform, assessing detection, discrimination, and recognition. The results revealed that symbols with higher pregnance are more effective, suggesting their applicability in multi-scale contexts. This study demonstrates the importance of applying Gestalt to modern cartography, emphasizing all aspects of usability: effectiveness, efficiency and satisfaction, in cartographic communication.

Keywords: Pictorial symbols. Multiscale. Cartographic symbology. Gestalt applied to cartography.

1. INTRODUÇÃO

Para que o usuário seja capaz de executar a leitura e interpretação de um mapa efetivamente, é fundamental que a comunicação cartográfica seja clara e eficiente. Esse processo de comunicação acontece por meio da linguagem cartográfica, que permite a transferência de conhecimento ao usuário, destacando o propósito da simbologia na interpretação do mapa. Importantes conceitos como legibilidade, clareza de conteúdo e hierarquia das informações, conforme discutido por Koláčný (1969) e Bos (1984), são essenciais na apresentação de dados da superfície terrestre em dispositivos digitais.

A interpretação de símbolos em mapas envolve um complexo processo físico e mental, no qual o usuário reconhece padrões e arranjos por meio de estímulos visuais, um campo de estudo significativamente influenciado pelas teorias da psicologia cognitiva e percepção visual. Sternberg (2008) destaca que a percepção visual é formada por processos de detecção, discriminação e reconhecimento de informações visuais, facilitando a organização e o entendimento das sensações provocadas por estímulos ambientais. De forma complementar, a Teoria da *Gestalt* explora como os indivíduos percebem objetos e composições visuais, buscando entender a organização perceptiva e os padrões visuais que determinam como o organismo humano estrutura as informações (ARNHEIM, 2011).

A *Gestalt* está dentre as teorias propostas ao longo do século XX que aprofundam o modelo geral da comunicação cartográfica (MONTELLO, 2002). Em “*How Maps Work*”, MacEachren (2004), detalha as pesquisas sobre o uso dos princípios da *Gestalt* na Cartografia até aquele momento. Poucos cartógrafos reconheciam explicitamente esses princípios em seu trabalho, mas alguns pesquisadores incorporaram-nos implicitamente. Esses estudos coletivamente destacam a função implícita, porém fundamental, dos princípios da *Gestalt* na compreensão e aprimoramento do *design* e uso de mapas. Desde então, diversos autores internacionais, como Kanget al. (2024) e Qin (2015), têm explorado a aplicação desses princípios em áreas como a estrutura de mapas poligonais e design de legendas. No Brasil, alguns estudos como os de Andrade e Sluter (2014), De Jesus et al. (2012), Santil (2008), Schmidt e Delazari (2013) e Garbin et al. (2012) têm se concentrado em usos diversos, como análise de mapas turísticos e históricos, percepção de agrupamentos e visualização em realidade aumentada. Andrade (2014) e Klettner (2024) estudam especificamente as leis da *Gestalt* na criação de símbolos pictóricos para mapas.

Adicionalmente, Touya et al. (2023) se concentram na aplicação da *Gestalt* em contextos de multiescala. A manutenção de níveis conectados e coerentes em grandes e pequenas escalas é imperativa para garantir a compreensão da simbologia apresentada no contexto de uso em multiescala. A crescente prevalência da cartografia ubíqua e a utilização extensiva de dispositivos computacionais demandam a padronização da simbologia em todas as escalas para facilitar a leitura intraescala, uma necessidade sublinhada por Sluter et al. (2018).

No Brasil, embora o Manual Técnico de Convenções Cartográficas T34-700 estabeleça normas para representação em cartas topográficas, a necessidade de atualização e a elaboração da Especificação para Representação de Dados Geoespaciais (ET-RDG) refletem os desafios de manter padrões atualizados e relevantes. Este trabalho se enquadra em um contexto de pesquisas anteriores, voltados para o estudo da simbologia do mapeamento topográfico em escalas grandes no Brasil, que complementam as especificações existentes, restritas às escalas pequenas (SLUTER et al., 2018; SILVEIRA et al., 2021; PISETTA et al., 2023; ARAUJO, 2021). A parte destas pesquisas voltadas à concepção de símbolos pictóricos, a progressão das análises e o diferencial do escopo dos experimentos foram relatados nos próximos parágrafos.

A pesquisa de Silveira et al. (2021) teve como premissa a proposição símbolos pontuais não existentes no Manual Técnico T34-700 (o qual abrange somente as escalas pequenas). Os 19 símbolos propostos sem quadro ao redor e com quadro ao redor foram gerados na escala 1:2.000. Para avaliação da eficácia e da eficiência dos símbolos foi realizado um teste de percepção com 121 voluntários para interface em *desktop*. Dezesete dos dezenove símbolos avaliados foram aprovados com quadro ao redor e dois símbolos foram reprovados. Para estes dois símbolos, foram feitas novas propostas de simbologia, as quais não foram avaliadas porque foram desenvolvidos após a avaliação.

O estudo de Pisetta et al. (2023) teve como premissa a proposição de símbolos que pudessem ser usados tanto em *desktop* quanto *mobile*. Foram adaptados os símbolos da pesquisa anterior, inclusive os não

avaliados dela, e gerados novos símbolos, totalizando 26 símbolos. Para avaliação da eficácia e da eficiência dos símbolos foram realizados 3 testes: (1) teste de compreensão em ambiente *mobile* com os símbolos sem e com halo, com 621 voluntários, a compreensão foi semelhante à da pesquisa anterior, tendo 17 símbolos aprovados e 9 símbolos reprovados; (2) teste de produção dos 9 símbolos reprovados no teste anterior com 9 voluntários; e (3) teste de tarefa de leitura de mapas com 80 voluntários. Foi desenvolvida uma plataforma de testes para *desktop* e *mobile*, no qual foi obtida eficiência e eficácia semelhante entre as duas plataformas.

O objetivo deste trabalho é avançar na proposição de simbologia para mapeamento de referência em contexto de multiescala, selecionando, avaliando e propondo um conjunto de símbolos para as escalas 1:10.000 e 1:25.000, que se conectem com os símbolos propostos na escala 1:2.000 dos estudos anteriores. Parte-se da hipótese de que se os mesmos símbolos pontuais pictóricos foram desenvolvidos com a aplicação do *design* centrado no usuário 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.

Para isto, foram adaptados os símbolos das pesquisas anteriores para as escalas 1:10.000 e 1:25.000 através de generalização semântica a partir da escala 1:2.000. A pesquisa consistiu de 3 etapas: (1) teste de produção, no qual foram propostos 9 novos símbolos pois a área de estudo é litorânea; (2) teste de seleção e eleição, no qual os voluntários selecionaram e elegeram os símbolos que melhor representavam cada feição; (3) teste de tarefas de leitura de mapas com os símbolos mais pregnantes e menos pregnantes. Esta pesquisa visa contribuir para o processo de criação, avaliando a influência de aspectos cognitivos na percepção dos símbolos e incluindo os usuários nesse processo. Além disso, este estudo inova ao testar a influência da pregnância da forma (*Gestalt*) e avaliar a usabilidade dos símbolos propostos em um contexto de multiescala, abordando a eficácia, eficiência e satisfação nas tarefas de leitura de mapas, que são as medidas de usabilidade propostas na norma (ISO 9241-11:2018). Este artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 contém a revisão de literatura com fundamentos de percepção e cognição visual e da teoria da *Gestalt* no processo de concepção de símbolos pontuais; a seção 3 contém o processo metodológico e os resultados parciais de cada uma das 3 etapas, assim como os resultados finais da pesquisa; a seção 4 contém as conclusões do estudo.

2. PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO VISUAL E A TEORIA DA GESTALT 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, e, posteriormente, os usuários criam um panorama da realidade, que está relacionado ao processo de cognição (SANTIL, 2008). Estes processos perceptivos devem ser considerados pelo produtor de um mapa, para que se tenha uma 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; 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 o processo cognitivo dos usuários são relevantes para que se tenha a compreensão dos mapas (STIGMAR e HARRIE, 2011). A teoria da *Gestalt* estudou e buscou entender como as pessoas percebem os objetos e/ou as composições visuais e, tem como objetivo a organização perceptiva para compreender os padrões visuais e descobrir como o organismo humano vê e estrutura as informações (ARNHEIM, 2011).

O movimento denominado escola de psicologia da *Gestalt* teve início na Alemanha em 1912 e cuja intenção era entender como os padrões e as formas são percebidos. Max Wertheimer, Wolfgang Köhler e Kurt Koffka idealizaram as bases da teoria fundamentada em estudos psicofísicos que relacionavam a forma e sua percepção (BOCK, 2004). A teoria da *Gestalt* pode ser agregada à interpretação da percepção sensorial, o que acarreta em padrões perceptíveis. Segundo Jesus et al. (2012) a primeira sensação percebida pelo

observador é a forma, por ser global e unificada, sendo esta percebida de maneira indistinta, com relação ao todo e sendo notada facilmente pelo usuário.

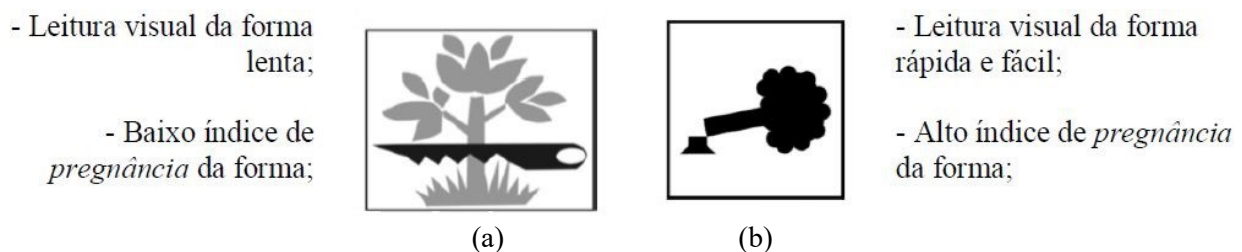
As propriedades perceptivas da teoria da *Gestalt* são divididas nas seguintes leis:

a) *pregnância da forma*: este fenômeno é denominado pelos psicólogos gestaltistas como a lei básica da percepção visual, onde qualquer padrão tende a ser visto quanto mais simples a forma da estrutura (Figura 1) (ARNHEIM, 2011);

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 (2009), 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 1(a), é possível ver o exemplo de uma imagem com baixo índice de *pregnância da forma* em função do excesso de elementos na composição do objeto. Na Figura 1(b), a árvore 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, 2009). 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 1– Exemplos de baixo (a) e alto (b) índice de *pregnância da forma*.



Fonte: Adaptado de Granha (2001).

b) *simplicidade*: se refere à quantidade de informação necessária para definir uma determinada composição visual em relação a outras para que a figura seja mais facilmente percebida (HOCHBERG, 1962). A partir do momento em que se diminui o tamanho de representação do símbolo em um mapa, deve-se pensar na readequação do design;

c) *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 com poucas ou muitas unidades compositivas. A clareza exige facilidade de leitura e rapidez de compreensão do objeto (ARNHEIM, 2011);

d) *unificação visual*: pode ser entendida como a tendência em visualizar elementos e juntá-los perceptivamente formando um objeto maior (ARNHEIM, 2011). Este conceito relaciona-se às leis de fechamento e do agrupamento perceptivo;

e) *agrupamento perceptivo*: nesta propriedade existem as leis de agrupamento por proximidade e por semelhança, que cooperam para a criação de unidades visuais, importantes na construção e leitura de um mapa (FRACCAROLI, 1952). 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);

e) *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. Em mapas sistemáticos, auxilia na percepção para detectar e diferenciar cruzamentos (MACEACHREN, 2004);

f) *fechamento*: pode ser entendida como a capacidade de encerrar ou fechar um objeto, mesmo a sua forma não estando completa (ARNHEIM, 2011);

3. METODOLOGIA E RESULTADOS

Com base nos conceitos supracitados e dando continuidade às pesquisas de Silveira et al. (2021) e Pisetta et al. (2023), este artigo apresenta um método para produção colaborativa de simbologia para mapeamento multiescala, para as escalas 1:10.000 e 1:25.000 conexos com símbolos na escala 1:2.000. Neste método foi realizada a avaliação da usabilidade e a análise da influência da pregnância da forma nos processos de percepção e compreensão dos símbolos.

Para isto, a metodologia desta pesquisa consistiu de três testes. Estes testes foram feitos por três diferentes grupos de voluntários e em períodos distintos. Os testes foram autorizados pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da UFPR, por meio da Plataforma Brasil sob o código 57590722.5.0000.0102.

Na primeira etapa foi realizado o “Teste de Produção dos Símbolos Pontuais”, na segunda etapa o “Teste de Seleção e Eleição” e na terceira etapa o “Teste de Tarefas de Leitura de Mapas”. Cada uma destas etapas foi descrita nas próximas seções com os respectivos resultados parciais e subsequentemente os resultados finais.

3.1 Metodologia primeira etapa – teste de produção dos símbolos

O teste de produção teve o intuito de auxiliar na etapa de criação de símbolos pontuais ausentes nas pesquisas anteriores e a serem propostos pelos usuários com base nas suas experiências (FORMIGA, 2012). Nesta primeira etapa foi inicialmente realizada a revisão dos símbolos existentes aplicados a escalas grandes das pesquisas anteriores e do Manual T-34700. O objetivo foi realizar a generalização semântica com o operador de seleção dos símbolos pictóricos presentes nas escalas 1:2.000, 1:10.000 e 1:25.000. A metodologia adotada foi a aplicação de um teste em computadores, com base nas tarefas de leitura de mapas de Board e Taylor (1977) e MacEachren (2004) para a avaliação da simbologia proposta na escala 1:2.000.

A área de estudo utilizada para a aplicação dos testes foi o município de Paranaguá, no litoral do estado do Paraná, distante 90 km da capital, Curitiba. Devido à localização costeira da área de estudo, foi essencial desenvolver novos símbolos pontuais, já que muitas características presentes no litoral não estavam contempladas nos estudos anteriores. Adicionalmente, a incompatibilidade entre os símbolos representados nas escalas 1:25.000 e 1:2.000 demandou a criação de novos símbolos, os quais foram elaborados com a colaboração dos usuários durante o teste de produção.

Para a preparação dos mapas foi realizada a determinação do conteúdo para o mapeamento de referência nas escalas 1:2.000, 1:10.000 e 1:25.000. Para isto, foram consultados o Manual Técnico T34-700 (escala 1:25.000 e menores), a Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV 3.0) e a Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV 3.0.) (escalas 1:1.000 e maiores).

Foi realizado o processo de generalização semântica para elaborar um diagnóstico das classes de símbolos pontuais a serem apresentadas em cada uma das escalas. Na generalização semântica ocorre a transformação de atributos manipulando os dados originais usados na criação do mapa e fazendo com que ocorram mudanças nas apresentações destas entidades (LOPES, 2005). A realização desta generalização está atrelada ao conceito de multipropósito aventado nesta pesquisa, definindo-se como base de dados primária o conjunto de dados na escala 1:2.000. O multipropósito é um modelo de gerenciamento de dados espaciais, sustentado pela ideia de que a partir de um único banco de dados espacial é possível derivar, por generalização, produtos em qualquer escala, respeitando a resolução dos dados. As feições a serem representadas nas escalas 1:2.000, 1:10.000 e 1:25.000 são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Conjunto de feições pontuais a serem representadas no mapeamento de referência conforme a escala (continua).

Escala 1:2.000	Escala 1:10.000	Escala 1:25.000
Agência dos Correios	Agência dos Correios	Agência dos Correios
Balsa	Balsa	Balsa
Biblioteca	Biblioteca	Campo
Campo	Campo	Cemitério

Fonte: DSG (1998), DSG (2000) e DSG (2018).

Quadro 1 – Conjunto de feições pontuais a serem representadas no mapeamento de referência conforme a escala (conclusão).

Escala 1:2.000	Escala 1:10.000	Escala 1:25.000
Cemitério	Cemitério	Cinema
Cinema	Cinema	Delegacia de Polícia
Coreto	Delegacia de Polícia	Edificação Pública
Delegacia de Polícia	Edificação de Ensino	Edificação Religiosa
Edificação de Ensino	Edificação Bancária	Estabelecimento de Refeição
Edificação Bancária	Edificação Comercial	Farol
Edificação Comercial	Edificação de Comunicação	Hospital
Edificação de Comunicação	Edificação Pública	Hotel
Edificação Pública	Edificação Religiosa	Ilha
Edificação	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: DSG (1998), DSG (2000) e DSG (2018).

Definidos os símbolos a serem criados, passou-se à elaboração e aplicação do teste de produção. 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 símbolos. 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 em uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da Universidade Federal do Paraná (PPGCG UFPR), no segundo semestre de 2021. O intuito foi criar os nove símbolos pictóricos a partir do conceito de simplicidade da forma da teoria da *Gestalt*. Foram estabelecidas para cada uma das nove feições (conceitos) as definições de Ferreira (2021):

- a) marina: cais ou doca à beira-mar provido de instalações para guarda e manutenção de embarcações de lazer e esporte náutico;
- b) balsa/transporte marítimo: embarcação utilizada em rios e canais para o transporte de veículos e pessoas;
- c) farol: construção junto ao mar, em forma de torre, dotada de um foco luminoso na parte superior para orientar navios durante a noite;
- d) 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;
- e) ilha: extensão de terra firme cercada de modo durável por água doce ou salgada em toda a sua periferia; insula, ipuã;
- f) oficina mecânica: lugar próprio para elaboração, fabricação ou conserto de máquinas ou outras

coisas;

g) píer: construção que avança para o mar, perpendicular ou obliquamente ao cais, para atracação de embarcações por um ou ambos os lados;

h) cemitério: espaço, terreno ou recinto em que se enterram e guardam cadáveres humanos;

i) 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.

O teste foi conduzido através de um formulário de pesquisa *online* de participação livre, contendo todas as informações essenciais para os voluntários realizarem o teste, incluindo dados pessoais como idade, gênero, escolaridade e localização, bem como a frequência de uso de mapas e instruções detalhadas sobre o teste. A divulgação do teste foi feita através de um *folder* divulgado nas redes sociais *Instagram*, *WhatsApp* e *Facebook*.

Para a realização do teste, o voluntário deveria seguir os seguintes passos: (a) observar a tabela com a listagem dos 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, deveria enviar fotos ou arquivos digitais, legíveis, de seus desenhos para o *e-mail* da pesquisa.

Foi esclarecido que não existe uma representação gráfica “correta” para o desenho 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.

Depois de aplicado o teste de produção, o passo seguinte foi a concepção e a classificação dos símbolos com base nos princípios da *Gestalt*. Os resultados desenvolvidos pelos voluntários serviram como base para a concepção dos símbolos pontuais propostos para esta pesquisa. A premissa básica para a criação dos símbolos reside na ideia da harmonia visual da forma que, conforme Gomes Filho (2009), relaciona-se às regras de simplicidade e de padrões de organização visuais referentes à formação de unidades.

Após a concepção das opções dos símbolos, foi realizada a análise e a classificação de cada um, já que um dos objetivos do trabalho era o de avaliar a influência da pregnância da forma na percepção dos símbolos no contexto multiescala. Os critérios utilizados nesta análise foram simplicidade, unidade visual e equilíbrio. As análises de cada símbolo foram baseadas nos trabalhos de Granha (2001) e Andrade (2014), e seguiram os seguintes passos (GOMES FILHO, 2009): (1) exame do símbolo e segregação de suas unidades principais; (2) as unidades principais segregadas foram decompostas em subunidades; (3) análise das unidades visuais a partir dos agrupamentos das subunidades; (4) análise dos fatores de equilíbrio, simetria, simplicidade e clareza; (5) interpretação geral da forma do objeto.

Foi estabelecido pelas autoras um valor numérico para a pregnância da forma dos símbolos baseado em Andrade (2014), sendo classificado em: baixa, média e alta. Para a obtenção dos valores totais de pregnância da forma, as autoras atribuíram valores numéricos de 1 a 3 para cada um dos fatores analisados (Quadro 2). Com base no estudo de Andrade (2014) e no *corpus* de pesquisa sobre o uso da teoria da *Gestalt* no *design*, os valores numéricos foram atribuídos com o conhecimento especialista das autoras. Pequenas diferenças de interpretação poderiam afetar marginalmente a pontuação se realizada por outros especialistas, mas, em geral, os conceitos base são bastante definidos. As análises e classificação foram realizadas comparativamente em relação a cada uma das classes de símbolos.

Quadro 2 – Classificação dada aos fatores analisados para cada símbolo (continua).

Fatores Analisados	Classificação	Valor Atribuído
Unidades visuais	Baixa	1
	Média	2
	Alta	3
Simplicidade/clareza	Baixa	1
	Média	2
	Alta	3
Equilíbrio/simetria	Baixa	1

Fonte: Andrade (2014).

Quadro 2 – Classificação dada aos fatores analisados para cada símbolo (conclusão).

Equilíbrio/simetria	Média	2
	Alta	3
Pregnância da forma	Baixa	3 a 4
	Média	5 a 7
	Alta	8 a 9

Fonte: Andrade (2014).

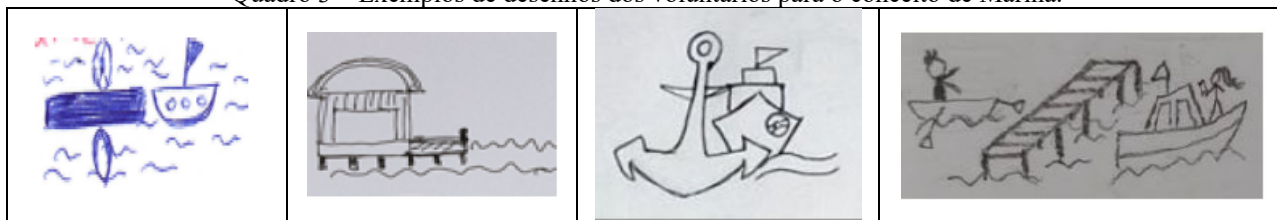
3.2 Resultados primeira etapa – teste de produção dos símbolos pontuais

O resultado do teste de produção foi a concepção de um grupo de símbolos. Foram obtidas 35 respostas ao formulário e validadas 22 respostas, ou seja, 22 voluntários enviaram os desenhos criados.

O Quadro 3 apresenta alguns exemplos das representações gráficas produzidas pelos participantes no teste de produção para a feição marinha. No conjunto das representações as vistas foram frontal, lateral e superior. As unidades gráficas presentes nas representações para este conceito foram deque (6), barco (1), barco + ondas (3), barco + âncora (1), âncora (1), leme (1), deque + barco + ondas (8). De acordo com os resultados, as unidades gráficas que mais se repetiram foram o deque, o barco e as ondas.

No Quadro 4 estão as análises destes resultados para cada um dos nove símbolos.

Quadro 3 – Exemplos de desenhos dos voluntários para o conceito de Marina.



Elaboração: As autoras (2024).

Quadro 4 – Título análise dos símbolos gerados pelos participantes do teste de produção.




Símbolo	Unidades Gráficas Presentes nas Representações (nº unidades)	Vistas nas Representações	Unidades Gráficas Relevantes
Marina	Deque (6), barco (1), barco + ondas (3), barco + âncora (1), âncora (1), leme (1), deque + barco + ondas (8)	Frontal, lateral, superior	Deque, barco, ondas
Balsa	Barco (2), barco + ondas (3), barco + carros/cargas + ondas (16)	Frontal, lateral, superior	Embarcação, veículo, ondas
Farol	Torre (3), torre + ondas (3), torre + traços luminescentes (5), torre + traços luminescentes + ondas (10)	Frontal	Torre, traços luminescentes, ondas
Porto	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)	Frontal, lateral, superior	Navio cargueiro, contêiner(es), portêiner (guindaste que retira cargas)
Ilha	Ilha (2), ilha + ondas (1), ilha + palmeira (2), ilha + palmeira + ondas (13), ilha + palmeira + ondas + sol (3)	Frontal, superior	Palmeiras, ondas
Oficina mecânica	Ferramentas (8), ferramentas + carro (3), ferramentas + carro + estrutura (3), ferramentas + carro + estrutura + pneus (3), estrutura (1), carro + estrutura (1), carro + estrutura + pessoas (1)	Frontal, lateral, superior	Chave fixa, carro
Cemitério	Vela (1), cruz (1), cruz + lápide (19)	Frontal, superior	Cruz
Pier	Pier (3), pier + ondas (5), pier + barco (1), pier + ondas + barco (11), pier + ondas + sol (1)	Frontal, lateral, superior	Plataforma de madeira
Rodoviária	Ônibus (4), ônibus + balão (1), ônibus + cobertura (7), ônibus + cobertura + passagem (1), ônibus + cobertura + pessoas (3), estacionamento (1), ônibus + estrada (1), ônibus + pessoas (1), estrada (2)	Frontal, lateral, superior	Ônibus

Elaboração: As autoras (2024).

Em seguida foi feita a avaliação dos símbolos com base nos princípios da *Gestalt*. O intuito desta

avaliação foi mensurar o grau de pregnância da forma dos símbolos selecionados pelos voluntários para estar no mapa final deste estudo. Como exemplo, no Quadro 5 é apresentado um dos quatro símbolos concebidos para o conceito de balsa.

Quadro 5 – Sequência da elaboração do símbolo cartográfico correspondente a balsa (A) leitura visual do símbolo; (B) proporcionalidade do símbolo; (C) símbolo final.

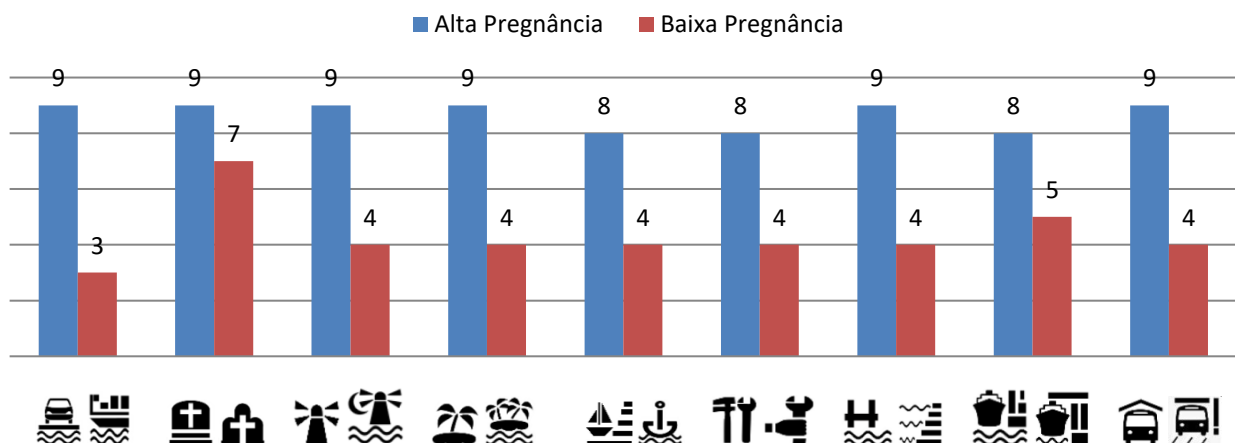
		
A	B	C
Unidades visuais: alta (3) Simplicidade/clareza: alta (3) Equilíbrio/simetria: alta (3) Pregnância da forma: alto grau (9)		

Elaboração: As autoras (2024).

Analisando-se este símbolo para os critérios estabelecidos tem-se: (a) 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); (b) Proximidade e Semelhança – a composição da imagem estrutura-se em retângulos e linhas com angulações que formam as ondas e as várias figuras que formam o carro, portanto a união é por proximidade. Devido à proximidade da plataforma e das ondas, essas três subunidades são percebidas como uma unidade formal na escala apresentada; e (c) 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.

Este processo de representação e análise dos símbolos foi realizado para cada uma das variantes de cada feição (na maioria, quatro) de cada um dos nove conceitos. Na Figura 2 são apresentados os resultados da classificação dos símbolos em ordem de pregnância da forma, de acordo com o valor atribuído nas análises.

Figura 2 – Resultado da classificação dos símbolos em ordem de pregnância da forma.



Elaboração: As autoras (2024).

3.3 Segunda etapa - testes de eleição e de seleção

Na segunda etapa, após a concepção dos símbolos derivados dos resultados do teste de produção e da aplicação dos conceitos da Teoria da *Gestalt*, procedeu-se aos testes de eleição e seleção. Esses testes visavam permitir que os voluntários escolhessem os símbolos que julgassem mais apropriados para representar os conceitos teóricos apresentados em cada uma das classes consideradas na pesquisa.

Os testes de eleição e de seleção foram aplicados por meio de um formulário no *Google Forms*. O tempo estimado para o preenchimento do formulário foi de 10 minutos. As informações preenchidas pelos voluntários foram as mesmas do teste de produção acrescidas do horário de início do teste. Os 92 voluntários participaram dos dois testes.





















3.3.1 METODOLOGIA - TESTE DE ELEIÇÃO

De acordo com Formiga (2012), no teste de eleição os participantes elegem o símbolo preferível para cada conceito entre uma série de símbolos alternativos. De acordo com a autora, esse teste pode ser utilizado como uma pré-seleção. No teste de eleição foram expostos os nove conceitos e 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: (1) este símbolo não corresponde ao conceito apresentado (0%); (2) este símbolo tem um pouco de correspondência com conceito apresentado (30%); (3) este símbolo tem uma média correspondência como conceito apresentado (50%); (4) este símbolo está quase correspondendo ao conceito apresentado (80%); (5) este símbolo corresponde totalmente ao conceito apresentado (100%). A partir das respostas dadas pelos voluntários foi possível calcular a média ponderada de notas para cada um dos símbolos.

3.3.2 RESULTADOS - TESTE DE ELEIÇÃO















O Quadro 6 apresenta os resultados da classificação em ordem decrescente de média de avaliações dadas pelos voluntários no teste de eleição. No caso do símbolo de balsa, os resultados das notas atribuídas ao símbolo A revelam que a maioria dos voluntários se concentra nas notas entre 3 (21 votos) e 5 (20 votos), com a nota 4 sendo a mais selecionada (39 votos). Portanto, para a maioria dos voluntários, este símbolo foi considerado o mais apropriado ao conceito de balsa. Comparando as avaliações de todos os símbolos (A, B, C e D), o símbolo A foi o que obteve maior média de avaliação do símbolo (maior média ponderada) e em segundo o símbolo B. Com base nestes resultados, o símbolo A foi considerado mais adequado ao conceito de balsa.

Quadro 6 – Resultado da classificação dos símbolos pela média das avaliações dadas pelos voluntários (continua).

Balsa				
 (A)	 (B)	 (C)	 (D)	
3,71	3,13	2,82	2,79	
Cemitério				
 (A)	 (B)		 (C)	
4,50	3,55		3,30	
Farol				
 (A)	 (B)	 (C)	 (D)	 (E)
4,11	3,90	3,52	3,36	3,11
Ilha				
 (A)	 (B)	 (C)	 (D)	
4,40	3,85	3,40	2,79	
Marina				
 (A)	 (B)	 (C)	 (D)	
3,79	3,27	2,75	2,61	

Elaboração: As autoras (2024).

Quadro 6 – Resultado da classificação dos símbolos pela média das avaliações dadas pelos voluntários (conclusão).

Oficina Mecânica			
 (A)	 (B)	 (C)	 (D)
3,72	3,36	3,21	3,18
Pier			
 (A)	 (B)	 (C)	
3,22	2,87	2,87	
Porto			
 (A)	 (B)	 (C)	
3,68	3,15	2,96	
Rodoviária			
 (A)	 (B)	 (C)	 (D)
3,72	3,36	3,21	3,18

Elaboração: As autoras (2024).

3.3.3 METODOLOGIA - TESTE DE SELEÇÃO

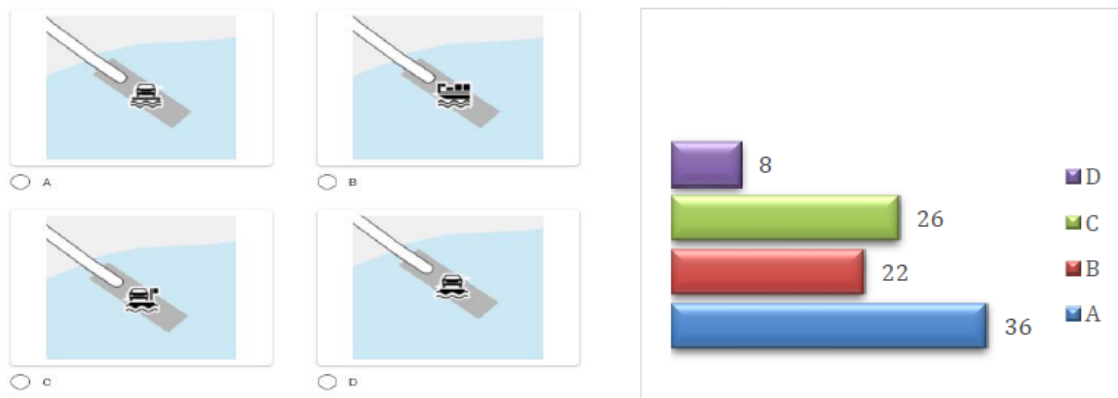
No teste de seleção, os participantes deveriam indicar, dentre as opções para cada conceito, o símbolo que melhor representasse aquela classe. Em seguida, foi avaliada a influência da pregnância da forma dos símbolos no contexto multiescala baseado nas metodologias de Granha (2001) e Andrade (2014). Cada símbolo foi classificado com determinado grau de pregnância de forma. Para avaliar a percepção dos símbolos e a influência da pregnância da forma, foram criados dois mapas; o mapa 1, com os símbolos considerados mais adequados pelos participantes no teste de eleição e; o mapa 2, com os símbolos considerados menos adequados.

3.3.4 RESULTADOS- TESTE DE SELEÇÃO

Foram obtidas 92 respostas dos voluntários para o teste de seleção. Destes, 58 utilizaram a *interface* do celular para a realização do teste (grupo 1) e 34 utilizaram o computador (grupo 2). Os participantes foram questionados em relação a sua escolaridade, gênero, idade, cidade e estado de residência. Estas perguntas tiveram o objetivo de caracterizar os participantes, não sendo avaliadas em relação às respostas obtidas.

A Figura 3 apresenta a ordem de apresentação dos símbolos no ambiente de teste e o gráfico com os resultados dos símbolos escolhidos pelos voluntários para o conceito de balsa.

Figura 3 – Ambiente de teste e resultado do teste de seleção para o conceito de balsa.





































Elaboração: As autoras (2024).

O símbolo A, teve 36 votos de um total de 92 respostas, isso equivale a aproximadamente a 39,2%. Os voluntários foram indagados sobre quais fatores levaram à escolha do símbolo pictórico, as respostas

indicaram que o fator mais relevante, no caso do símbolo A, foi o da simplicidade, o que facilitou a sua identificação e visualização e sendo o mais adequado dentre os símbolos apresentados na concepção dos voluntários. Tendo em vista as respostas dadas pelos voluntários ao teste de seleção para todos os símbolos criados, o Quadro 7 apresenta os resultados da classificação com os símbolos organizados em ordem decrescente de votos.

Quadro 7 – Resultado da classificação dos símbolos pela média dos votos dados pelos voluntários.

Balsa				
				
36	26	22	8	
Cemitério				
				
78	10	4		
Farol				
				
35	25	16	9	7
Ilha				
				
41	33	12	6	
Marina				
				
39	28	16	9	
Oficina Mecânica				
				
Pier				
				
39	36	17		
Porto				
				
44	36	12		
Rodoviária				
				
37	20	19	17	

Elaboração: As autoras (2024).

3.4 Terceira etapa – teste de tarefas de leituras de mapas

3.4.1 METOLOGIA

Na terceira etapa foi aplicado o teste de tarefas de leitura de mapas, no qual foram realizadas sete tarefas no contexto de uso, com o intuito de avaliar a percepção dos nove símbolos propostos. 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 do experimento. 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.

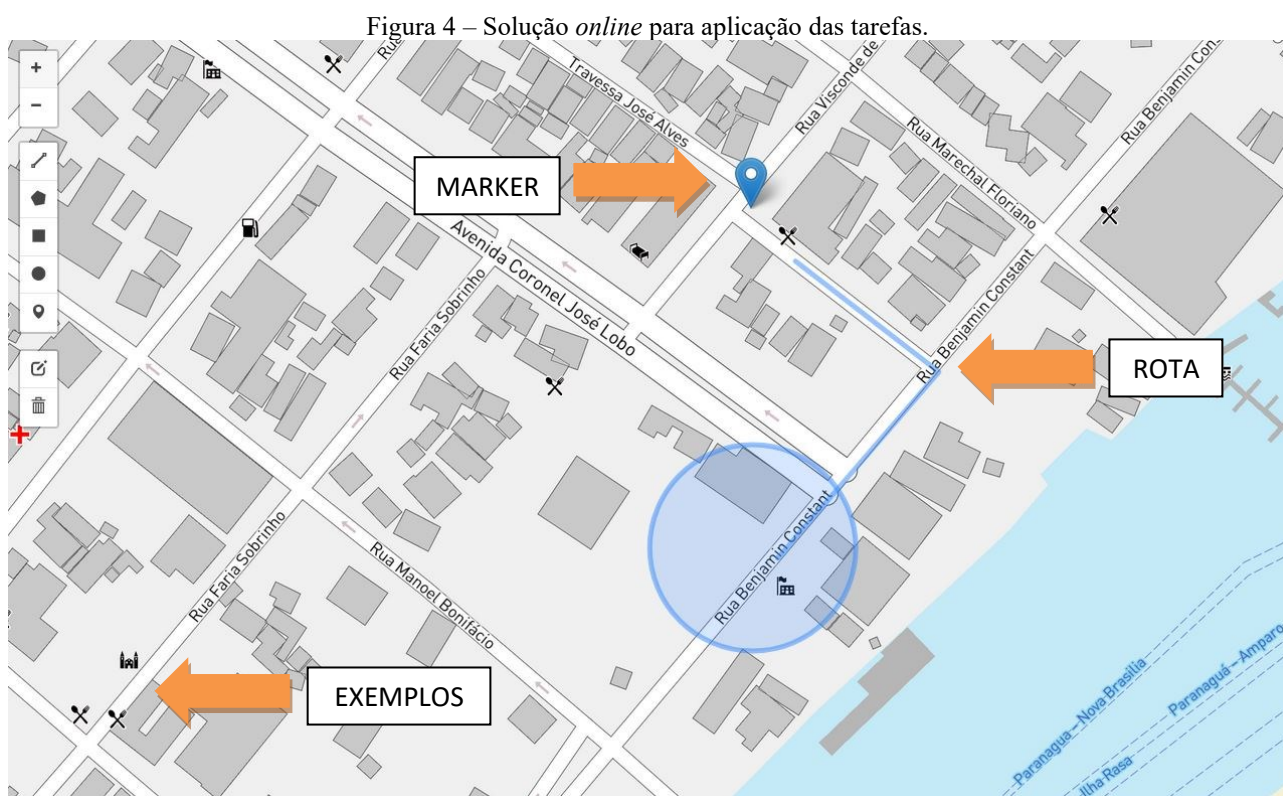
O teste de avaliação dos símbolos desenvolvidos seguiu as tarefas dos níveis de leitura de mapas propostos por Board e Taylor (1977): Navegação-procurar, orientar-se, procurar por um destino e identificar

um destino e; Mensuração - procurar, identificar e contar.

Os testes foram aplicados com dois grupos distintos de mapas em plataforma digital. No Grupo 1 (mapa 1), os participantes realizaram os testes utilizando um mapa que continha os símbolos pontuais indicados em primeiro lugar na escolha dos mais adequados a representação das classes consideradas. No Grupo 2 (mapa 2), os participantes realizaram os testes utilizando um mapa que continha os símbolos pontuais indicados em último lugar. A base de referência dos mapas utilizados nesta etapa foi criada com o *software MapBox Studio* usando dados do *OpenStreetMap*.

O teste foi realizado através de um formulário no *Google Forms*. Os voluntários foram divididos entre os dois mapas com base no dia de nascimento: aqueles nascidos em dias ímpares fizeram o teste com o mapa 1, enquanto os nascidos em dias pares fizeram o teste com o mapa 2. Os símbolos do mapa 1 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 moroso e cansativo para os participantes, foram utilizadas tarefas seqüenciais envolvendo os nove símbolos propostos (Quadro 8). Os participantes deveriam adicionar um círculo sobre os símbolos solicitados utilizando uma solução *online* (Figura 4). A adição do círculo sobre a feição pontual foi necessária para 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 recurso de salvamento da plataforma *online* para se ter o controle do tempo de realização das tarefas na avaliação dos resultados.



Elaboração: As autoras (2024).

Quadro 8 – Cenários das tarefas aplicadas a cada um dos símbolos no teste de percepção e as respectivas hipóteses.

Feição	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.
Ilha	Tarefa 2 – 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	Tarefa 3 - 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 azul) 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	Tarefa 4 - Localização e Identificação de um destino	Após encontrar o seu amigo próximo a esse cemitério, volte para a rodovia 277 em azul 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 no Mapa 1 será mais fácil, pois o símbolo apresenta maior pregnância da forma, auxiliando a detecção, a discriminação e o reconhecimento.
Marina/ Pier	Tarefa 5 - 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 desenhando com 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.
Porto	Tarefa 6 - 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	Tarefa 7 - Localização	Agora volte ao cruzamento das rodovias 277 (em azul) 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.

Elaboração: As autoras (2024).

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

tarefa. O Quadro 9 mostra dois exemplos de como as questões foram apresentadas no formulário após a realização das tarefas.

Quadro 9 – Questões para avaliar os símbolos em relação ao seu reconhecimento e à simplicidade.

Tarefa	Símbolo Avaliado	Questão	Opções de Reposta para as Questões
4	Rodoviária Balsa	1. Foi fácil de compreender o símbolo de Rodoviária?	Discordo Totalmente/ Discordo/Não concordo Nem
		2. O símbolo de Rodoviária pode ser considerado simples?	Discordo/Concordo/ Concordo Totalmente
		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

Elaboração: As autoras (2024).

Ao final das tarefas foram adicionadas questões relacionadas ao nível de satisfação do usuário em relação à plataforma de teste baseadas no *System Usability Scale* (Soegaard, 2024): (1) a plataforma de realização do teste (mapa) é fácil de usar; (2) tive dificuldade em entender os cenários descritos; (3) tive dificuldade em interpretar os símbolos; (4) a interface das perguntas (*Google Forms*) foi fácil de navegar; (5) no geral, realizar o teste foi fácil. Para estas questões as possíveis respostas eram: discordo totalmente; discordo; não concordo, nem discordo; concordo; concordo totalmente. Para a avaliação da simplicidade e compreensão dos símbolos das classes, foi apresentada novamente a definição do conceito e duas opções de símbolos, uma com maior e outra com menor pregnância da forma, a fim de exemplificar o conceito para os participantes.

No teste de tarefas de leitura de mapas foram obtidas 32 participações. Os voluntários foram divididos em dois grupos, sendo que 16 voluntários realizaram o teste com o mapa 1 e os outros 16 com o mapa 2. As análises das respostas ao teste de tarefas de leitura de mapas permitiram avaliar: a usabilidade dos símbolos, considerando a eficiência, através de estatística descritiva para estimar 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 o horário informado pelo voluntário no início da tarefa e o horário que o arquivo em formato *GeoJSON* foi enviado.

Nesta pesquisa, o teste estatístico teve o intuito de validar ou não a seguinte hipótese: os símbolos que apresentam maior pregnância da forma são identificados e localizados de forma mais eficaz 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 com variâncias iguais, caso contrário o Teste T a ser aplicado para as duas amostras é com variâncias diferentes. Tendo isto em vista, as hipóteses testadas para o Teste F foram: H_0 afirma que as variações das amostras são estaticamente iguais e; H_1 afirma que as variações das amostras são estaticamente diferentes.

Para comparar o tempo médio de cada grupo na realização das tarefas, foi realizado o teste de hipótese *T-Student*. As hipóteses consideradas para os testes foram:

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

Sendo que, H_0 afirma que as medidas de tempos gasto na realização das tarefas tem médias estatisticamente iguais e H_1 afirma que as medidas de tempos gasto na realização das tarefas tem médias estatisticamente diferentes. Para este teste foi adotado um nível de confiança de 0.95. 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 de que as médias dos dois grupos sejam iguais. Para a análise da satisfação foram consideradas as questões e respostas alternativas citadas no Quadro 9.

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

Na tarefa 1, por exemplo, os voluntários deveriam inserir *markers* ou desenhar rotas durante a execução das tarefas, salvar e enviar estas camadas que foram inseridas no mapa em formato *GeoJSON*, por meio das ferramentas disponíveis na aplicação *Web*. As camadas enviadas pelos voluntários foram inseridas no *software QGIS* e analisadas espacialmente para verificar se os símbolos propostos foram reconhecidos.

3.4.2 RESULTADOS

Como resultado, no mapa 1, 10 voluntários encontraram o símbolo pictórico de farol e 6 pessoas não o localizaram. Já no mapa 2, apenas 7 voluntários encontraram o símbolo (Quadro 10).

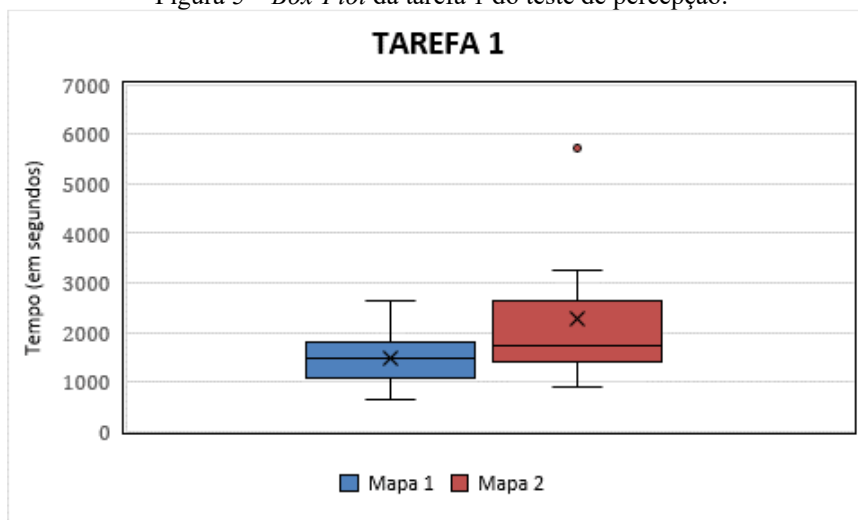
Quadro 10 – Análise espacial dos resultados da tarefa 1.

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

Elaboração: As autoras (2024).

Nesta tarefa observou-se que o tempo médio despendido pelos participantes do mapa 1 foi menor do que o dos participantes do mapa 2, o que indica uma rapidez maior para o mapa 1 (Figura 5).

Figura 5 – *Box-Plot* da tarefa 1 do teste de percepção.



Elaboração: As autoras (2024).

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 1.980 segundos, já a amplitude de tempo do mapa 2 é de 4.860 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 no mapa 1 foi inferior ao desvio padrão calculado para o mapa 2, o que mostra que o tempo de identificação e localização dos símbolos, dos participantes do mapa 1 foram mais homogêneos se comparado ao mapa 2. O teste F validou a hipótese H_0 , ou seja, as amostras são estatisticamente semelhantes, com isto o teste adequado foi o teste T de duas

amostras presumindo variâncias iguais (Quadro 11). O T calculado se mostrou menor que o F crítico bicaudal, portanto, não temos elementos suficientes para afirmar que a simbologia teve um efeito estatisticamente significativo para essa tarefa, provavelmente isto ocorreu pelo fato de as amostras serem muito pequenas, ou seja, estatisticamente poucos voluntários no teste (Quadro 11).

Quadro 11 – Teste F e Teste T.

Tarefa	Teste F	Crítico Uni-Caudal
1	0,108707	0,402621
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		
Tarefa	Teste T	T Crítico Bicaudal
1	-2,0657	2,048407
Legenda		
$H_0: \mu_1 = \mu_2$		
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$		



















Elaboração: As autoras (2024).

Os valores de satisfação para os símbolos dos mapas 1 e 2, considerando a escala de *Likert*, foram 1,5 e 0,2 respectivamente. Foi aplicado o teste T para as duas amostras, onde o T calculado teve o valor de -0,81 e o T crítico bicaudal foi de 2,04 mostrando 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 o resultado do mapa 1 seja mais satisfatório que o mapa 2.

Entretanto, considerando a eficácia (número de respostas corretas) dos símbolos que para o mapa 1 foi de 10 acertos e para o mapa 2 de 7 acertos, 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 recebeu considerando a Escala *Likert*), que neste caso foi maior para o símbolo do mapa 1, evidencia que o símbolo que possui maior usabilidade foi o do mapa 1.

Depois de calculados e analisados os resultados estatísticos para a usabilidade de cada um dos símbolos através das tarefas de uso no contexto dos mapas, foram calculadas e analisadas as questões pós-teste. Assim, ao final do teste os voluntários foram questionados sobre qual símbolo eles consideravam mais simples e de fácil compreensão para representar cada feição. Os resultados são expostos no Quadro 12. É possível observar que em todas as respostas os símbolos mais pregnantes foram considerados aqueles que possuem mais simplicidade, o que facilitou o processo de compreensão.

Quadro 12 – Resultados da avaliação da simplicidade e compreensão dos símbolos.

Indique o símbolo que considera mais simples e de fácil compreensão para representar um(a):	Opção dos Símbolos	%	Valor de Pregnância	Opção dos Símbolos	%	Valor de Pregnância
Balsa		75,000	Alta		25,000	Média
Cemitério		78,125	Alta		21,875	Média
Farol		65,625	Alta		34,375	Baixa
Ilha		71,875	Alta		28,125	Média
Marina		87,500	Média		12,500	Alta
Oficina Mecânica		78,125	Alta		21,875	Alta
Pier		90,625	Alta		9,375	Baixa
Porto		78,125	Alta		21,875	Média
Rodoviária		65,625	Alta		34,375	Baixa



















Elaboração: As autoras (2024).

3.5 Resultados finais

O conjunto final de símbolos pontuais, bem como o resultado estatístico, é apresentado no Quadro 13. Tendo em vista o aspecto de eficiência, os resultados expõem que o tempo médio gasto na execução das tarefas pelos voluntários do mapa 1 foi menor quando comparado com o mapa 2. A eficácia mostrou que para os símbolos de píer, marina, rodoviária, cemitério, ilha e farol, o número de acertos foi superior no mapa 1. Para os símbolos de oficina mecânica e porto, o número de acertos foi o mesmo.

No geral os voluntários mostraram preferência para os símbolos do mapa 1, ou seja, os símbolos classificados como os mais pregnantes e os escolhidos em primeiro lugar nos testes de seleção e eleição. Observando os resultados dos mapas 1 e 2, percebe-se que os voluntários tiveram uma concordância maior para os símbolos ilha, balsa e oficina. Para o símbolo de farol, as notas foram bastante dispersas.

Quadro 13 – Resumo estatístico dos símbolos finais.

Feição / elemento avaliado	Mapa 1	Mapa 2
Farol		
Eficácia (n° respostas corretas)	10 (62,5%)	7 (43,75%)
Eficiência (tempo gasto na realização da tarefa)	1.473	2.261
Satisfação (avaliação segundo a escala de <i>Likert</i>)	0,3	-0,1
Ilha		
Eficácia	16 (100%)	15 (93,75%)
Eficiência	1.218	1.923
Satisfação	1,7	1,5
Cemitério		
Eficácia	16 (100%)	10 (62,5%)
Eficiência	1.098	1.755
Satisfação	0,9	0,8
Rodoviária		
Eficácia	11 (68,75%)	10 (62,5%)
Eficiência	1.125	1.515
Satisfação	0,3	-0,2
Balsa		
Eficácia	8 (50%)	10 (62,5%)
Eficiência	1.125	1.515
Satisfação	1,1	0,7
Marina		
Eficácia	13 (81,25%)	8 (50%)
Eficiência	866	1.080
Satisfação	0,1	-0,7
Píer		
Eficácia	13 (81,25%)	11 (68,75%)
Eficiência	866	1.080
Satisfação	0,0	-0,2
Porto		
Eficácia	8 (50%)	8 (50%)
Eficiência	731	832
Satisfação	0,5	-0,1
Oficina Mecânica		
Eficácia	16 (100%)	16 (100%)
Eficiência	341	682
Satisfação	1,5	0,2

Elaboração: As autoras (2024).

4. CONCLUSÕES

Este artigo teve como objetivo 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 1:2.000. Para sua realização, foi desenvolvida uma metodologia colaborativa, considerando o usuário em todo o processo de concepção e avaliação dos símbolos com três testes (teste de produção, teste de eleição e seleção, e teste de tarefas de leituras de mapas). Foi realizada a avaliação da usabilidade e análise da influência da pregnância da forma (*Gestalt*) nos processos de percepção e compreensão dos símbolos no contexto de uso em multiescala. Foram concebidos nove símbolos pontuais (marina, balsa/transporte marítimo, farol, porto, ilha, oficina mecânica, píer, cemitério e rodoviária).

O teste de produção reuniu um conjunto de desenhos referentes a essas feições, desenhados pelos participantes, o que permitiu identificar elementos comuns entre as diversas representações. Este teste se mostrou válido e possibilitou compreender as variações de repertório de imagens relacionadas aos conceitos apresentados.

Nos testes de eleição e seleção, os participantes elegeram os melhores símbolos para cada conceito entre uma série de símbolos alternativos, sendo esta etapa utilizada como pré-seleção. Neste teste os resultados mostraram que os símbolos escolhidos foram aqueles classificados com maior pregnância da forma. Estes símbolos eram os mais simples e com menor número de unidades compositivas, portanto, concluímos que a pregnância da forma é um fator relevante para a compreensão dos símbolos pontuais.

No teste de tarefas de leitura de mapas, foi avaliado o reconhecimento dos símbolos pontuais aplicados em contexto interativo. Foram desenvolvidos dois mapas, o primeiro contendo os símbolos classificados como mais pregnantes e o segundo contendo os menos pregnantes. Os resultados deste teste indicaram que os símbolos pontuais mais pregnantes foram reconhecidos com maior facilidade do que os símbolos menos pregnantes.

Para a avaliação da usabilidade dos símbolos produzidos, foi observado o tempo utilizado para realização das tarefas e 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 do 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 dos três elementos da usabilidade dos símbolos, considerando a eficácia (número de acertos), eficiência (tempo gasto) e satisfação (qual símbolo foi o melhor considerando a escala *Likert*).

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 três indicadores de análise, deste modo não é possível afirmar que algum tenha maior usabilidade que o outro.

A aplicação dos testes de forma *online* possibilitou uma coleta de dados heterogênea e o aumento na quantidade de pessoas que tiveram acesso aos testes. No teste de produção foram obtidas 22 respostas, no teste de eleição e seleção 92 respostas e no teste de tarefas de leitura de mapas 32 respostas. Os testes que demandaram maior tempo maior dos voluntários consequentemente tiveram uma quantidade menor de 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 à região litorânea, e que mesmo com a apresentação do conceito, as tarefas se tornaram extremamente complexas e cansativas, e fazendo com que o tempo de execução fosse bem maior que o esperado para o teste inteiro. Para resolver estes problemas sugere-se testar dois símbolos nas mesmas tarefas, reduzindo o número de tarefas a serem realizadas, ou ainda, realizar testes com número reduzido de símbolos.

Os resultados obtidos permitem concluir que os símbolos pontuais com maior nível de pregnância são mais eficazes e que podem ser aplicados no contexto multiescala. Estes símbolos foram criados considerando aspectos culturais brasileiros e os voluntários estavam no centro do processo de criação. A aplicação da metodologia proposta mostrou a importância de desenvolver símbolos considerando produtos

cartográficos com escalas integradas e com os usuários inseridos no processo de criação.

Como proposta para pesquisas futuras podem ser realizados estudos como símbolos não aprovados nesta pesquisa, aprofundando as análises para a sua representação suas unidades compositivas e a influência de outros aspectos cognitivos e culturais.

Agradecimentos

Ao PPGCG UFPR (Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da Universidade Federal do Paraná) e à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa de Mestrado, processo 8888.597607/2021-00 recebida pela primeira autora para o desenvolvimento da pesquisa.

Contribuição dos Autores

Conceitualização: S.P.C. e A.F.A.; Curadoria dos dados: T.S.R.; Análise formal: T.S.R.; Investigação: T.S.R.; Metodologia: S.P.C. e T.S.R.; Software: T.S.R.; Supervisão: S.P.C. e A.F.A.; Validação: S.P.C. e A.F.A.; Visualização: T.S.R.; Redação-minuta inicial: A.A.M. e S.P.C.; Redação-revisão e edição: A.A.M. e S.P.C. Todas as autoras concordam com a versão publicada do manuscrito.

Conflitos de Interesse

As autoras declaram que não há conflitos de interesse.

Referências

- ANDRADE, A. F. **A gestalt na avaliação da simbologia pictórica com base em tarefas de leitura de mapas**, 2014. Dissertação, Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Curitiba-PR: Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/36079>>. Acesso em: 13/5/2024.
- 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**, , n. 66, p. 5, 2014. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/download/44699/23713>>. Acesso em: 15/5/2024.
- ANDRADE, A.F. **Gestalt na avaliação da simbologia pictórica com base em tarefas de leituras de mapas**, 2014. Tese, Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Curitiba-PR: Universidade Federal do Paraná.
- ARAÚJO, V.S. **Proposição e avaliação da simbologia das classes do sistema viário e edificações no mapeamento de referência no contexto de multiescalas**, 2021. Tese, Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Curitiba-Paraná: Universidade Federal do Paraná.
- ARNHEIM, R. **Arte e Percepção Visual: uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Pioneira, 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**, v. 2, n. 1, p. 19–36, 1977.
- BOCK, A.M. **Psicologias - Uma introdução ao estudo de psicologia**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BOS, E.S. **Cartographic symbol design**. ITC, The Netherlands, 1984.
- FERREIRA, A.B.H. **Minidicionário Aurélio Com Versão Eletrônica**. Curitiba: Positivo, 2021.
- FORMIGA, E. **Símbolos gráficos: métodos de avaliação de compreensão**. 1o ed. Blucher, 2012.
- FRACCAROLI, C. **A percepção da forma e sua relação com o fenômeno artístico – o problema visto através da Gestalt (psicologia da forma)**. 1a ed. São Paulo: FAUUSP, 1952.
- GARBIN, E. P.; BRAVO, J.V.M.; SANTIL, F.P., F.L.A (in) evolução do projeto cartográfico das cartas

- sinólicas da Península Ibérica de acordo com a teoria da visualização cartográfica, 2012. Porto, Portugal.
- GOMES FILHO, J. **Gestalt do Objeto: sistema de leitura visual da forma**. 9a ed. São Paulo: Escrituras, 2009.
- GRANHA, G.S.P. **Metodologia de criação de símbolos cartográficos: uma aplicação para estudos de impacto ambiental**, 2001. Monografia, Mestrado em Engenharia Cartográfica, Rio de Janeiro-RJ: Instituto Militar de Engenharia.
- HOCHBERG, J. The psychophysics of pictorial perception. **Audiovisual communication review**, v. 10, p. 22–54, 1962.
- ISO. ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts, 2018.
- DE JESUS, E.G.V.; FERNANDES, V.; JUNIOR, M.J.A.; BRITO, P.L. Aplicação da teoria de Gestalt na construção e análise de mapas turísticos. **Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 44, p. 43–59, 2012. Disponível em: https://www.academia.edu/download/84972352/admin_2C_Artigo_04.pdf_filename_UTF-8admin_2C_Artigo_04.pdf. Acesso em: 15/5/2024.
- DE JESUS, E.G.V.; JUNIOR, M.J.A.; BRITO, P.L. Aplicação da teoria de Gestalt na construção e análise de mapas turísticos. **Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 44, p. 43–59, 2012.
- KANG, Q.; ZHOU, X.; HOU, D. A Method for Measuring Spatial Information of Area Maps Considering the Diversity of Node–Edge and Gestalt. **Applied Sciences**, v. 14, n. 9, p. 3764, 2024.
- KLETTNER, S. The significance of the cartographic sign: influences of symbol shape on intuitive judgments. **Cartography and Geographic Information Science**, v. 0, n. 0, p. 1–14, 2024. Taylor & Francis. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15230406.2024.2334454>. Acesso em: 13/5/2024.
- KOLÁČNÝ, A. Cartographic Information—a Fundamental Concept and Term in Modern Cartography. **The Cartographic Journal**, v. 6, n. 1, p. 47–49, 1969. Taylor & Francis. Disponível em: <https://doi.org/10.1179/caj.1969.6.1.47>. Acesso em: 8/3/2024.
- LOPES, J. **Generalização Cartográfica**, 2005. Dissertação de Mestrado em Ciências e Engenharia da Terra, Portugal: Faculdade de Ciências-Universidade de Lisboa.
- MACEACHREN, A. M. **How Maps Work: Representation, Visualization, and Design**. Guilford Press, 2004.
- 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.
- PETERSON, M.P. The mental image in cartographic communication. **Cartographic Journal**, v. 24, n. 1, p. 35–41, 1987.
- PISETTA, J.A.; ANDRADE, A.F.; CAMBOIM, S.P. Proposal and evaluation of pictorial symbols for reference mapping on mobile devices. **International Journal of Cartography**, p. 1–18, 2023.
- QIN, Z. **Building rules for effective legend design upon gestalt laws**, 2015. Hong Kong Polytechnic University. Disponível em: <https://theses.lib.polyu.edu.hk/handle/200/8013>. Acesso em: 13/5/2024.
- SANTIL, F.L.P. Análise da Percepção das Variáveis Visuais de Acordo com as Leis da Gestalt para Representação Cartográfica. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 14, n. 3, p. 458–459, 2008.
- SCHMIDT, M.A.R.; DELAZARI, L.S. Gestalt aspects for differentiating the representation of landmarks in virtual navigation. **Cartography and Geographic Information Science**, v. 40, n. 3, p. 159–164, 2013. Taylor & Francis. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15230406.2013.807031>. Acesso em: 13/5/2024.
- SILVEIRA, F.; MACHADO, A.A.; ANDRADE, A.F.; CAMBOIM, S.P. Símbolos Pontuais para o Mapeamento Topográfico em Escala Grande. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 73, n. 2, p. 359–374, 2021.
- SLUTER, C.R.; CAMBOIM, S.P.; IESCHECK, A.L.; et al. Proposal of topographic map symbols for large-

- scale maps of urban areas in Brazil. **The Cartographic Journal**, v. 55, n. 4, p. 362–377, 2018.
- SOEGAARD, M. System Usability Scale for Data-Driven UX. **Interaction Design Foundation**, 2024. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/article/system-usability-scale>>. .
- STERNBERG, R.J. **Psicologia cognitiva**. 4o ed. São Paulo: Artmed, 2008.
- STIGMAR, H.; HARRIE, L. Evaluation of Analytical Measures of Map Legibility. **Cartographic Journal**, v. 48, n. 1, p. 41–53, 2011.
- TOUYA, G.; POTIÉ, Q.; MACKANESS, W.A. Incorporating ideas of structure and meaning in interactive multi scale mapping environments. **International Journal of Cartography**, v. 9, n. 2, p. 342–372, 2023. Taylor & Francis. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/23729333.2023.2215960>>. Acesso em: 13/5/2024.

Biografia do autor principal



Thaís Silva Ramos nasceu em Paracatu, no noroeste mineiro, em 1994. Coursou Engenharia de Agrimensura e Cartográfica na Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo (UFU/MC) (2014-2018). Fez mestrado acadêmico em Ciências Geodésicas na Universidade Federal do Paraná em Curitiba (2020-2023). Atualmente é Engenheira Agrimensora e Cartógrafa na Moliver Ambiental. Tem interesse nos seguintes temas: Criação de Símbolos Cartográficos; Símbolos no contexto Multiescala; Integração dos princípios da Gestalt na cartografia.



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) – CC BY. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.