

SEVEN

PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS
2024

SOLUÇÕES CARTOGRÁFICAS PARA A REPRESENTAÇÃO DE FEIÇÕES DO PATRIMÓNIO CULTURAL EDIFICADO



Sérgio Comé

SEVEN

PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS
2024

SOLUÇÕES CARTOGRÁFICAS PARA A REPRESENTAÇÃO DE FEIÇÕES DO PATRIMÓNIO CULTURAL EDIFICADO



Sérgio Comé

EDITORA CHEFE

Prof^o Me. Isabele de Souza Carvalho

EDITOR EXECUTIVO

Nathan Albano Valente

AUTOR DO LIVRO

Sérgio Comé

PRODUÇÃO EDITORIAL

Seven Publicações Ltda

EDIÇÃO DE ARTE

Alan Ferreira de Moraes

EDIÇÃO DE TEXTO

Natan Bones Petitemberte

BIBLIOTECÁRIA

Bruna Heller

IMAGENS DE CAPA

AdobeStok

2024 by Seven Editora

Copyright © Seven Editora

Copyright do Texto © 2024 Os Autores

Copyright da Edição © 2024 Seven Editora

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do autor, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Seven Publicações Ltda. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos ao autor, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Seven Publicações Ltda é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação.

Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.



O conteúdo deste Livro foi enviado pelo autor para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional

CORPO EDITORIAL

EDITORA-CHEFE

Profº Me. Isabele de Souza Carvalho

CORPO EDITORIAL

Pedro Henrique Ferreira Marçal - Vale do Rio Doce University
Adriana Barni Truccolo - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Marcos Garcia Costa Morais - Universidade Estadual da Paraíba
Mônica Maria de Almeida Brainer - Instituto Federal de Goiás Campus Ceres
Caio Vinicius Efigenio Formiga - Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Egas José Armando - Universidade Eduardo Mondlane de Moçambique
Ariane Fernandes da Conceição - Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Wanderson Santos de Farias - Universidade de Desenvolvimento Sustentável
Maria Gorete Valus - Universidade de Campinas
Luiz Gonzaga Lapa Junior - Universidade de Brasília
Janyel Trevisol - Universidade Federal de Santa Maria
Irlane Maia de Oliveira - Universidade Federal de Mato Grosso
Paulo Roberto Duailibe Monteiro - Universidade Federal Fluminense
Luiz Gonzaga Lapa Junior - Universidade de Brasília
Yuni Saputri M.A - Universidade de Nalanda, Índia
Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí, CEAD
Anderson Nunes Da Silva - Universidade Federal do Norte do Tocantins
Adriana Barretta Almeida - Universidade Federal do Paraná
Jorge Luís Pereira Cavalcante - Fundação Universitária Iberoamericana
Jorge Fernando Silva de Menezes - Universidade de Aveiro
Antonio da Costa Cardoso Neto - Universidade de Flores Buenos Aires
Antônio Alves de Fontes-Júnior - Universidade Cruzeiro do Sul
Alessandre Gomes de Lima - Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
Moacir Silva de Castro - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Marcelo Silva de Carvalho- Universidade Federal de Alfnas
Charles Henrique Andrade de Oliveira - Universidade de Pernambuco
Telma Regina Stroparo - Universidade Estadual de Ponta Grossa
Valéria Raquel Alcantara Barbosa - Fundação Oswaldo Cruz
Kleber Farinazo Borges - Universidade de Brasília
Rafael Braga Esteves - Universidade de São Paulo
Inaldo Kley do Nascimento Moraes - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Mara Lucia da Silva Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

C732s

Comé, Sérgio.

Soluções cartográficas para a representação de feições do patrimônio cultural edificado [recurso eletrônico] / Sérgio Comé. – São José dos Pinhais, PR: Seven Editora, 2024.

Dados eletrônicos (1 PDF).

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-6109-058-2

1. Patrimônio cultural. 2. Cartografia (cultura).
3. Edifícios. I. Título.

CDU 528.9

Índices para catálogo sistemático:

1. CDU: Cartografia 528.9

Bruna Heller - Bibliotecária - CRB10/2348

DOI: 10.56238/livrosindi202445-001

Seven Publicações Ltda
CNPJ: 43.789.355/0001-14
editora@sevenevents.com.br
São José dos Pinhais/PR

DECLARAÇÃO DO AUTOR

O autor deste trabalho DECLARA, para os seguintes fins, que:

Não possui nenhum interesse comercial que gere conflito de interesse em relação ao conteúdo publicado;

Declara ter participado ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente nas seguintes condições: "a) Desenho do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação dos dados; b) Elaboração do artigo ou revisão para tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão";

Certifica que o texto publicado está completamente livre de dados e/ou resultados fraudulentos e defeitos de autoria;

Confirma a citação correta e referência de todos os dados e interpretações de dados de outras pesquisas;

Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para realizar a pesquisa;

Autoriza a edição do trabalho, incluindo registros de catálogo, ISBN, DOI e outros indexadores, design visual e criação de capa, layout interno, bem como seu lançamento e divulgação de acordo com os critérios da Seven Eventos Acadêmicos e Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Seven Publicações DECLARA, para fins de direitos, deveres e quaisquer significados metodológicos ou legais, que:

Esta publicação constitui apenas uma transferência temporária de direitos autorais, constituindo um direito à publicação e reprodução dos materiais. A Editora não é co-responsável pela criação dos manuscritos publicados, nos termos estabelecidos na Lei de Direitos Autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; O(s) autor(es) é(são) exclusivamente responsável(eis) por verificar tais questões de direitos autorais e outros, isentando a Editora de quaisquer danos civis, administrativos e criminais que possam surgir.

Autoriza a **DIVULGAÇÃO DO TRABALHO** pelo(s) autor(es) em palestras, cursos, eventos, shows, mídia e televisão, desde que haja o devido reconhecimento da autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial, com a apresentação dos devidos **CRÉDITOS** à **SEVEN PUBLICAÇÕES**, sendo o(s) autor(es) e editora(es) responsáveis pela omissão/exclusão dessas informações;

Todos os e-books são de acesso aberto, portanto, não os venda em seu site, sites parceiros, plataformas de comércio eletrônico ou qualquer outro meio virtual ou físico. Portanto, está isento de transferências de direitos autorais para autores, uma vez que o formato não gera outros direitos além dos fins didáticos e publicitários da obra, que pode ser consultada a qualquer momento.

Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições públicas de ensino superior, conforme recomendado pela CAPES para obtenção do Qualis livro;

A Seven Eventos Acadêmicos não atribui, vende ou autoriza o uso dos nomes e e-mails dos autores, bem como de quaisquer outros dados deles, para qualquer finalidade que não seja a divulgação desta obra, de acordo com o Marco Civil da Internet, a Lei Geral de Proteção de Dados e a Constituição da República Federativa.

DEDICATÓRIA

A minha esposa Célia da Graça Manuel Mendes Comé e aos meus filhos Ivan, Borge e Erlon pelo amor incondicional por terem apoiado neste percurso académico;

Aos meus Pais Martinho Jonas Comé (em memória) e a minha mãe Amélia Matsinhe (em memória);

Aos meus sogros Virgílio de Andrade Mendes (em memória) e Isabel Manuel Cuamba.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, força, dedicação e oportunidade pelos feitos alcançados com sucessos.

Aos meus pais Martinho Jonas Comé e Amélia Matsinhe que me orientaram desde a infância a uma vida académica, dando toda atenção possível para que os estudos sejam alcançados.

À minha esposa Celia da Graça Manuel Mendes Comé pelo entendimento, coragem e confiança por ter permitido os meus estudos com todos os desafios da família.

À Escola Doutoral da Universidade Pedagógica de Maputo, pela oportunidade de um melhor curso de Pós Graduação em Geografia e pela disposição das instalações para a pesquisa em Geografia (Sala de Doutoramento).

Ao Centro Nacional de Cartografia e Teledetecção e Conselho Municipal da Cidade de Maputo pela disponibilização do material de trabalho - mapas topográficos - utilizado nesta tese como fonte de dados.

Aos Professores Doutores Alexandre Zacarias Ombe e Cláudia Robbi Sluter por terem me acolhido, na Supervisão e Co-Supervisão, e dedicado muita atenção pela oportunidade de termos trabalhados juntos.

Aos professores da Escola Doutoral da Universidade Pedagógica de Maputo pelo Doutoramento em Geografia por terem ensinado de forma sábia a transmissão dos conhecimentos pelos quais permitiram alcançar esta fase.

À France, secretária da Pós-Graduação da UP MAPUTO, pela atenção, paciência, tramitação de documentos e contacto com a coordenação.

A todos amigos e colegas, que de forma directa e/ou indirecta contribuíram para a realização de mais uma etapa alcançada, na minha formação pessoal e profissional.

O meu muito obrigado

AUTOR DO E-BOOK



Sérgio Comé

Licenciado/graduado em Geografia pela Universidade Eduardo Mondlane (UEM), Maputo-Moçambique; possuiu especialização em Geoprocessamento pela Pontícia Universidade Católica do Paraná (PUC), Brasil; mestrado em Ciências Geodésicas, pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Brasil; e doutorado em Geografia pela Universidade Pedagógica de Maputo (UPM), Maputo-Moçambique.

Actualmente é especialista de educação e docente dos cursos de graduação/licenciatura dos cursos de Geografia, Planeamento e Ordenamento do Territória e do curso de cartografia e agrimensura na Universidade Pedagógica de Maputo.

APRESENTAÇÃO

Actualmente é cada vez mais frequente a demanda pelo uso de mapas. O uso e leitura de mapas, exige o domínio de conceitos básicos, que nem sempre são acessíveis na literatura disponível em língua portuguesa.

Neste livro, o autor descreve a proposta de soluções de símbolos cartográficos que representam o património cultural edificado através do projecto cartográfico.

A sobreposição de conhecimento entre o usuário e o cartógrafo é a etapa fundamental no projecto cartográfico. Esta sistemática continua através da definição das informações temáticas e da base cartográfica utilizada; definição da escala e projecção cartográfica para cada mapa pertencente ao projecto; colecta e análise de dados fonte; definição da linguagem cartográfica; e construção do mapa, considerando-se a solução gráfica para a base cartográfica, a generalização e aplicação da simbologia padronizada.

Outro tópico fundamental, são as tarefas de leitura de mapas, que avalia a eficácia dos símbolos propostos pela percepção do usuário do mapa, quando símbolos são apresentados com contorno sobre fundo branco e que a segregação figura-fundo facilita a detecção, discriminação e reconhecimento de símbolos. Também são avaliadas as tendências de classificação semântica dos usuários, a classificação das soluções propostas, e as características específicas geográficas da área de estudo.

Por último tem a descrição do mapa web com base nas etapas do projecto cartográfico, sua implementação no Qgis e instalação dos *plugin qgis2web* que permite ao usuário gerar um *websig* a partir de dados que estão disponíveis na sua área de trabalho, e o *QuicMapService* que permite utilizar uma imagem como mapa base.

Trata-se portanto, de uma literatura de suma importância, pela contribuição conceitual tanto quanto pelas aplicações que o autor propõe.

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 PROBLEMA E HIPÓTESE.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	16
1.3 OBJECTIVOS.....	17
1.3.1 Geral.....	17
1.3.2 Específicos.....	17
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA.....	19
2.2 LINGUAGEM CARTOGRÁFICA.....	24
2.3 SIMBOLOGIA CARTOGRÁFICA.....	35
2.3.1 Simbologia pontual.....	39
2.4 ESTUDO DA PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO VISUAL.....	42
2.4.1 A teoria da Gestalt.....	43
2.5 ANÁLISE DE MAPAS COM BASE EM TAREFAS DE LEITURA.....	52
2.6 QUADRO INSTITUCIONAL E LEGAL PARA A PRESERVAÇÃO E VALORIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL EDIFICADO.....	55
2.6.1 Quadro institucional Moçambicano.....	55
2.6.2 legal Moçambicano.....	56
2.6.3 Quadro legal internacional.....	58
2.7 INVENTÁRIO DO PATRIMÓNIO CULTURAL EDIFICADO DA CIDADE DE MAPUTO.....	59
2.7.1 Classificação e tombo do património cultural edificado.....	61
3 MATERIAIS E METODOLOGIA.....	62
3.1 MATERIAIS UTILIZADOS.....	62
3.2 ÁREA DE ESTUDO.....	63

3.3 METODOLOGIA.....	64
3.3.1 Definição do usuário e suas necessidades.....	65
3.3.2 Análises espaciais e informações temáticas.....	72
3.3.3 Classificação e descrição das informações temáticas.....	75
3.3.4 Conjunto de mapas e respectivas bases cartográficas.....	76
3.3.5 Definição das escalas dos mapas.....	78
3.3.6 Coletar e analisar dados fonte.....	81
3.3.7 Linguagem cartográfica.....	82
3.3.8 Proposta de soluções cartográficas.....	83
3.4 TAREFAS DE LEITURA DE MAPAS.....	85
3.5 ANÁLISE DOS MAPAS.....	89
3.6 APLICAÇÃO DO TESTE.....	89
3.7 PARTICIPANTES.....	90
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	91
4.1 SIMBOLOGIA PROPOSTA.....	91
4.2 ANÁLISE DE MAPAS.....	98
4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS TESTES (GRUPOS 01 E 02).....	100
4.4 RESULTADO DAS TAREFAS DE LEITURA DE MAPAS.....	106
4.4.1 Primeira tarefa.....	107
4.4.2 Segunda tarefa.....	112
4.4.3 Terceira tarefa.....	114
4.5 SOLUÇÕES DE MAPA WEB.....	116
4.5.1 Projecto de interfaces para mapa web.....	116
4.5.2 Critérios utilizados para a interface de mapa web.....	119
4.5.3 Actividades do usuário.....	120
5 CONCLUSÃO E RECOMDAÇÕES.....	126
REFERÊNCIAS.....	129
APÊNDICES.....	135

Este trabalho aborda sobre proposta de soluções cartográficas para a representação de feições do património cultural edificado. O seu desenvolvimento é motivado pela escassez de pesquisas científicas na área de cartografia que dissertam sobre estudos e padrões cartográficas em Moçambique, principalmente na integração de mapeamento de regiões urbanas. A pesquisa tem como objectivo, padronizar a simbologia cartográfica para a representação de feições do património cultural edificado do município da cidade de Maputo, que inclui dados históricos desde 1920 até a actualidade. Para tanto, neste projecto de pesquisa realizou um estudo de simbologia acerca de padrões, normas técnicas, manuais técnicos e estudos anteriores, assim como foi efectuado um levantamento de símbolos em bases cartográficas de regiões urbanas tais como, símbolos para mapeamento topográfico digital na escala 1:10.000 do CENACARTA, Conselho Municipal da Cidade de Maputo, *OpenStreetMap* e *Ordinance Survey*. O conteúdo de levantamento de símbolos foi embasado em critérios de legibilidade cartográfica e percepção da forma da teoria da *Gestalt*. Assim definiu-se o conteúdo do mapeamento, com o qual foi possível aplicar o conjunto de símbolos para a base cartográfica estabelecida na escala 1:10.000, composta por feições geográficas culturais que possuem relação semântica dos símbolos com seu referente. Foram construídas as soluções cartográficas com feições que garantem a relação entre o projecto cartográfico e a comunicação cartográfica, por meio de linguagem cartográfica de forma a garantir sua eficácia. Para garantir a eficácia do conjunto de símbolos foram realizadas duas tarefas, sendo primeira, o teste de compreensão para verificar a relação semântica dos símbolos com seus referentes e o reconhecimento de símbolos pontuais pictóricos com contorno e com fundo branco. Segundo, o teste de tarefas de leituras de mapas, para avaliar a detecção, discriminação e reconhecimento do conjunto de soluções cartográficas propostas. A partir dos resultados dos testes, foi verificada se o conjunto de símbolos proposto na pesquisa, são eficazes ou não quando utilizados mapas em papel e/ou digitais para o usuário. Os resultados foram propostos para apresentação em mapa *web*.

Palavras-chaves: Projecto cartográfico, Simbologia cartográfica, Teoria da *Gestalt*, Tarefas de leitura de mapas, Mapa *web*.

O património cultural imóvel em Moçambique constitui uma das formas de identidade nacional dos Moçambicanos. Este pode ser encontrado por todo o país, estando o mais antigo nas zonas rurais, onde existe desde o período pré-colonial e ainda se mantém (designadamente as edificações *Swahili*). Tem-se também o património de influência portuguesa, que é bastante significativo, tanto nas zonas rurais como urbanas, remontando desde o século XVI. Este património refere-se concretamente aos edifícios históricos com a designação genérica de património edificado. Outras designações incluem monumentos, imóveis ou bens culturais imóveis. No entanto, neste trabalho vai se usar o termo património cultural edificado, por ser o mais comumente utilizado pela Direcção Nacional do Património Cultural, sector que superintende a área da Cultura.

A Direcção Nacional do Património Cultural (DNPC) é o órgão central do Ministério da Cultura e Turismo (MCT), à qual compete a coordenação e materialização das políticas dos monumentos e museus e que zela pelo cumprimento dos planos e programas do Governo na área de preservação e valorização do património cultural (Resolução nº 15/2015 de 9 de Julho). A Direcção orienta-se em conformidade com as linhas constitucionais e leis específicas vigentes na República de Moçambique, bem como pela observância da política cultural de Moçambique e estratégia da sua implementação, tendo a cultura como factor de identidade e de desenvolvimento sustentável (MCT/DNPC, 2013).

A DNPC tem a missão de coordenar as actividades ligadas à identificação, inventariação, registo, preservação e valorização dos bens culturais materiais do património cultural moçambicano, como componente da identidade nacional (Resolução nº 15/2015 de 9 de Julho). Com efeito, esta missão constitui os procedimentos técnico-normativos, que são uma combinação de leis e de medidas institucionais para que o património seja preservado e valorizado como documento (memória) (JOPELA, 2014).

A documentação figura como parte integrante da planificação e do processo de conservação. Assim, precisamos de documentar o património cultural edificado com vista a saber a sua localização, extensão, descrição semântica e geométrica para que o gestor do património cultural possa tomar decisões acertadas com vista a uma cada vez melhor conservação não só do património, como da área circundante (contexto arqueológico e ambiental), no geral (PROGRAMA ÁFRICA, 2009).

Pelo facto das diversas categorias do património cultural edificado se encontrar inseridas em contextos extremamente variados, não existe uma padronização perfeita ou universal para a sua documentação. É usada normalmente, uma combinação de métodos e técnicas, como é o caso de inventários (fichas de caracterização) e seus anexos gráficos e fotográficos e mapas (JOPELA, 2012).

Os mapas são importantes ferramentas para os profissionais ligados a gestão do património cultural, em geral. Eles mostram como um fenómeno se comporta espacialmente dando ao gestor uma rápida noção de sua distribuição e localização. No entanto, existem mapas com representação de edificações com arquitectura similares, mas as soluções de mapeamento não se basearam nas especificidades de regiões urbanas e nas características geográficas relacionadas a evolução urbanística de edifícios históricos que constituem o património cultural e há várias classificações para um único fenómeno. Como consequência, tais representações apresentam pouca qualidade, pouco poder de comunicação, muitas vezes mascarados, ao invés de enfatizar, aspectos relevantes na distribuição espacial do fenómeno, afectam a eficiência do uso dos mapas (ROBBI, 2000). Sluter, Elzakker & Ivánová (2017), ratificam com abordagem de que cada representação cartográfica dos diferentes aspectos da realidade urbana seja perfeitamente entendida pelos integrantes das partes interessadas para não afectar a eficiência relativamente às decisões que devem ser tomadas quanto ao objectivo. Neste contexto, o problema da gestão do património cultural edificado é a falta de mapas temáticos em escalas adequadas às análises espaciais de regiões urbanas que enfatizam um ou mais atributos ou variáveis geográficas (SLOCUM, 1999).

Um mapa temático é aquele projectado para revelar feições ou conceitos particulares (DENT, 1985). O propósito do mapa temático é mostrar as características estruturais de alguma distribuição geográfica particular conhecida (MARTINELLI, 2009). Para esta pesquisa de doutorado a distribuição geográfica particular é o património cultural edificado.

Os mapas temáticos direccionados essencialmente ao sector da cultura, devem ser produtos que oferecem soluções cartográficas nas mais diferentes escalas, com diferentes categorias e classificações do património cultural de uma cidade ou município (FIORI, 2010). A construção de mapa tem como finalidade a de organizar o conteúdo visual em um todo coerente para facilitar a comunicação, além de salientar a finalidade do mesmo e dirigir atenção do usuário (ANDRADE et al. 2021).

Comummente, encontramos mapas em alguns pontos de paragens de transportes públicos no município da cidade de Maputo, com inscrição “você está aqui”, e mostrar os nomes de locais e as suas numerações. Algumas representações cartográficas são fáceis de serem decodificadas, principalmente quando fazem parte do quotidiano do usuário, entretanto outros, por sua vez, apresentam-se de difícil decodificação, exigindo consultas constantes à legenda do mapa. Ainda, conforme estas representações estejam distribuídos na composição da imagem do mapa, umas poderão se destacar mais do que outras, que no caso de uso em mapas do património cultural pode ser um problema. Nestes mapas não foram considerados os aspectos essenciais da concepção de um mapa temático (ANDRADE, 2014). Isto acaba por gerar uma confusão na eficácia das representações

cartográficas aos usuários, pois não enfatizam onde exactamente ficam os edifícios tombados pelo Estado, por exemplo, museus, edifício histórico dos Caminhos de Ferro de Moçambique e entre outros. Ter todo o património cultural edificado referenciado num mapa, o desenvolvimento de um projecto cartográfico temático, é uma solução eficaz tanto na comunicação cartográfica quanto na tarefa de leitura para suprir as necessidades dos usuários, com base em preceitos da percepção e cognição visual e das variáveis visuais. Estes preceitos auxiliam a conceber padrões visuais para compreensão da organização visual de determinada informação, com o propósito de buscar a simplicidade da forma e a importância de se observar a segregação figura e fundo, que interfere nos resultados da busca dos símbolos (FILHO, 2009). Desta forma, um mapa eficaz é aquele em que as pessoas processam a informação apresentada a elas e quão bem esta transferência de informação é facilitada pelo mapa (MERSEY, 1990; MACEACHREN, 1995). A percepção é a reacção imediata dos símbolos no mapa, tais como suas cores, forma, tamanho, e o processamento destes para construir estímulos ambientais. A cognição, compreende as actividades mentais de percepção, aprendizado, entendimento, pensamento, memória, raciocínio, solução de problemas espaciais e imagens mentais e de comunicação (SANTIL, 2008; ANDRADE 2014; SILVEIRA, 2019). O termo variáveis visuais é comumente usado para descrever as diferentes percepções dos símbolos em mapas, que são usados para representar os fenómenos geográficos (NATINGUE, 2014).

Actualmente, observa-se o surgimento de uma crescente demanda pela utilização de tecnologias da informação, deflagrada pelo activo desenvolvimento de mapas em ambiente virtual. Os mapas em ambiente virtual têm vantagens em relação a mapas impressos no concernente a actualização de dados, pois a medida que os dados são actualizados, isto reflecte-se simultaneamente no mapa. Mapas em papel somente podem representar um mundo de forma estática e imutável, e as representações cartográficas que são derivadas a partir dele limitam as interacções do usuário (ARAUJO, 2019).

No mapa digital, tanto no computador quanto na *web*, pelo facto dos dados serem mantidos em um banco de dados geográficos e unidos com diferentes *layers* ou no servidor, modificações podem ser feitas no mapa de maneira que os fenómenos e características do mundo real sejam melhor percebidos. À medida que alterações forem feitas para adequar a sua visão da realidade, o mapa digital as actualiza automaticamente ao ser recarregado. Outra característica é a interactividade que é implementada de modo a permitir que os usuários modifiquem, criem, compartilhem, qualifiquem, entre outras tantas acções, as quais são direccionadas a um determinado conteúdo (BRAVO, 2017).

Um mapa *web* ou geoportais é um mapa digital que é acessado através de um navegador. Assim, através de um navegador *URL*, qualquer usuário com acesso a um computador e acesso à *internet* pode acessar o mapa (BRAVO, 2017; ARAUJO, 2019).

A pesquisa busca atender as necessidades do usuário por soluções cartográficas para a gestão do património cultural edificado, pois a sua degradação no município da cidade de Maputo aumenta consideravelmente (JOPELA, 2012). Face a esta contextualização, segue o problema e a hipótese.

1.1 PROBLEMA E HIPÓTESE

Como o projecto de símbolos cartográficos que representam o património cultural edificado, pode aumentar a eficácia destes de forma a melhorar estas soluções cartográficas? A proposta da tese assume como asserção, que o projecto cartográfico deve ser desenvolvido a partir do conhecimento, pelo desenvolvedor do projecto, das actividades que o usuário deverá fazer, para construção de conhecimento espacial. Logo, *a priori*, é estabelecida uma **hipótese**: se a proposta compreender os fenómenos em função dos preceitos da percepção e cognição visual e das variáveis visuais, envolvendo a percepção dos usuários para o projecto de símbolos cartográficos que representam o património cultural edificado, então será possível melhorar as variáveis visuais, de modo que se mantenha a harmonia visual entre os símbolos, promovendo o entendimento pelos usuários.

A pesquisa descreve a proposta de soluções de símbolos cartográficos que representam o património cultural edificado através da metodologia do projecto cartográfico centrado no usuário, conforme proposto por Sluter (2008), Sluter, Elzakker & Ivánová (2017). É definido inicialmente o usuário do projecto, as suas características e atribuições, e principalmente as suas necessidades. Cabe ao desenvolvedor do projecto cumprir, através dos mapas, com o atendimento das necessidades do usuário, fazendo uso dos elementos cartográficos mais adequados à situação: temas a serem representados, base cartográfica, escala dos mapas, classificação dos dados e linguagem cartográfica. A correcta utilização destes elementos, depende da análise de soluções de símbolos cartográficos propostos que representam o património cultural edificado, para o conjunto de mapas temáticos ou na *web*, que foram desenvolvidos a partir da percepção e cognição visual e da linguagem cartográfica. O conjunto de símbolos propostos foi submetido a testes de percepção visual, baseados nas tarefas de leitura de mapas de Board (1978) adaptados ao contexto deste projecto.

Desta forma, este trabalho pretende contribuir para a elaboração de um conjunto de símbolos cartográficos para o mapeamento temático que representam o património cultural edificado do município da cidade de Maputo-Moçambique.

1.2 JUSTIFICATIVA

Nos dias que correm, registam-se grandes alterações urbanísticas de edifícios históricos que constituem o património cultural edificado no município da cidade de Maputo. Nesta área, concentram-se numerosos edifícios de valor arquitectónico para o estudo e compreensão da história e evolução da própria cidade. A cidade de Maputo, apresenta um vasto leque do património cultural edificado que é tido como guardião da memória dos moçambicanos. Nesse sentido, há desafios relacionados com a apropriação urbana do património pela sociedade no geral, os seus depositários, de forma também a ajudar na sua protecção. É importante que a população urbana de Maputo veja o património como parte da sua memória colectiva (LAGE, 2012).

Há décadas que a Direcção Nacional do Património Cultural trabalha com procedimentos técnicos-normativos para a preservação e valorização do património cultural edificado. Estes procedimentos são uma combinação de documentos, leis e de medidas institucionais que visam saber a localização, extensão, descrição semântica e geométrica do património cultural para tomada de decisões para uma melhor conservação não só do património, como da área circundante (JOPELA, 2014).

Pelo facto das diversas categorias do património cultural se encontrar inseridas em contextos extremamente variados, não existe uma padronização perfeita ou universal para a sua representação. Como problema, existe representações de edificações com arquitectura similares, mas as soluções de mapeamento não se basearam nas especificidades da região geográfica representada e há várias classificações para um único fenómeno. Como consequência, tais representações apresentam pouca qualidade, pouco poder de comunicação, muitas vezes mascarados, ao invés de enfatizar, aspectos relevantes na distribuição espacial do fenómeno, afectando a eficiência do uso dos mapas (ROBBI, 2000).

Efectivamente, as representações cartográficas definidas em mapas devem oferecer soluções cartográficas nas mais diferentes escalas, com diferentes categorias e classificações do património cultural edificado de uma cidade ou município. Devido as necessidades dos usuários que utilizam tais mapas, sabe-se que as representações cartográficas são necessárias para dar suporte aos gestores do património cultural.

Diante deste cenário o projecto cartográfico temático se faz necessário. Sluter, Brandalize, Ivánová & Elzakker (2015); Sluter, Elzakker & Ivánová (2017), especificam no projecto cartográfico quais aspectos da realidade urbana devem ser perfeitamente entendidos pelos integrantes das partes interessadas para não afectar a eficiência relativamente ao processo cartográfico. A eficiência de uma solução cartográfica depende directamente do projecto com base nas necessidades dos usuários. O

ponto de partida desta pesquisa compreende a definição inicial dos usuários do projecto, as suas características e atribuições, e principalmente as suas necessidades.

A eficiência da solução se confirmou com análise dos mapas construídos junto aos usuários através da submissão a um teste especialmente preparado de acordo com as necessidades destes, embasadas nas tarefas de leitura de mapas de Board (1978), adaptadas as soluções para representações cartográficas do património cultural edificado.

Os mapas construídos podem facilitar aos usuários cartógrafos e não cartógrafos a sua disponibilidade, permitido que os usuários possam gerir de forma eficiente o património cultural edificado e procederem com as suas análises espaciais a partir de um conjunto de mapas. Além disso, com os mapas construídos podem actualizar o cadastro imóvel em escala adequada, assim as mudanças que ocorrem no espaço físico, como por exemplo uma alteração no registo do património cultural edificado pode ser lançado no mapa cadastral, isto é, no mapa construído. Os mapas assumem um papel fundamental, que é o de compor uma base cartográfica com mapas nas diferentes escalas, que são fundamentais para as análises espaciais de um fenómeno particular em diferentes situações e aplicações.

1.3 OBJECTIVOS

1.3.1 Geral

- Propor soluções de símbolos cartográficos que representam o património cultural edificado do município da cidade de Maputo.

1.3.2 Específicos

- Entender a organização da Direcção Nacional do Património Cultural e as actividades de gestão deste património no município da cidade de Maputo;
- Definir com a Direcção Nacional do Património Cultural, as análises espaciais que são atendidas pelos produtos construídos;
- Definir o projecto cartográfico para atender aos gestores do património tombado pelo Estado;
- Analisar os mapas construídos; e
- Propor soluções de mapa *web*.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

No início do trabalho foram apresentados os elementos pré-textuais. No primeiro capítulo, tem-se a introdução que se desdobra em problematização, problema e hipótese, e a justificativa. Continuando, os objectivos que se desdobram em geral e específicos.

No segundo capítulo, a fundamentação teórica que se desdobra em comunicação cartográfica, linguagem cartográfica, simbologia cartográfica, percepção e cognição visual, análise de mapas com base em tarefas de leitura de mapas, quadro institucional e legal para a preservação e valorização do património cultural e inventário do património cultural edificado da cidade de Maputo.

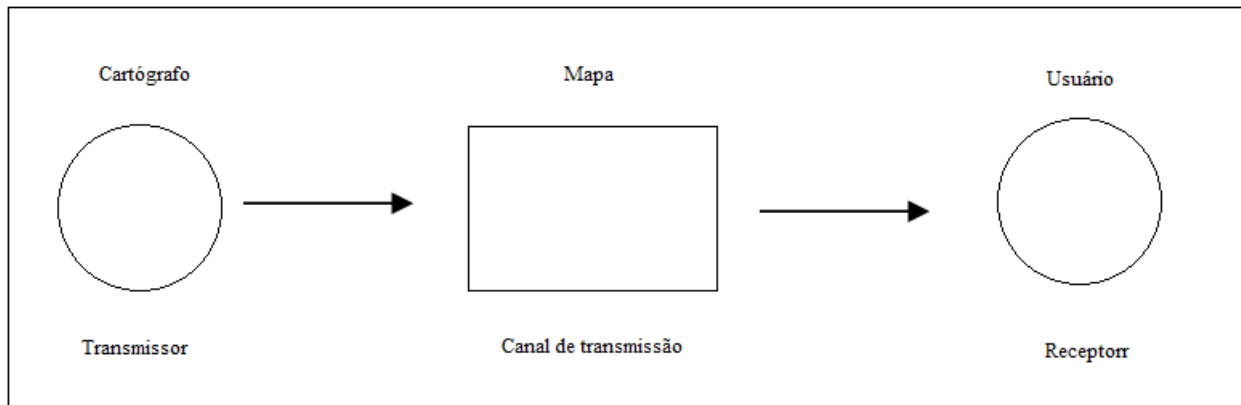
Segue o terceiro capítulo com materiais e metodologia. Na sequência, o quarto capítulo com os resultados e discussões do processo de análise da proposta metodológica. O quinto capítulo, com a conclusão e recomendações. Termina com bibliografia final e apêndices.

2.1 COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA

Um mapa é um meio de comunicação visual que tenta transmitir ao seu usuário a imagem ou síntese de uma abstracção da realidade, envolvendo o posicionamento/localização de uma feição/fenómeno. Como um processo de comunicação visual, Keates (1988), Pantaleão (2003), e Andrade (2014), testificam com substância que a utilização de um mapa consiste em um processo de percepção visual, que envolve um estímulo, um receptor e uma resposta, que é o significado percebido pelo usuário a respeito das informações representadas no mapa. Dent (1999) e MacEahren (1994) ratificam com a definição de que um mapa é uma representação gráfica do ambiente físico natural e cultural, ou como uma visão abstracta de uma parte do mundo real com ênfase em feições geográficas conhecidas, que pode ter o objectivo de exploração, confirmação, síntese ou apresentação de dados espaciais.

Com os pressupostos anteriores de Keates (1988), Pantaleão (2003), e Andrade (2014), do mapa ser um processo de comunicação cartográfica, desdobram afirmando que a sua utilização envolve três elementos sendo: o cartógrafo, o usuário do mapa e o canal de transmissão, neste caso o mapa, conforme ilustra a FIGURA 1.

FIGURA 1. TEORIA DA COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA



FONTE: KEATES (1980)

Pesquisas sobre comunicação cartográfica acrescentada às experiências adquiridas no desenvolvimento de projecto cartográfico possibilitaram a proposição do diferencial de avanços nesta tese para a literatura especializada (SLUTER, 2007). O diferencial consiste na construção, durante o processo do projecto, das condições para a ocorrência da comunicação cartográfica. Com isso o cartógrafo, enquanto responsável pelo projecto, pode assumir o controle deste processo. Como consequência o projecto cartográfico é realizado dentro de um contexto, o qual é determinado e

delimitado pelo cartógrafo quando este define devidamente o uso que será dado aos mapas que serão construídos como resultado do projecto.

Sluter (2008), disserta que a literatura sobre projecto cartográfico é diversificada em relação ao tipo de mapa, se topográfico (mostra a localização de uma variedade de feições) ou temático (ênfata a distribuição geográfica de um ou mais atributos ou variáveis), a função do cartógrafo é o detalhamento da descrição das fases do projecto. A maior parte de pesquisas que disserta as etapas do projecto cartográfico está inserida no contexto do mapeamento temático, pois neste caso a simbologia não segue as convenções cartográficas do mapeamento topográfico. Os mapas temáticos são utilizados de três maneiras básicas (SLOCUM, 1999) para fornecer informação específica sobre localizações particulares, para fornecer informação geral sobre padrões espaciais e para comparar padrões em dois ou mais mapas.

Para cada mapa temático uma linguagem cartográfica é criada, sendo seu resultado apresentado na legenda do mapa (SLUTER, 2007). A função do cartógrafo e do autor do mapa na definição do conteúdo a ser representado e, portanto, tratado no projecto cartográfico é também diferenciada na pesquisa. Sluter (2007) vai além, ao versar a respeito de quem é a responsabilidade da definição dos conteúdos a serem representados e quanto o cartógrafo pode interferir nesta definição são perguntas relevantes no processo do projecto pois estão directamente relacionadas ao conhecimento sobre os usuários e suas demandas ao usarem os mapas. Este conhecimento é o factor que viabiliza a eficiência da comunicação cartográfica (SLUTER, 2008).

O entendimento de que a criação e o uso de mapas são actividades que fazem parte de um mesmo processo denominado de comunicação cartográfica, e que sua efectivação depende de nossa percepção visual, mudou a maneira de se realizar o projecto cartográfico. Sluter (2008), sustenta que a comunicação cartográfica ocorre com a linguagem cartográfica, e esta é construída com base nas capacidades e limitações de nossa percepção visual. Este entendimento sobre os mapas estimulou parte da comunidade científica a perceber a necessidade de pesquisas, algumas delas relacionadas nos termos de referência da criação da Comissão V da ICA - Associação Cartográfica Internacional - em 1972, o qual inclui (Robinson e Patchenik, 1976):

- “Avaliação de princípios básicos da linguagem cartográfica;”
- “Avaliação tanto da efectividade quanto da eficiência da comunicação cartográfica por meio de mapas com referência a diferentes grupos de usuários;”
- “A teoria de comunicação cartográfica, isto é, a transmissão de informação por meio de mapas.”

Durante a década de 70, muitos estudos foram voltados às relações entre as actividades do cartógrafo e as do usuário, sendo o mapa considerado como parte de um sistema de comunicação. Assim, foram criadas teorias e modelos sobre a comunicação cartográfica, com o objectivo de salientar as conexões existentes entre a criação do mapa como um grupo de processos e a obtenção de informações, isto é, a leitura e uso do mapa como um grupo. Essas teorias e modelos, apesar de possuírem elementos comuns, apresentam também certas distinções. Porém, com seu propósito voltado a apresentar visões gerais sobre todo o campo relacionado a mapa, trazem, sem dúvida nenhuma, importantes contribuições para o avanço do entendimento destes.

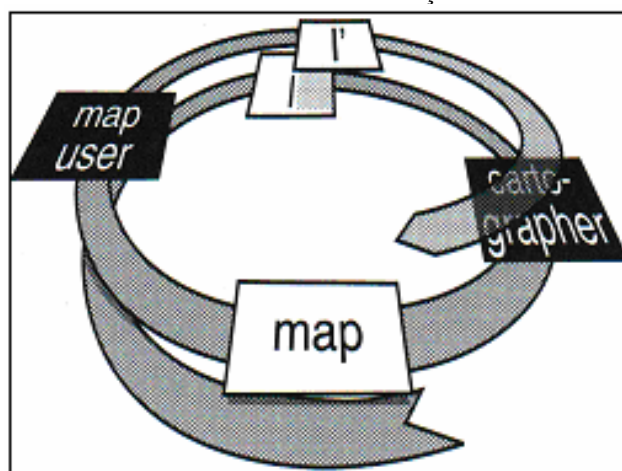
Deste modo, Queiroz (2001), Sluter (2008), Rodrigues & Sousa (2008) salientam que muitos trabalhos já foram apresentados, na busca de sistematização no estudo do processo de comunicação cartográfica, procurando estruturar teorias e modelos. Dentre os trabalhos, os autores destacam: Kolacny (1969), Bertin (1969), Ratajski (1973), Morrison (1976), Salichtchev (1970), Robinson e Petchenik (1976), Guelke (1976), Board (1977), Kraak (1998).

O embasamento teórico destas pesquisas busca um repertório quanto à apresentação de alguns autores que trabalham com a comunicação cartográfica, destacam-se os trabalhos e modelos apresentados por Kolacny (1977) e Kraak (1998), por enfatizarem com grande eficiência a fase de leitura e uso do mapa. Para Kolacny (1977), a eficácia de leitura e interpretação de mapas carece do uso correcto da linguagem cartográfica, tanto pelos usuários como pelos cartógrafos e está garantida apenas se existir uma parte comum entre a realidade do cartógrafo no processo de codificação do mapa e a do usuário na decodificação da mesma. Pois, um mesmo símbolo deve ter único significado em transmitir a mesma informação para o usuário. Todavia, não há uma forma de avaliar a presença da sobreposição entre a realidade do cartógrafo e usuário no produto final. Contudo, pode ser previsto no âmbito da preparação do projecto do mapa.

Através do modelo clássico de Kolacny (1977) (FIGURA 2), um dos mais citados, e dos avanços alcançados por Sluter (2008), que estabelece procedimentos das etapas que devem ser considerados na concepção de um projecto cartográfico, considera a responsabilidade da definição dos conteúdos a serem representados e quanto o cartógrafo pode interferir nesta definição são questões relevantes no processo do projecto (SLUTER, 2008). O modelo de comunicação da informação cartográfica - Ic, evidencia a sobreposição das realidades sobre a mente do cartógrafo e do usuário.

Dentre os cartógrafos que vem dando segmento na abordagem teórica e prática do processo da comunicação cartografia, Kraak (1998) apresenta o modelo da FIGURA 3. Neste modelo, I representa a informação ou dados brutos entregues ao cartógrafo para tratamento, enquanto I' representa a informação processada e fornecida ao usuário. O ponto de partida do processo de comunicação cartográfica neste modelo é a aquisição da informação, usualmente colectada por terceiros, através de fotografias aéreas, imagens de satélites, levantamentos topográficos, levantamentos geodésicos; e que posteriormente são entregues aos cartógrafos. Os cartógrafos terão que estudar essas informações, com o propósito de se familiarizar com elas, assim como com as necessidade e utilidade da informação, antes destas serem processadas e representadas em mapas. Frequentemente, o mapa resultante não irá conter todas as informações fornecidas ao cartógrafo, uma vez que é aplicada a generalização ou classificação dessas informações a fim de apresentar um retrato inteligível ao usuário do mapa, a quem lhe é destinada a informação.

FIGURA 3. PROCESSO DE COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA



FONTE: KRAAK (1998)

A informação entregue ao usuário I' não será completamente coincidente com a informação original I, porque durante o processo de comunicação alguma parte dos dados pode ter sido desperdiçada, omitida, ou pode ter ocorrido algum erro durante a colecta, ou pelo cartógrafo durante o tratamento da informação. Consequentemente, o usuário receberá informações incorrectas. Uma vez que existe a possibilidade da informação derivada não coincidir completamente com a informação original, caberá ao cartógrafo a eliminação das fontes de erro e a disponibilização de informações confiáveis para que o usuário do mapa seja capaz de tirar conclusões correctas da informação existente no mapa. A realimentação entre I e I' é necessária, porque assim o cartógrafo será capaz de conferir o efeito dos produtos cartográficos e, dependendo da avaliação, poderá ajustar a informação.

De modo geral, a pesquisa de Kraak (1998), assim como aquela desenvolvida por Kolacny (1977) e perpetuada por Sluter (2008), buscam abordagens que melhorassem a eficiência dos mapas no processo de comunicação cartográfica (MACEACHREN,1995). Assim, independentemente do modelo apresentado, Kolacny (1977) defende que o problema da comunicação cartográfica não pode ser compreendido com eficiência, muito menos resolvido, enquanto não houver relação entre o processo do projecto do mapa e a utilização deste pelo usuário.

Os modelos de comunicação da informação cartográfica ilustram a necessidade da selecção dos conteúdos de uma forma mais adequada, considerando as tarefas para as quais os mapas são necessários. Neste processo, o nível intelectual do cartógrafo, suas habilidades, experiências contribuem para a eficiência na definição da linguagem do mapa, bem como conhecimento do usuário, suas habilidades, experiências são relevantes para uso e leitura de mapa.

Outrossim, é a transformação da informação de uma forma intelectual, pois resulta na objectividade no tratamento da informação geográfica, facilitando a compreensão pelo usuário. Tanto cartógrafo assim como o usuário é influenciado pelos processos cognitivos e condições externas. Os processos cognitivos envolvem actividades mentais como o pensamento, a imaginação, a recordação, a solução de problemas, a percepção, o julgamento, a aprendizagem da linguagem, entre outras, as quais ocorrem diferentemente em cada indivíduo, dependendo do grau de habilidade de cada um (SANTIL et al. 2010). Considerar esses processos na efectivação de um projecto cartográfico não é uma advertência, mas uma necessidade quando se pretende fazer um mapa satisfatório (SANTIL et al. 2010).

Enfim, a partir do momento em que o indivíduo consegue registar o que ocorre em um determinado espaço geográfico está concretizada, por intermédio de uma linguagem cartográfica, a conexão entre a percepção e o pensamento. Essa conexão do que se vê para como se vê torna-se importante na compreensão dessa linguagem e remete também às discussões a respeito da forma (como) e do conteúdo (o que) a representar (SANTIL, 2008).

2.2 LINGUAGEM CARTOGRÁFICA

Na construção de mapas são utilizados conjunto de símbolos que traduzem as feições da superfície terrestre representadas. Os símbolos, no projecto cartográfico, são definidos por uma marca gráfica e um significado a eles atribuídos (PANTALEÃO, 2003). Estas representações têm uma colocação destacada em relação às outras formas de comunicação, uma vez que necessitam de percepção visual. Percebe-se assim que quando o papel é o meio para a representação cartográfica, os mapas são considerados meios de comunicação, uma linguagem, na qual, de imediato, pode ser interpretado, e ser analisado, pode compor novas ideias e inferir possibilidades. Como o objectivo do

cartógrafo é transmitir informações através dos mapas, a escolha dos símbolos deve facilitar a percepção e entendimento desta mensagem por parte do usuário (ROBBI, 2000). Assim como Robbi (2000) e Pantaleão (2003), consideram aspectos como a percepção visual das cores, a visibilidade (dimensão mínima) dos símbolos utilizados, adequado nível de contraste (diferenciação) entre diferentes símbolos e a familiaridade que o usuário possa ter com alguma representação gráfica. Esta última, os autores exemplificam com o uso de símbolos pictóricos, como uma árvore ou um avião, e também pela utilização da cor azul para representar a água e verde para a vegetação. É de crucial importância que o usuário perceba quando dois símbolos são idênticos, mas também é importante a percepção de símbolos similares, mas ligeiramente diferentes. Keates (1988), Robbi, (2000), Plantaleão, (2003) e Andrade, (2014), assentam três modos de percepção relevantes para o uso satisfatório do mapa: a) identificação, b) discriminação, e c) reconhecimento.

- a) Identificação é a distinção de um símbolo entre todos os outros, e está relacionada com a visibilidade da marca gráfica. A visibilidade tem a ver com se uma feição é visível para o usuário em um mapa (COMÉ, 2014);
- b) Discriminação, consiste em perceber duas imagens como correspondentes ao mesmo símbolo, quando estas ocorrem em diferentes locais no mapa. Alguns factores influenciam nesta modalidade de percepção, como a cor do fundo sobre o qual o símbolo está aplicado e a cor e o tamanho do símbolo em si; e
- c) Reconhecimento é a associação da marca gráfica com o significado, e sua eficiência está relacionada com a familiaridade e experiência do usuário do mapa.

Para construir produtos cartográficos, deve-se seleccionar os símbolos que melhor se adequam para representar certas feições, mediante a aplicação do mapa. Para o caso de mapas do património cultural edificado em estudo, quanto mais os símbolos retratarem a realidade observada em ambiente natural e cultural, melhor proporcionam a percepção ao usuário.

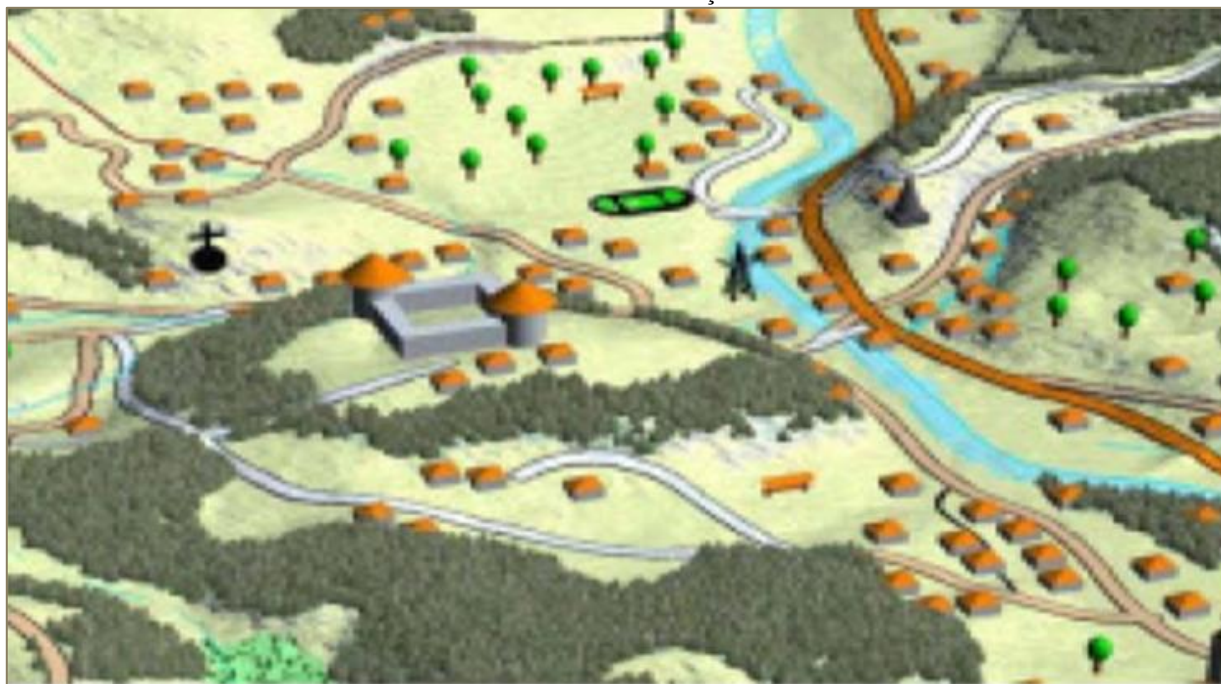
Como as feições de regiões urbanas representados nos mapas são bastantes diversificadas, para o sucesso da sua descrição em mapas a construir, elas devem ser devidamente classificadas e inseridas numa categoria, subdividida por classes consoante com a sua classificação, seja quantitativa ou qualitativa, onde a característica mais predominante da feição é determinante. No contexto do desenvolvimento da linguagem cartográfica para soluções cartográficas temáticas a serem representados nos mapas, MacEachren (1994) considera três aspectos dos símbolos que são dependentes, sendo estes (SLOCUM, 1999; SLUTER, 2008):

- A dimensão espacial das feições mapeadas e a primitiva gráfica para representá-las;
- O nível (ou escala) de medida do fenómeno, definido pelas características a serem representadas do fenómeno; e
- As primitivas gráficas, que são usadas para representar as feições e suas classificações.

As dimensões espaciais referem-se a forma como os fenómenos espaciais culturais são percebidos no seu ambiente real, podendo ser: pontual, linear, de área ou de volume e as primitivas são as respectivas formas de representação no mapa, podem ser pontos, linhas ou área (SLOCUM, 1999; SLUTER, 2008; RODRIGUES et al., 2008). Rodrigues et al. (2008), apresentam a conceituação dos principais elementos de representação geométrica do espaço, que correspondem as maneiras de se colocar graficamente uma informação durante o projecto de mapas, sendo:

- **Ponto** - não tem dimensão, representa apenas a posição ou localização. Podem ser utilizados para representar os próprios pontos, figuras geométricas ou evocativos como por exemplo: cidades, casas, indústrias, animais e portos, dependendo da escala de representação;
- **Linha** - é unidimensional e representa apenas direcção. Refere-se àqueles elementos cujo desenvolvimento requer um traçado, exemplo de rios, limites, vias e em alguns casos representação do relevo;
- **Área** - é bidimensional e representa a largura e comprimento. Trata-se da representação de elementos que ocupam ou pressupõem ocupar uma dada extensão sobre uma determinada superfície. Como por exemplo, a densidade populacional, limites político-administrativos, bacias hidrográficas, geologia, florestas, áreas urbanas e áreas de cultivo;
- **Volume** - é tridimensional e representa o comprimento, a largura e a altura de determinado elemento temático. É mais adequado para representar feições em mapas tridimensionais, por exemplo, quantidade de precipitação, volume de produção. A FIGURA 4 consiste na representação tridimensional de um vilarejo usando símbolos geométricos pontuais tridimensionais.

FIGURA 4. EXEMPLO DE REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA 3D

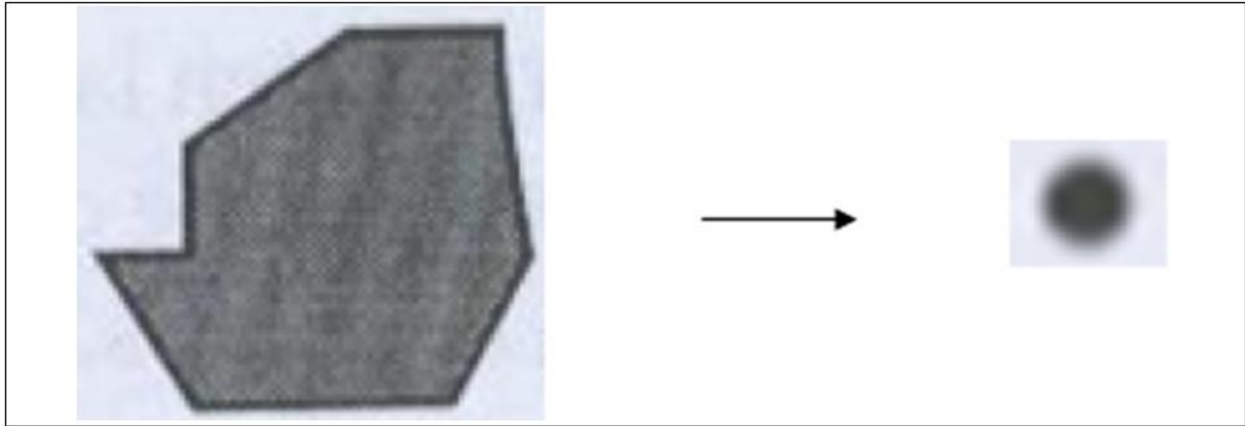


FONTE: PETROVIC (2003)

Slocum (1999), substância que a escolha da primitiva gráfica adequada para a representação de feições nos mapas requer uma análise da informação geográfica onde uma das formas de pensar na solução é considerar a extensão da feição, a escala do mapa e os níveis de medida em que eles melhor se inserem e, finalmente, pensar no melhor símbolo que pode ser aplicado.

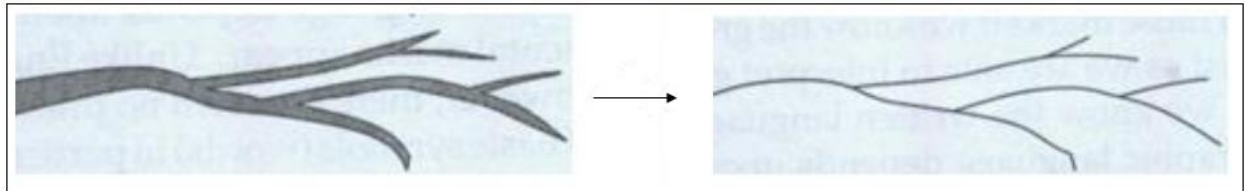
Nem todas as feições são representadas pela primitiva gráfica idêntica à respectiva dimensão espacial. Natingue (2014), disserta que o único elemento de representação que obedece a sua dimensão espacial na representação é o ponto. Todas as feições pontuais são representadas pelos símbolos pontuais, o mesmo nem sempre acontece para as feições do tipo linha ou área. Nos mapas construídos pelo processo de generalização cartográfica, devido a redução da escala de representação, as feições podem ser representadas por diversas primitivas gráficas, por exemplo, uma cidade, assim como um rio podem ser representados como uma área em uma escala maior, mas a cidade pode se transformar em uma feição do tipo ponto em uma escala menor (FIGURA 5), e o rio em feição linear (FIGURA 6). Todavia, a decisão na escolha da primitiva gráfica depende da escala do mapa.

FIGURA 5. CIDADE REPRESENTADA COMO ÁREA E COMO UM SÍMBOLO PONTUAL



FONTE: MACEAHREN (1994)

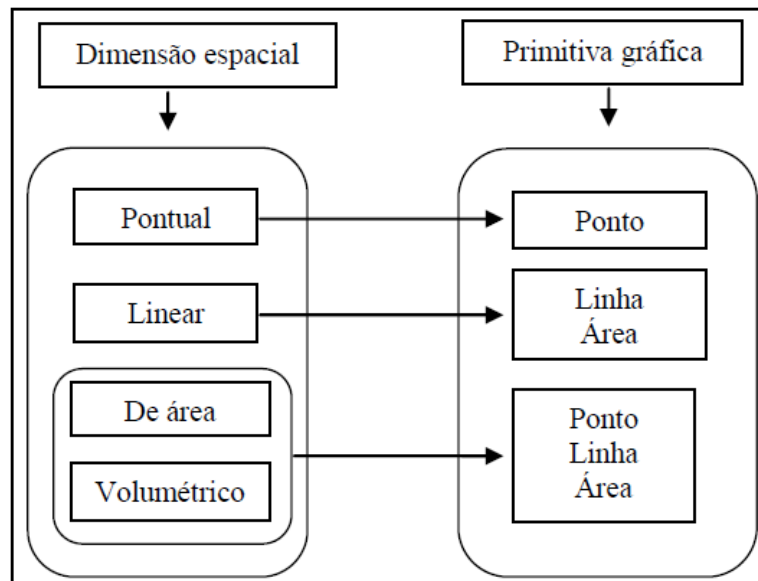
FIGURA 6. RIO REPRESENTADA COMO ÁREA E COMO UM SÍMBOLO LINEAR



FONTE: MACEACHREN (1994)

O diagrama da FIGURA 7, foi elaborado com base nos avanços apresentada pelo MacEachren (1994), ilustra as dimensões espaciais e as respectivas primitivas gráficas possíveis de serem aplicadas.

FIGURA 7. DIMENSÕES ESPACIAIS E AS RESPECTIVAS PRIMITIVAS GRÁFICAS



FONTE: ADAPTADO DE NATINGUE (2014)

O próximo passo na definição da linguagem cartográfica é decidir sobre o nível de medida, com a qual as feições serão classificadas. Os níveis (ou escalas) de medida são tentativas de estruturar os fenómenos observados sobre o mundo real, e representam os níveis de conhecimento em que as feições serão classificadas nos mapas. Os níveis de medidas são definidos com base nas classificações das informações representadas no mapa, podendo ser (SLOCUM, 1999; ROBBI, 2000; SLUTER, 2008; NATINGUE, 2014):

- Qualitativos, que podem ser nominais, quando representam as semelhanças e diferenças das feições e ordinais, quando mostram os níveis numa certa ordem de classificação, por exemplo, níveis alto, médio e baixo;
- Quantitativos, que comportam dados numéricos, razão dos números absolutos, proporções e números intervalares.

Os níveis de medida propriamente ditas na classificação dos dados que são importantes em projectos cartográficos são: nominal, ordinal, intervalar ou de razão. Tais níveis de medida são as variáveis visuais utilizadas de maneira que haja uma correspondência directa entre as variações das feições representadas e as variações gráficas das primitivas gráficas. O termo variáveis visuais é comumente usado para descrever as diferentes percepções dos símbolos em mapas, que são usados para representar os fenómenos geográficos (SLOCUM et al. 2009; NATINGUE, 2014).

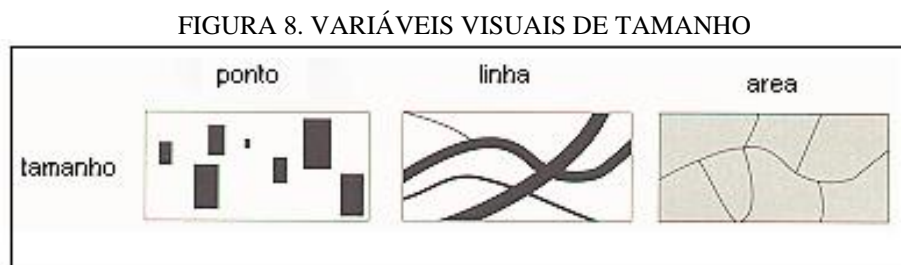
Num projecto de símbolos, o cartógrafo não apenas deve entender o usuário e suas necessidades, mas também deve entender quais as ferramentas gráficas disponíveis para o projecto de símbolos, como por exemplo, as variáveis visuais, conhecimentos sobre os aspectos envolvidos na leitura e uso do mapa e questões ligadas à percepção visual (BOS, 1984). Bertin (1983), foi um dos primeiros a criar uma tipologia de variáveis abrangentes para as variáveis gráficas, suas propriedades e seus usos adequados. Bertin (1983), identificou gráficos como a localização no plano dado pelas coordenadas X e Y que são as dimensões horizontal e vertical da folha de papel ou mesmo a tela do computador, o tamanho, o valor, o tom, a textura, a orientação e a forma.

Vários pesquisadores que dissertam esta área do conhecimento, a maioria com referência à Bertin (1983), como pioneiro das pesquisas em semiologia gráfica. Até então os estudos feitos revelam avanços significativos. Literatura mais actualizada da semiologia gráfica foi apresentada por Maceachren (1994) que também baseou se nos estudos já desenvolvidos pelo Bertin (1983), e acrescentou algumas variáveis gráficas que compreendem o arranjo e a saturação.

A linguagem gráfica é constituída pelos símbolos diversificados pelas variáveis visuais, sendo que quanto maior for o contraste nelas percebidas pelo usuário, facilmente pode decifrar a informação transmitida pelo mapa. Mas a aplicação das variáveis visuais na construção de mapas depende do

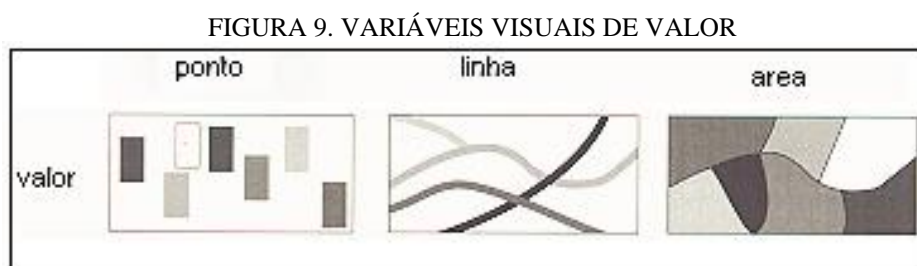
nível de medida da feição. A seguir, apresenta-se as variáveis visuais baseadas na tipologia apresentada por MacEachren (1994), e acrescentando as informações dos avanços teórico científico de Sluter (2009), ajustadas às características de mapas de regiões urbanas, e aos tipos de variáveis visuais comumente utilizados em mapas temáticos, e portanto, usados em cartografia.

A variável visual tamanho é usada para representar dados quantitativos. A sua utilização é eficiente porque confere diferenças em tamanhos e facilita a percepção da visão humana das relações de ordem e de proporção. O tamanho também é utilizado para representar dados numéricos. Tantas feições do tipo ponto, linha ou de área podem variar em tamanho e permite associar as feições do mapa a ordem ou quantidades, e deve se tomar atenção quando representar distinções nominais. A FIGURA 8, ilustra a variável tamanho representando ponto, linha e área.



FONTE: MACEACHREN (1994)

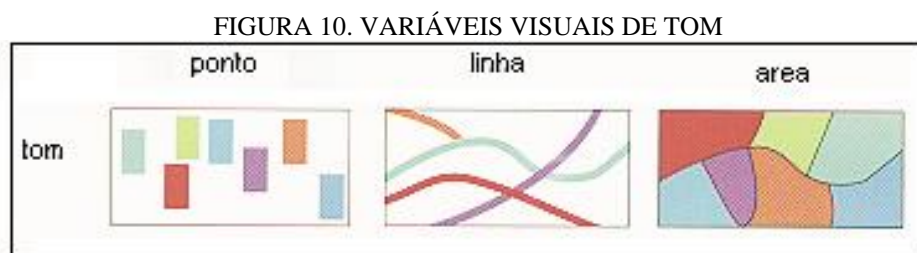
A variável visual valor é normalmente usada para representar os níveis de dados qualitativos para discriminar ordem, através da variação de tonalidade de determinada cor ou variação dos diferentes níveis de cinza do mais claro ao mais escuro. O branco representa ausência (0%), e o preto a totalidade (100%), e os outros níveis representam valores intermediários, do claro (percentagens menores) ao escuro (percentagens maiores), como ilustra a FIGURA 9. O valor tem limitações na sua aplicação, geralmente a escala normal que permite distinguir uma classe da outra é até cinco classes, mais que isso, começa a dificuldade da percepção da informação transmitida.



FONTE: MACEACHREN (1994)

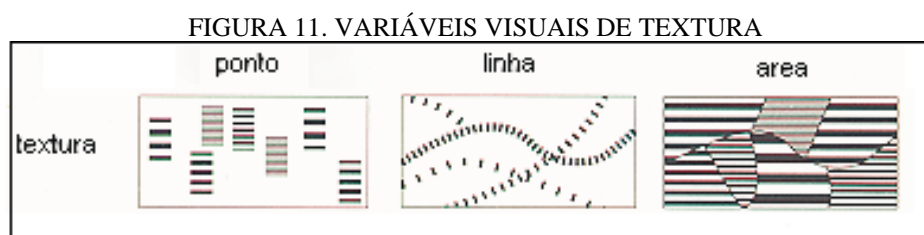
O tom é usado para dados qualitativos, pois, as diferenças da luminosidade e saturação podem mostrar diferenças quantitativas, como ilustra a FIGURA 10).

As variedades de tons de cor podem ser seleccionadas para distinguir dados qualitativos, por isso, distintas cores como o azul, verde e vermelho são as mais usadas para mostrar as semelhanças e diferenças na classificação das feições porque não estão relacionados com os níveis baixo, médio e alto, nem obedecem a nenhuma ordem associada aos dados. É recomendável manter o mesmo nível de saturação para não dar impressão da existência de uma feição mais importante que as outras.



FONTE: MACEACHREN (1994)

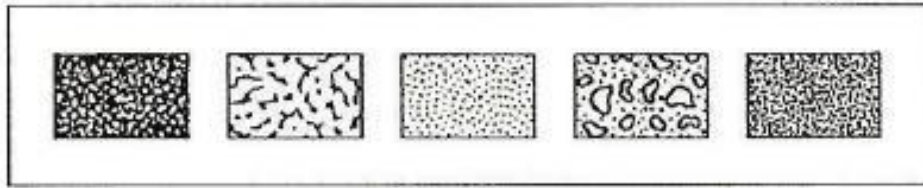
A textura (granulação) é uma variável gráfica própria para discriminação das classes de feições, tem a função de seleccionar as feições e separá-las uma das outras (NATINGUE, 2014). Esta variável consiste na variação do preto ao branco, mantendo a proporção constante do espaçamento para as feições similares, como ilustra a FIGURA 11. A textura é definida como a frequência espacial dos componentes de padrões, marcas gráficas pontuais, lineares ou áreas (MACEACHREN, 1994). É adequada para diferenciar áreas, embora podem ser criadas até três categorias de áreas, variando apenas a textura. Adequa-se para representar dados ordinais, com a ordem do claro ao mais escuro, ou seja, menos espaçado ao mais espaçado, correspondente ao nível mais baixo ao mais alto respectivamente.



FONTE: MACEACHREN (1994)

Slocum et al. (2009), salienta que diferentes padrões de textura também podem ser aplicados para ilustrar dados nominais, conforme se ilustra na FIGURA 12.

FIGURA 12. VARIÁVEIS VISUAIS DE TEXTURA, CRIADAS PARA ILUSTRAR DADOS NOMINAIS



FONTE: SLOCUM et al. (2009)

A variável visual orientação é também usada para representar dados qualitativos (selectivos) em substituição à cor, no caso de ocorrência em pontos. Consiste na variação de posição entre a posição vertical, oblíquo e horizontal, como ilustra a FIGURA 13. A orientação pode ser eficiente, mas por causa da limitação da visão humana na sua capacidade de sensibilidade de percepção de diferentes posições de orientação, alguns cuidados são necessários na tomada de decisão. Para as feições do tipo linear, área e 3D, a orientação refere-se a direcção do símbolo individual, enquanto que para os símbolos pontuais, é importante observar o tamanho mínimo que permite a percepção da posição (SLOCUM et al., 2009). De acordo com este autor, não recomenda usar as variáveis visuais orientação para a representação em 2D.

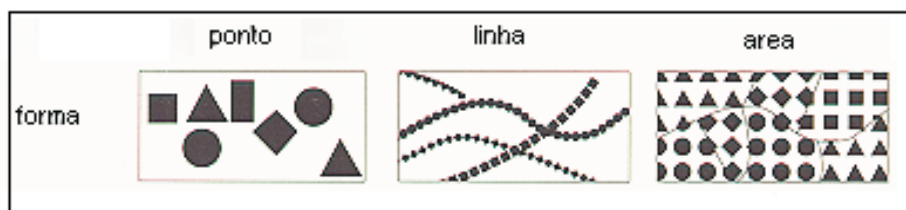
FIGURA 13. VARIÁVEIS VISUAIS DE ORIENTAÇÃO



FONTE: MACEACHREN (1994)

Ao contrário do tamanho, a variável visual forma, é usada para representar dados qualitativos, quando aplicada a símbolos pontuais, não indica ordem, sendo adequada para representar diferenças nominais. É adequado para representar todas as variações geométricas como círculos, quadrados e triângulos, como ilustra a FIGURA 14. A variável visual forma é também aplicável para figuras pictóricas (RODRIGUES et al., 2008). Os resultados em mapas com aplicação da variável visual forma têm diversidade de variações, sendo de fácil representação e leitura. A forma é localizada, e portanto indica a localização (MACEACHREN, 1994; RODRIGUES et al., 2008).

FIGURA 14. VARIÁVEIS VISUAIS DE FORMA

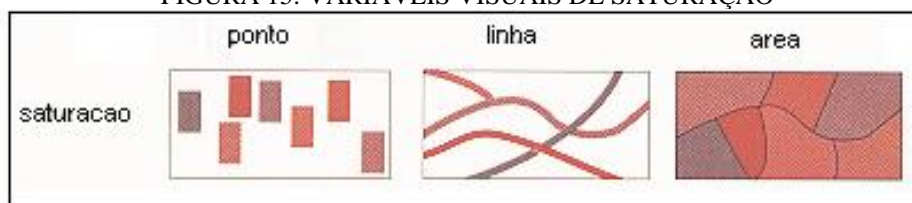


FONTE: MACEACHREN (1994)

Até então, foram apresentados os resultados desenvolvidos por Bertin (1980), cujo conjunto de variáveis visuais foram ilustrados anteriormente, para a visualização cartográfica. No entanto, com os avanços teórico científico de Maceachren (1994), foram geradas outras variáveis visuais como por exemplo o arranjo e saturação.

A saturação funciona como a variável visual valor, consiste nas distintas quantidades do branco adicionados à cor, diferentemente do valor que são variações do preto e branco, é apenas definida no contexto do tom, não obstante, ambos apresentam uma ordem visual óbvia, FIGURA 15. Logo, é adequada para representação dos dados qualitativos ordinais. Como por exemplo, para indicar a distribuição de um fenômeno por intervalos crescentes (MACEACHREN, 1994).

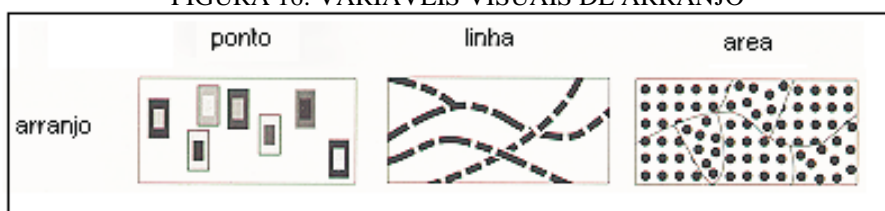
FIGURA 15. VARIÁVEIS VISUAIS DE SATURAÇÃO



FONTE: MACEACHREN (1994)

O arranjo pode ser usado para a representação de dados nominais, embora a sua aplicação seja menos eficiente. A variação dos padrões dos elementos da variável arranjo pode ser útil para discriminar símbolos na representação de feições do tipo área, todavia, com certa limitação para os símbolos pontuais e lineares (MACEACHREN, 1994). A FIGURA 16, ilustra a variável visual arranjo.

FIGURA 16. VARIÁVEIS VISUAIS DE ARRANJO



FONTE: MACEACHREN (1994)

No projecto cartográfico as variações gráficas de pontos, linhas ou de áreas são realizadas através das variáveis visuais. A simbologia para um mapa temático deve ser estabelecida de forma que as propriedades perceptíveis visuais, dos símbolos pontuais, lineares ou de área, representam as características do nível de medida com o qual o fenómeno geográfico esta definido (MACEACHREN, 1994). Robbi (2000) e Sluter (2008), explicam o que se vê na imagem do mapa está directamente relacionado com as diferentes características representadas da feição. A FIGURA 17 mostra o conjunto de variáveis visuais e a adequação destas variáveis visuais aos níveis de medida do fenómeno. Para o nível de medida nominal, as variáveis visuais mais indicadas são tom de cor, textura, orientação e forma. Para fenómenos ordinais, deve-se utilizar variações em tamanho, valor de cor e saturação de cor, e para os fenómenos numéricos, tamanho é a melhor opção. No entanto, a FIGURA 17, não considera a aplicação sobre as primitivas gráficas. Pantaleão (2003), exemplifica que a variável tamanho não pode ser utilizada sobre fenómenos representados como área. Para estes, pode ser utilizada alguma variável visual com efeito marginal, como valor de cor ou saturação de cor. O efeito, neste caso, será a percepção apenas da ordem entre os valores numéricos, mas não a sua proporção.

FIGURA 17. VARIÁVEIS GRÁFICAS ADEQUADAS AOS NÍVEIS DE MEDIDA

	numérico	ordinal	nominal
localização	G	G	G
tamanho	G	G	P
valor de cor	M	G	P
saturação de cor	M	G	P
tom de cor	M ^a	M ^a	G
textura	M	M	G ^b
orientação	M ^c	M ^c	G
arranjo	P	P	M ^d
forma	P	P	G

G = bom M = efeito marginal P = pobre

FONTE: SLOCUM et al. (2009) ADAPTADA POR ROBBY (2000)

^a Os tons devem ser cuidadosamente seleccionados para que uma ordem ou hierarquia seja percebida (por exemplo, a sequência espectral do amarelo, passando pelo laranja, ao vermelho).

^b As texturas são boas para diferenciar somente duas, ou talvez três categorias.

^c A orientação fornece capacidade limitada para comunicar informações numéricas e ordinais, quando são usadas marcas padronizadas, tais como símbolo do relógio para comunicar informações sobre períodos de tempo da ocorrência do fenómeno, uma bandeirola para indicar as direcções do vento, ou flechas para indicar direcções das declividades do terreno.

A variável arranjo é melhor utilizada como uma variável redundante, para representar a diferença visual entre categorias mais óbvias.

Pesquisas sobre as variáveis visuais e a adequação dos níveis de medidas é de suma importância para este trabalho, porque possibilita a produção de produtos cartográficos para a ocorrência da comunicação cartográfica satisfatórias. Considerando que não é qualquer variável visual que pode representar dados num certo nível de medida, cabe ao cartógrafo fazer a selecção das variáveis visuais que mais se adequam para o tipo de dados que comportam a região mapeada, todavia, deve ser feita uma análise e classificação adequada em níveis de medidas correspondentes ao projecto.

2.3 SIMBOLOGIA CARTOGRÁFICA

Os mapas são considerados instrumentos de comunicação indispensáveis, tanto para os cartógrafos quanto para os profissionais de muitos outros campos de estudo e de trabalho. A função do mapa é proporcionar a comunicação tão clara e adequada quanto possível, para que isso aconteça, é necessário que a escolha dos símbolos a serem utilizados siga alguns critérios para comunicar da melhor forma o que o cartógrafo ou outro profissional da área necessita transmitir.

Como fazer a escolha de símbolos que retratam a representação cartográfica em escala grande, é um dos objectivos de estudo e preocupação do presente trabalho, assim como estudar quais as características que os símbolos cartográficos devem possuir para representar da melhor forma as feições de uma área urbana. As respostas para estas questões passam necessariamente pela semiologia gráfica, ciência que se ocupa da abordagem dos signos e de seus significados.

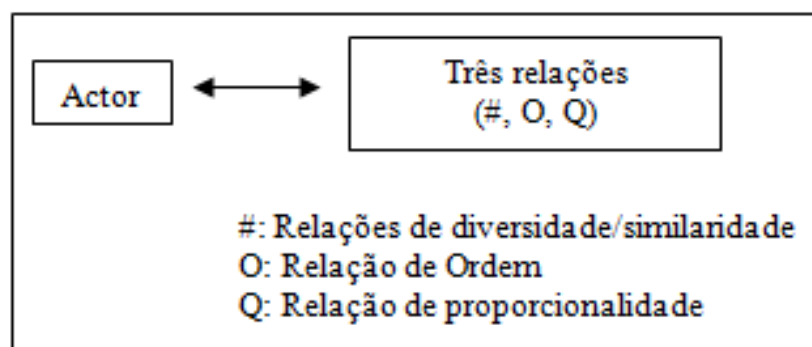
De acordo com Bertin (1978), esta é, especificamente, a área de actuação da semiologia, que aborda a transcrição visual de dados previamente escolhidos e tratados, com a intenção de transmitir informações, assim, o propósito fundamental da simbologia seria alcançado se a informação representada fosse facilmente entendida. Bertin (1978), expôs em sua obra os procedimentos que devem ser observados na construção de representações gráficas, como é o caso dos mapas temáticos.

Martinelli (2009), um dos pesquisadores das ideias de Bertin e de sua teoria, chegou à conclusão de que Bertin indica que a ênfase na compreensão e representação das relações originais expressas na informação pressupõe atingir o objectivo da monosemia, ou seja, o símbolo deve permitir uma única compreensão, por todos os usuários que venham a observá-lo. Por outro lado, segundo o mesmo autor, a ênfase na relação entre significante-significado dá margem à polissemia, onde o mapa construído com as simbologias propostas por Bertin (1978) acaba por permitir diferentes compreensões da informação que se pretende transmitir, podendo até mesmo alterar completamente a ideia original.

É necessário entender que quando Bertin (1978), sugere os modos de implementação pontual, linear e areal, também faz menção aos critérios que cada modo de implementação pode ter: cor, forma, tamanho, granulação e orientação. Esses critérios, quando empregues adequadamente na construção da simbologia, podem transmitir propriedades perceptíveis importantes, como selecção, associação, dissociação e ordem. Portanto, quando a simbologia escolhida é capaz de passar estas propriedades perceptíveis ao usuário do mapa, é possível escolher uma simbologia com carácter monossêmico. Para Bertin (1978), um símbolo monossêmico não é aquele que possui uma única interpretação, e sim aquele capaz de passar ao usuário as propriedades perceptíveis que podem estar contidas no símbolo.

Dentro dos critérios da simbologia, Robinson (1995), MacEachern (1994) e Slocum (1999) dissertam que se deve levar em consideração as variáveis tamanho, valor, granulação, cor, forma e orientação; referindo-se que a variável tamanho, por exemplo, é indicada para expressar relações de proporção (Q) (quantitativas). Já a variável valor é mais indicada para expressar relações de ordem (O) (hierarquia); enquanto granulação, cor, forma e orientação devem ser usadas para transcrever relações de diversidade/similaridade (#) (selectividade). A FIGURA 18. mostra as variáveis visuais e relações (BERTIN, 1978).

FIGURA 18. ESQUEMA DE COMUNICAÇÃO MONOSSÊMICA



Fonte: SANTIL (2008)


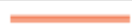





Os critérios de percepção de símbolos pontuais, lineares e poligonais adoptados pela SSC (1977), SSC (2002), Taura (2007), IGN (2010) e Castro (2014) contribuem significativamente para as soluções cartográficas topográficas e temáticas de feições de regiões urbanas.

Com efeito, a SSC (1977), propôs o limite de acuidade visual para percepção dos símbolos e discriminá-los de seus vizinhos. Taura (2007), aborda que acuidade visual é expressa como tamanho mínimo que um objecto por ser perceptível a certa distância de leitura sob certas condições de contraste. A SSC (1977), testifica que o tamanho mínimo é aproximadamente de 0,02 mm a uma distância de 30 cm da visão humana. A SSC (1977) e SSC (2002), recomendam sobre os tamanhos mínimas de símbolos e espaçamento entre símbolos que devem ser adoptados, com a finalidade de

serem perceptíveis pelo usuário. Um símbolo pontual é perceptível com 0,25 mm de diâmetro pela visão humana e, o espaçamento entre eles é de 0,15 mm. A espessura da linha contínua é de 0,05 mm, enquanto que o espaçamento entre linhas contínuas paralelas é de 0,25 mm. Um quadrado sólido (lado) deve ter 0,25 mm e, o espaçamento entre áreas deve ser de 0,25 mm. Um quadrado vazado tem 0,70 mm (SSC 1977; SSC 2002).

Paralelamente, Taura (2007), analisou sobre os tamanhos mínimos de símbolos, esforçando-se para a sua percepção pelo usuário. Nesse sentido, Taura (2007), desenvolveu o teste de percepção com a utilização dos símbolos recomendados pela SSC (1977; 2002), e acrescentou outros símbolos, que foram satisfatórios para a proposição de símbolos adequados no mapeamento de regiões urbanas. A TABELA 1, mostra os resultados do teste com os usuários (TAURA, 2007) comparados com as medidas da SSC (1977; 2002).

TABELA 1. TAMANHOS MÍNIMOS DE SÍMBOLOS PERCEPTÍVEIS


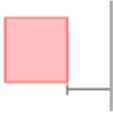




Símbolo	Detalhe	Tamanho mínimo (mm)	
		Resultado do teste (Taura, 2007)	SSC (1977; 2002)
●	Círculo sólido	0,50	-
○	Círculo vazado	0,50	0,30
▲	Triângulo sólido	0,80	-
△	Triângulo vazado	0,80	1,00
■	Quadrado sólido preto	0,30	0,30
□	Quadrado vazado preto	0,50	-
◻	Quadrado vazado vermelho	0,50	-
	Linha contínua	0,20	0,25
	Espaçamento entre linhas contínuas	0,20	0,25
	Espaçamento entre áreas	0,25	0,25
	Áreas com detalhes nos polígonos	0,30	-
	Áreas com detalhes internos	-	0,40
	Áreas com preenchimento sólido	0,08	0,08
	Área com preenchimento de textura	1,00	1,00
Vias/Ruas	Letra fonte <i>arial e time new roman</i>	1,00	1,2

FONTE: ADAPTADO DE SSC (1977; 2002) E TAURA (2007)

Estas soluções avaliam a percepção de símbolos pontuais, lineares, de área e altura mínima de textos (*arial e times new roman*), para auxiliar na construção de simbologia de áreas urbanas.

Do mesmo modo, Castro (2014), pesquisou sobre os parâmetros gráficos perceptíveis para a detecção das condições geométricas com base nas recomendações encontradas em trabalhos de generalização cartográfica para áreas urbanas. Tais parâmetros foram empregues na verificação da imperceptibilidade de feições. A imperceptibilidade é relacionada aos tamanhos mínimos das feições e dos detalhes nas áreas dos polígonos, e à espessura das linhas. A autora, disserta também da distância entre símbolos lineares, entre símbolos lineares e de área. A pesquisa de Castro (2014), faz uma discussão comum àquela da SSC (2002), Taura (2007), e traz avanços teórico-científico por incluir na sua abordagem o IGN (2010). A abordagem proposta por Castro (2014), faz uma comparação sumária dos tamanhos mínimos perceptíveis, conforme ilustra a TABELA 2.

TABELA 2. TAMANHOS MÍNIMOS PERCEPTÍVEIS RECOMENDADOS PELO IGN, SSC E TAURA

SÍMBOLO	DETALHE	TAMANHO MÍNIMO (mm)		
		IGN (2011)	SSC (2002)	TAURA (2007)
	Espaçamento entre áreas	0,15	0,20	0,25
	Espaçamento entre áreas e linha	-	0,20	0,25
	Detalhes da forma	0,30	0,25	0,30
	Quadrado sólido (lado)	0,5	0,35	0,30
	Quadrado vazado (lado)	-	0,70	0,50
	Linha contínua	0,50	0,80	0,20
	Espaçamento entre linhas	-	0,25	0,20
Vias/Ruas	Letra fonte <i>arial</i> , <i>time new roman</i>	-	1,20	1,00

FONTE: CASTRO (2014)

Os tamanhos mínimos perceptíveis da simbologia cartográfica são os critérios adoptados por pesquisadores cartógrafos e de outras áreas afins, com o objectivo de produzir produtos cartográficos para uma comunicação cartográfica satisfatória para as análises espaciais de um fenómeno particular, neste caso, para a gestão do património cultural edificado.

2.3.1 Simbologia pontual

O termo símbolo é utilizado para representar a simbologia pontual em mapas, sejam eles referentes aos símbolos abstractos, nos quais figuras geométricas são adoptadas para representar feições, como para representar os pictóricos, que são ícones que possuem semelhanças com o objecto referente.

Autores como Forrest et al. (1985), Andrade et al. (2012), Silveira (2019), Gomes (2020), Araújo (2021), Pisetta (2021) e entre outros, desenvolveram pesquisas que versam sobre os símbolos pontuais para mapas temáticos.

Forrest et al. (1985) desenvolveram um trabalho que avalia a percepção de símbolos abstractos e pictóricos no contexto de mapas turísticos. Os autores avaliaram quatro (4) grupos distintos de símbolos pontuais (FIGURA 19).

FIGURA 19. QUATRO GRUPOS DE SÍMBOLOS AVALIADOS

	A	B	C	D
Castle or Historical Building				
Theatre				
Museum				
Golf Course				
Riding				
Skiing				
Swimming				
Sailing				
Fishing				
Camping				
Hotel or Motel				
Youth Hostel				
Forest Park				
Zoo or Wildlife				
Park or Garden				
Tourist Information				
Airport or Airfield				
Hospital				

FONTE: FORREST et al. (1985)

Os símbolos pertencentes ao grupo A são símbolos abstractos; os símbolos do grupo B são pictóricos com poucos elementos visuais representados de forma simplificada; os símbolos dos grupos C e D também são símbolos pictóricos, entretanto com maior quantidade de elementos compositivas. A diferença entre os símbolos dos grupos C e D é que os símbolos do grupo C são diminuídos a fim de que possam ser representados inseridos dentro de moldura com os mesmos formatos das molduras dos símbolos do grupo A.

Os símbolos abstractos ou geométricos são localizados rapidamente em comparação aos pictóricos, entretanto, como dissertam Forrest et al. (1985), a identificação dos símbolos abstractos possui mais erros quando comparados aos pictóricos. Os símbolos abstractos não têm nenhuma semelhança ou relação ao seu objecto referente, porque seus significados são estabelecidos por convenções do mapeamento sistemático.

Os símbolos pictóricos, que são ícones que possuem semelhança com o objecto referente, não necessitam do uso de uma legenda, já que o próprio símbolo conduz a sua interpretação, que representa seu objecto (ANDRADE, 2014).

Forrest et al. (1985), fazem uma retractação afirmando que a identificação dos símbolos em um mapa não está necessariamente relacionada a inserção da moldura aos símbolos, mas sim do uso de diferentes formas de moldura, para além de depender da cultura e da relação semântica com o objecto referente.

Andrade (2014), dissertou para entender como as leis da *Gestalt* interferem na percepção de mapas compostos pela simbologia pictórica quando usuários de mapas turísticos realizam tarefas de leitura de mapa no nível elementar, que envolvem detecção, discriminação e reconhecimento de símbolos. Como resultado obteve que, se um símbolo pictórico que representa uma feição estiver próximo a outros, a sua discriminação será facilitada. Outrossim, os símbolos posicionados no centro (posicionados nos agrupamentos) são os primeiros a ser vistos e por últimos os símbolos que se encontravam isolados. Este facto, corrobora com a lei do agrupamento perceptivo por proximidade e da lei de unificação visual da *Gestalt*.

O mesmo autor, constatou que a pregnância da forma depende da relação figura-fundo, mas o reconhecimento destes factores não são suficientes, já que a influência cultural e a relação semântica do símbolo com seu objecto referente são também factores que contribuem para o reconhecimento do mesmo (ANDRADE, 2014).

Silveira (2019), desenvolveu e testou um conjunto de símbolos pontuais para o mapeamento topográfico em escala grande a partir de conceitos de percepção visual, a fim de avaliar se os símbolos propostos são eficazes para as tarefas de detecção, discriminação e reconhecimento. Para a validação dos resultados foi executado um teste de percepção visual, que engloba tarefas básicas de leitura de

mapas, com base nos pressupostos de Board (1978). Os resultados obtidos demonstraram que símbolos que possuem contorno quadrangular e se apresentam sobre fundo branco são melhores detectados, discriminados e reconhecidos que símbolos apresentados sem tais elementos. Ainda sim, os resultados indicaram que a concepção de símbolos que possuem uma relação semântica ao conceito a que se refere se torna mais desafiadora, já que a influência da experiência visual e da cultura se tornam mais presentes no processo de reconhecimento, muito mais do que os aspectos relacionados aos preceitos propostos pela teoria da *Gestalt*, tais como de simplicidade, simetria e número de unidades compositivas.

O estudo da percepção dos símbolos e a interpretação da forma pesquisada por Gomes (2020), com base nas leis da *Gestalt* permitiram identificar a relação figura-fundo para os símbolos pictóricos, à semelhança como aqueles que ocorre com os mapas tradicionais. O baixo contraste entre os elementos representativos que compõem o símbolo pictórico e o fundo, impactaram directamente na capacidade de identificação e interpretação no contexto da realidade aumentada para espaço *indoor* pesquisado por Gomes (2020). Os resultados de testes indicaram também que a variação de tamanho dos símbolos pode representar uma relação de profundidade desde que esteja associado a um contraste alto ou moderado em relação ao fundo e existam dois ou mais símbolos pictóricos representados para que seja uma análise comparativa. Ainda sim, ressalta que os símbolos com maior discrepância de tamanho indicaram mais facilmente para o usuário a noção de profundidade o que ficou comprovado que símbolos maiores parecem mais próximos e símbolos menores parecem mais distantes.

Na sequência, a pesquisa de Araújo (2021), propôs um conjunto de símbolos referentes ao sistema de transporte, edificações e áreas predominantes, para mapeamento de referência em grande escala, a partir de conceitos de percepção visual, teorias de cores, com o propósito de avaliar se os símbolos desenvolvidos eram eficazes para tarefas de detecção, discriminação e reconhecimento no contexto de mapas de referência em escala grande. Como resultado, os símbolos representados com ícones mostraram-se eficazes nas tarefas de detecção e discriminação no processo de percepção da figura-fundo e na relação de continuidade. Também símbolos de área de edificações são percebidos e reconhecidos a partir do agrupamento perceptivo dessas feições, visto que os usuários reconhecem as áreas que possuem a mesma cor, também possuem o mesmo significado. No concernente aos símbolos que possuem uma relação semântica ao conceito a que se referem, torna-se ainda um desafio, já que a influência da experiência visual e da cultura se torna mais presente no processo de reconhecimento pelos usuários.

Pisetta (2021), desenvolveu e propôs um conjunto de símbolos pictóricos para o mapeamento topográfico em grande escala, representado em dispositivos móveis, utilizando de conceitos da percepção visual, teoria da *Gestalt* e teoria da semiótica, com o objectivo de avaliar a eficácia dos

símbolos relacionados a capacidade de detecção, discriminação e reconhecimento, no contexto proposto. Como resultado obteve que a retirada do quadrado envolvente, da representação dos símbolos pictóricos, não causou perda significativa da percepção dos usuários. Com efeito, verificou-se que é possível retirar o contorno pois, a percepção na figura-fundo, há primazia da simplicidade, pregnância da figura, formação de unidades, assim como a experiência visual, muito mais do que em relação ao contorno. Fez a reclassificação semântica com seu referente para as edificações para melhor relacionamento semântico. A capacidade de reconhecimento dos símbolos foi eficiente, pois todos os símbolos foram reconhecidos nas tarefas propostas pelos usuários. Os símbolos propostos podem ser aplicados em interfaces tanto de dispositivos móveis quanto de dispositivos *desktop*, que foram desenvolvidos levando em consideração os aspectos culturais, também apresentou análises relacionadas às interações dos usuários com a interface de visualização do mapa e sua simbologia pictórica.

2.4 ESTUDO DA PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO VISUAL

O projecto de mapas do património cultural edificado leva em consideração que os usuários possam entender e adquirir informações sobre o ambiente através de mapas. Com efeito, Andrade (2014), em sua pesquisa disserta que, para se criar representações cartográficas que comunica efectivamente as informações a partir dos mapas, é crucial compreender o processo de aquisição do conhecimento espacial através de processos de percepção e cognição visual.

Para Sternberg (2008), “a percepção é o conjunto de processos pelos quais reconhecemos, organizamos e entendemos as sensações que recebemos dos estímulos ambientais”, e também, envolve fenómenos psicológicos. No contexto cartográfico, para os autores Santil, (2008); Andrade (2014) e Silveira (2019), a percepção é a reacção imediata dos símbolos no mapa, tais como suas cores, forma, tamanho, e o processamento destes para construir estímulos ambientais. A cognição, compreende as actividades mentais de percepção, aprendizado, entendimento, pensamento, memória, raciocínio, solução de problemas espaciais e imagens mentais e de comunicação. Para o caso de mapas do património cultural edificado, o processo de percepção é especificamente o da “percepção visual”, pois Bravo (2017), reafirma que os mapas, neste caso, dependeriam da associação da capacidade perceptiva de cada indivíduo envolvido no processo de leitura com habilidades cognitivas desses mesmos indivíduos.

Actualmente, Santil (2008), Andrade (2014), Bravo (2017), Silveira (2019) e entre outros, esforçaram-se em suas pesquisas para o entendimento sobre o processo de percepção visual. Os autores ratificam que a tarefa de leitura de mapas inicia no processo de percepção visual através da simbologia cartográfica, a qual objectiva garantir a passagem do conhecimento, que é o efeito

produzido pelo símbolo quando se lê um mapa. Na sequência, ocorre o processo cognitivo, o qual é responsável por transformar, reduzir, elaborar, armazenar, recuperar e usar o estímulo sensorial previamente recebido (SILVEIRA, 2019). As capacidades perceptivas e cognitivas são extremamente crucias para a leitura de mapas (STIGMAR et al., 2011), visto que, quando se observa um mapa, o sistema visual-cognitivo está actuando, e neste caso, a visão está sendo responsável pela leitura e recepção da informação, enquanto o cérebro (cognitivo) cumpre a tarefa do processamento e armazenamento desta informação (ANDRADE, 2014).

A tarefa de leitura de mapas, ou seja, a cadeia de compreender os processos cognitivos envolvidos na leitura de mapas se dá através da percepção visual. A teoria da *Gestalt*, é aplicada como base para o projecto de símbolos cartográficas, visto que, alude ao processamento visual da forma e relaciona-se directamente no processo de tarefas de leitura de mapas.

2.4.1 A teoria da Gestalt

A *Gestalt*, ciência da percepção desenvolvida pela escola de psicologia da *Gestalt* em 1910, por Max Wertheimer, Kurt Koffka, Wolfgang Kohler. A psicologia da *Gestalt* diz que entendemos os fenómenos psicológicos quando os vemos como todos organizados e estruturados. Segundo essa visão, não se pode entender totalmente o comportamento quando desmembramos os fenómenos em partes menores, mas sim, é necessário que se compreende a sua composição, a fim de se entender o comportamento perceptivo e cognitivo na sua totalidade.

A *Gestalt* se resume em “todo é diferente da soma das partes” (STERNBERG, 2000). Actualmente, é aplicada na área de pesquisa para a percepção visual e comunicação gráfica. A *Gestalt* tem contribuído significativamente, na percepção de padrões e formas, para a compreensão da organização visual de determinada mensagem (ARNHEIM, 2001). Estabelece princípios básicos da percepção visual da existência da “boa forma”, ou seja, aquela que teria uma melhor representação cartográfica (FRACCAROLI, 2000). O termo “boa” permanece não esclarecida, mas engloba propriedades como regularidade, simetria, simplicidade, entre outros.

Os pressupostos da teoria da *Gestalt* foram extraídos de uma rigorosa pesquisa experimental alemã, que resulta de uma concentrada análise da percepção visual e relaciona-se aos conceitos da percepção humana quando submetidos a uma determinada composição visual. Fraccaroli (2000), Andrade (2014) e Silveira (2019), “sugerem porquê determinadas formas agradam mais que outras”. A teoria, apresenta um conjunto de princípios básicos da percepção visual, e esses princípios são denominados como as leis da *Gestalt*, sendo seguidas, desde a sua criação até aos dias actuais, com descrições de comportamento visual.

A *Gestalt* trata a percepção como resultado da apreensão imediata do “todo”, organizando-o na forma mais simples e estável possível, a partir das condições dadas, devido a uma necessidade interna de organização (KOFFKA, 1975). Enquanto que, para a figura-fundo, apresenta-se como um exemplo claro de experiência ou aprendizagem, nossa teoria considera essa articulação o resultado de estímulo, isto é, a organização espontânea provocada pelo mosaico de estímulo (KOFFKA, 1975).

A *Gestalt*, defende que a primeira apreensão já é de forma global e unificada e que não existe na percepção da forma um processo posterior de associação das várias sensações: a excitação cerebral se processa em função da figura total pela relação recíproca das suas várias partes dentro do todo (FRACCAROLI, 2000). “O postulado da *Gestalt*, no que se refere a essas relações psicofisiológicas, pode ser assim definido: todo o processo consciente, toda forma psicologicamente percebida, está estreitamente relacionado com forças integradoras do processo fisiológico cerebral” (FRACCAROLI, 2000). Essas “forças integradoras” seriam provenientes de um “dinamismo auto-regulador” do sistema nervoso central que, “à procura de sua própria estabilidade, tende a organizar as formas em ‘todo’ coerente e unificada” (FRACCAROLI, 2000).

A lei básica da percepção visual da *Gestalt* é a pregnância da forma, que relaciona melhor a organização visual de um objecto com a sua compreensão e interpretação (SANTIL, 2008; FILHO, 2006; ANDRADE, 2014; SILVEIRA, 2019). Ademais de pregnância da forma, existe as leis do agrupamento perceptivo, de segregação figura-fundo, boa continuidade e lei de fechamento. Na sequência, apresentam-se as leis.

2.4.1.1 Pregnância da forma

A pregnância da forma é a lei básica da percepção visual da *Gestalt*, e Filho (2008), afirma que uma feição com alta pregnância é um objecto que tende espontaneamente para uma estrutura mais simples, mais equilibrada, mais homogênea e mais regular. A lei está relacionada com a simplicidade, unidade e equilíbrio visual de suas partes ou unidades compositivas, feição ou em relação a todo *layout* do mapa (SILVEIRA, 2019). A simplicidade diz respeito a quantidade de informação necessária para definir uma dada organização visual, em relação a outras (ANDRADE, 2014). A autora recomenda que, a simplicidade pode ser comprovada através da realização de um experimento com usuário.

Imagens visuais simples tendem a permanecer na memória do usuário, conseqüentemente, uma composição organizada, unificada e equilibrada garante ao mapa, a facilidade de leitura e rapidez de compreensão da feição (SILVEIRA, 2019).

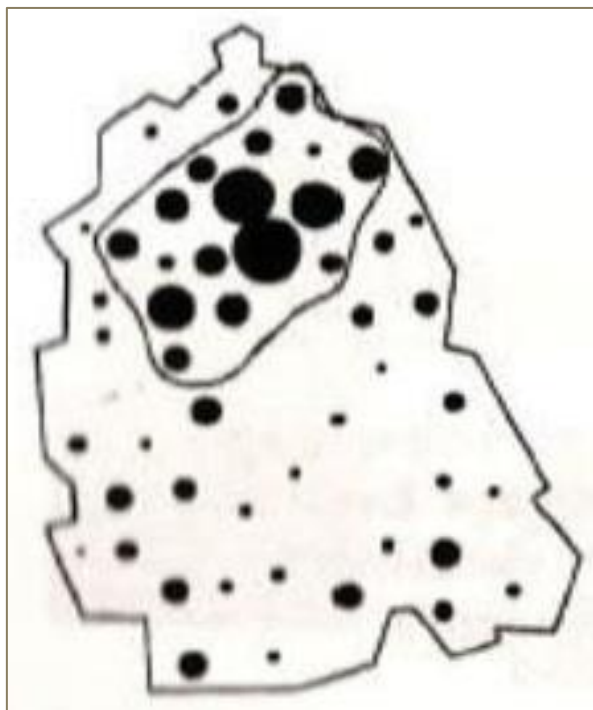
O equilíbrio visual, compreende a sensação de que a composição já está perfeitamente organizada ao ponto de se perceber que nenhuma modificação no contexto seja possível (ARNHEIM, 2011; ANDRADE, 2014; SILVEIRA, 2019).

2.4.1.2 Agrupamento perceptivo

O agrupamento perceptivo é a junção de elementos similares, pela sua proximidade ou pela semelhança, reforçam-se mutuamente, tanto para formar unidades como para unificar a forma, que isoladas não seriam percebidas (FILHO, 2008; ANDRADE, 2014; SILVEIRA, 2019). Filho (2006), diz que “as forças de organização visual da forma tendem a organizar a unidade mais simples de se perceber num primeiro momento”. Assim como Filho (2008) e Andrade (2014), corroboram afirmando que, para que uma feição tenha alta pregnância de forma, deve conjugar no máximo de simplicidade, unidade visual, clareza e equilíbrio.

O agrupamento perceptivo por proximidade, acontece quando objectos próximos uns dos outros tendem a ser vistos juntos e, por conseguinte, a constituírem unidades. Na cartografia, o agrupamento perceptivo por proximidade de feições, é explicado pelo aparecimento de regiões em mapas de símbolos pontuais proporcionais (SILVEIRA, 2019). A FIGURA 20, ilustra uma região formada por símbolos pontuais proporcionais, os quais, pela proximidade dão intuito de estarem unificados.

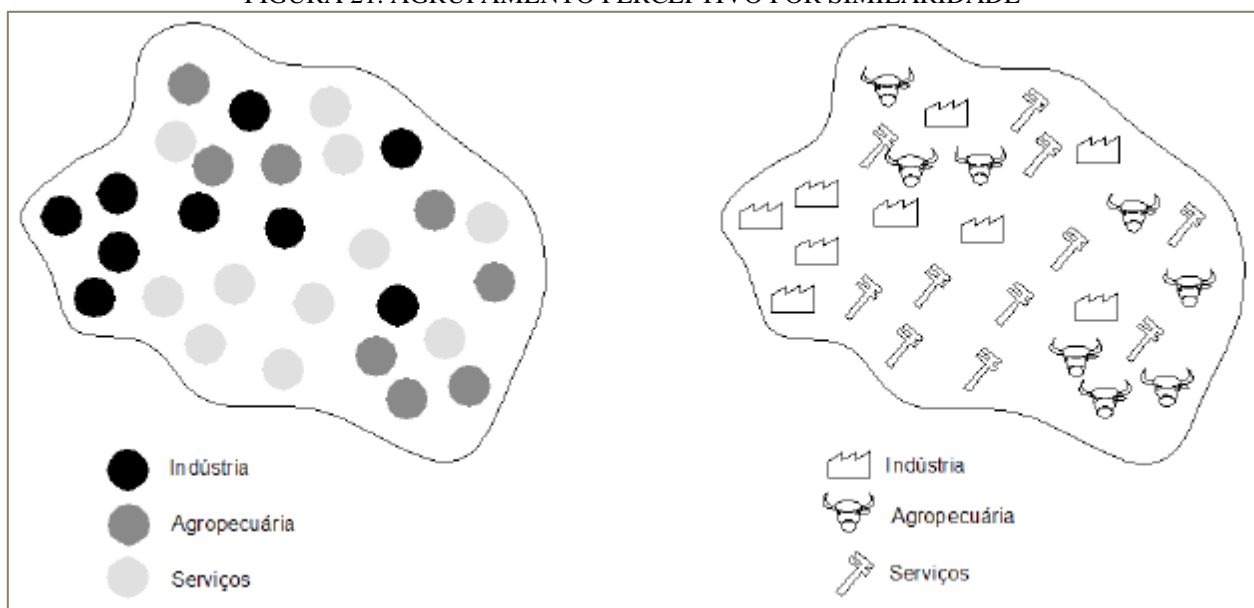
FIGURA 20. AGRUPAMENTO PERCEPTIVO POR PROXIMIDADE



FONTE: SLOCUM (1999)

Ainda assim, Fraccaroli (2000), disserta que é possível garantir a unificação de feições que têm os estímulos mais semelhantes entre si, seja por qualidades em comum sendo forma, cor, tamanho, peso, direcção e localização, textura, brilho, dimensão, a constituírem agrupamento perceptivo por similaridade, como ilustra a FIGURA 21. Para o autor, a similaridade é o factor mais forte de organização que por proximidade e, por sua vez, apenas a proximidade não basta para explicar o agrupamento de feições. No mesmo raciocínio, Andrade (2014) ratifica com os pressupostos de Fraccaroli (2000), ao dizer que a similaridade age mais fortemente do que o de proximidade entre eles.

FIGURA 21. AGRUPAMENTO PERCEPTIVO POR SIMILARIDADE



FONTE: MACEACHREN (1995)

Enfim, a semelhança e a proximidade são dois elementos que, além de concorrerem para a formação de unidades, concorrem também para promover a unificação do todo, daquilo que é visto no sentido da harmonia e equilíbrio visual de representações cartográficas.

2.4.1.3 Segregação figura e fundo

É a capacidade perceptiva de separar, identificar, evidenciar ou destacar unidades (FILHO, 2006). Na figura e fundo, entende-se figura como sendo feição que deve se destacar mais no mapa, e o fundo é constituído por feição de menor importância, sendo elementos secundários, mas que servem como apoio para o processo da percepção visual (ANDRADE, 2014). Arnheim (2011), Filho (2006), Santil (2008), Andrade (2014), Silveira, 2019) e entre outros, ratificam com pressupostos de que “não se percebe nenhum objecto como único ou isolado, percebemos totalidades, campos estruturalmente organizados constituídos de figura e fundo”.

No entanto, há situações de ambiguidade entre figura e fundo, como é o caso do clássico vaso de Edgar Rubin (1886-1951) (FIGURA 22), na qual a leitura torna-se confusa na definição do que é figura e fundo. Quando se olha no centro da figura, vê-se o vaso sobre um fundo, tempo depois, vê-se a inversão nos papéis de figura e fundo. Essa oscilação sempre ocorrerá quando se olhar para a figura (SANTIL, 2009). Mas o equilíbrio simétrico, alto contraste e a harmonia da imagem, como um todo, são perfeitos (FILHO, 2009).

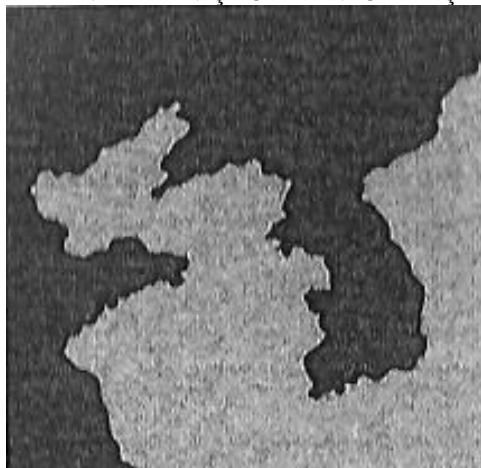
FIGURA 22. CLÁSSICO VASO DE RUBIN



FONTE: PETERSON et al (1991:1076)

Andrade (2014) e Silveira (2019), basearam-se no postulado de MacEachren (1995), em que situações de ambiguidade ou confusão visual entre figura e fundo podem ocorrer também em mapas, como ilustra a FIGURA 23. Isto, deve merecer maior atenção por cartógrafos durante o projecto cartográfico, para não dificultar a definição da informação principal na qual o mapa quer transmitir ao usuário.

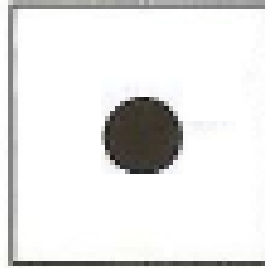
FIGURA 23. AMBIGUIDADE NA DEFINIÇÃO DA INFORMAÇÃO PRINCIPAL DO MAPA



FONTE: ANDRADE (2014) ADAPTADO DE MACEACHREN (1995)

A segregação de figura e fundo está relacionada com os princípios de agrupamento perceptivo. Isto porque, segundo Andrade (2014), para ver uma figura é necessário a formação de uma unidade perceptiva, e o agrupamento produz formação de unidades. A FIGURA 24, ilustra o exemplo de formação de unidades com maior contraste.

FIGURA 24. FORMAÇÃO DE UNIDADES COM MAIOR CONTRASTE



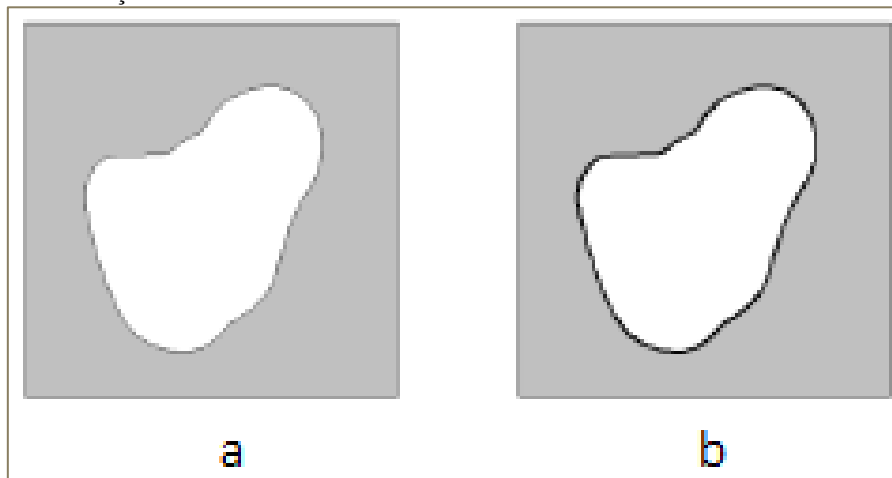
FONTE: FILHO (2009)

O destaque na identificação de figuras em relação ao fundo, assim como o estabelecimento de símbolos e regiões em mapas esta relacionada a conceitos que a seguir se descreve:

i) Contorno

Andrade (2014) e Silveira (2019), são cônsonos ao testificarem que Edgar Rubin (1886-1951) descobriu, por exemplo, “que a superfície limitada circundante tende a ser vista como figura, a circundante ilimitada, como fundo”. Ainda na mesma óptica, Arnheim (2005) reafirma o mesmo postulado quando diz que, a figura será mais evidenciada se a linha de contorno se tornar mais forte (FIGURA 25).

FIGURA 25. COMPARAÇÃO ENTRE FIGURA-FUNDO DE LINHA DE CONTORNO FRACO (a) E FORTE (b)



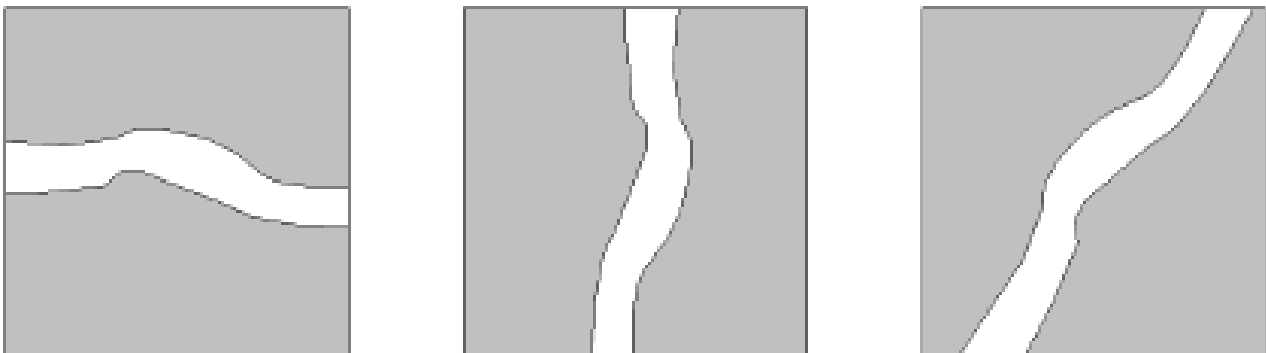
FONTE: ANDRADE (2014) ADAPTADO DE MACEACHREN (1995)

Forrest et al. (1985), realçam em sua pesquisa que o contorno é um elemento relevante para realizar a segregação entre figura e fundo, pois em seus trabalhos obtiveram como solução, que símbolos pontuais apresentados com contorno em mapas impressos eram mais facilmente percebidos comparados àqueles que não tinham contorno.

ii) Orientação

Andrade (2014) e Silveira (2019), corroboraram com postulado de MacEachren (1995), na qual ratificam que feições com uma disposição horizontal ou vertical tendem a ser vistas como figura (FIGURA 26), quando comparados com feições do mapa que estão na posição oblíqua ou na diagonal.

FIGURA 26. FEIÇÕES COM UMA DISPOSIÇÃO HORIZONTAL OU VERTICAL VISTOS COMO FIGURA

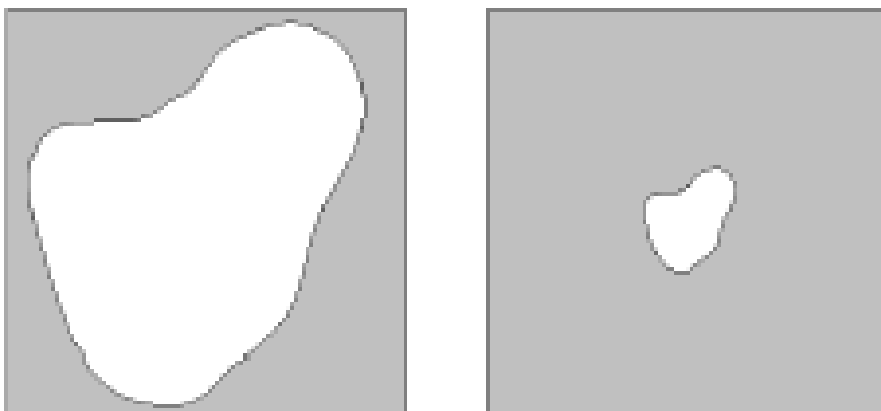


FONTE: ANDRADE (2014) ADAPTADO DE MACEACHREN (1995)

iii) Tamanho relativo de feições

Feições proporcionalmente menores tendem a ser vistas como figura em relação as demais, como ilustra a FIGURA 27 (MACEACHREN, 1995).

FIGURA 27. FEIÇÕES PROPORCIONALMENTE TENDEM A SER VISTAS COMO FIGURA

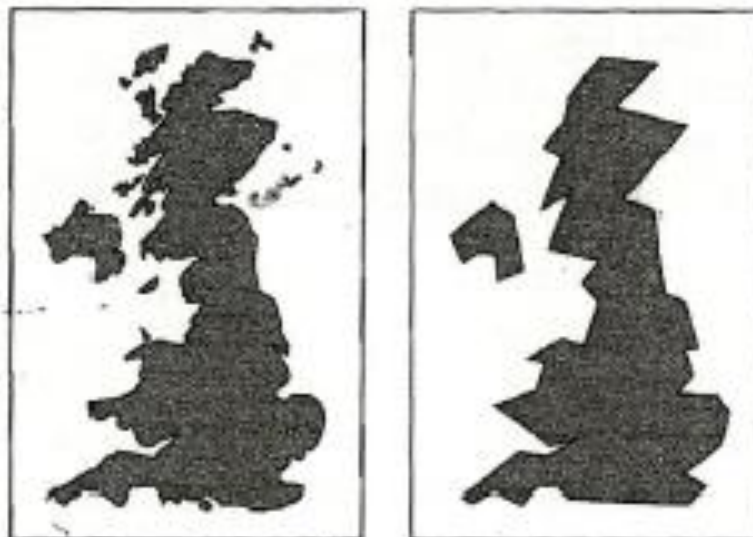


FONTE: ANDRADE (2014) ADAPTADO DE MACEACHREN (1995)

iv) Convexidade

A convexidade de uma feição influencia a sua percepção como figura ou fundo. Andrade (2014), sustenta que quanto maior for o nível de convexidade da feição, mais facilmente esta será percebida como figura (FIGURA 28). Filho (2008) e Silveira (2019), equiparam maior convexidade com a sutileza, pois esta confere uma distinção visual em relação a figura e fundo.

FIGURA 28. REPRESENTAÇÃO A DIREITA COM MAIOR NÍVEL DE CONVEXIDADE



FONTE: ANDRADE (2014) ADAPTADO DE MACEACHREN (1995)

No projecto cartográfico, a figura e fundo é um conceito fundamental, pois cria uma hierarquia visual em relação ao todo ou às partes de uma composição nas soluções cartográficas temáticas.

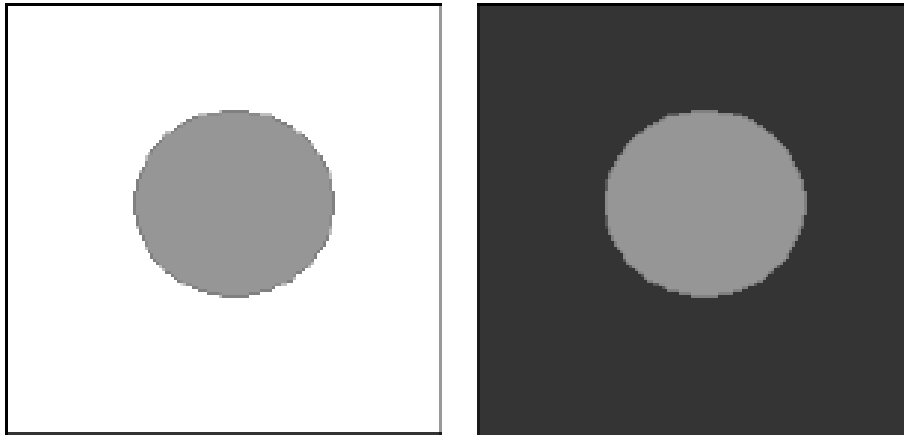
v) Matiz na segregação da figura-fundo

No projecto cartográfico, o matiz pode ser considerado o elemento mais importante na selecção de uma feição (GUIMARÃES, 2002; SANTIL, 2008; ANDRADE, 2014; SILVEIRA, 2019). Os mesmos autores preconizam que o uso de matiz pode enfatizar a clareza, legibilidade e até mesmo a formação de figura e fundo.

Para realizar de maneira correcta a segregação figura e fundo, recomenda-se utilizar as cores quentes, mais saturadas, para representação dos símbolos pois está se aproxima dos olhos e proporcionam maior destaque as feições, e o fundo dos mapas, com feições de menor importância, devendo ser elementos secundários, mas servindo como apoio no mapa, aconselha-se o uso das cores frias e menos saturadas, pois criam aparência de afastamento e garante o processo perceptivo (ANDRADE, 2014).

A FIGURA 29, ilustra um círculo cinza, que é destacado quando apresentado no fundo branco em contrapartida como fundo mais preto. Esta representação, conforme sustenta Santil (2008), garante hierarquia visual em mapas e é uma maneira fiável para realizar a segregação figura e fundo.

FIGURA 29. MATIZ INFLUENCIANDO NA SEGREGAÇÃO FIGURA E FUNDO

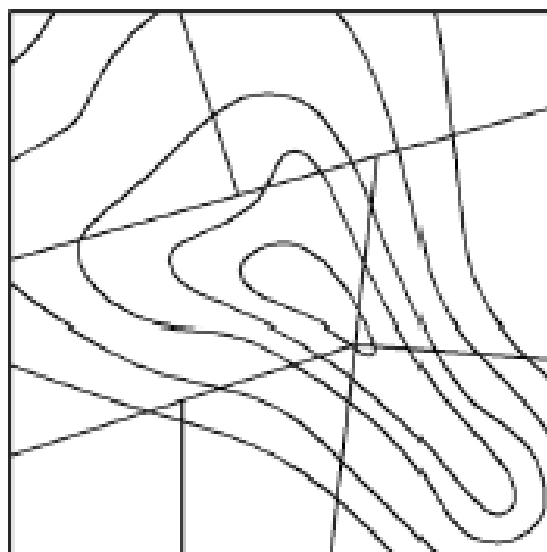


FONTE: SANTIL (2008)

2.4.1.4 Boa continuidade

Boa continuidade, refere-se a disposição natural de continuar a perceber elementos, de modo a permitir a continuidade de uma linha, de uma curva numa dada direcção, mesmo quando as mesmas não se encontram relacionadas (SANTIL, 200; ANDRADE, 2014; SILVEIRA, 2019). A FIGURA 30, ilustra um exemplo da boa continuidade, mesmo com o cruzamento de linhas, não há dificuldade na sua percepção. A lei de boa continuidade auxilia os usuários a detectarem os cruzamentos de linhas em mapas (ANDRADE, 2014).

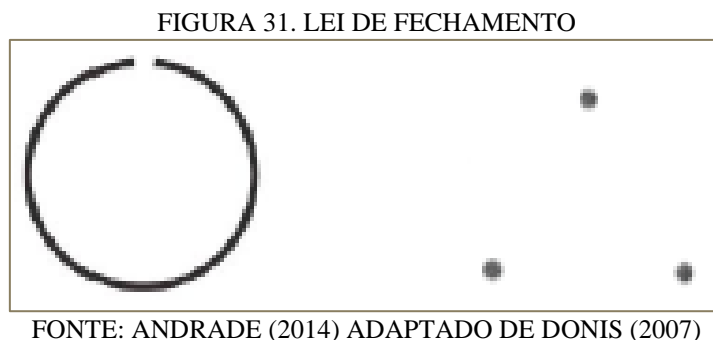
FIGURA 30. BOA CONTINUIDADE EM MAPAS



FONTE: ANDRADE (2014) ADAPTADO DE MACEACHREN (1995)

2.4.1.5 Fechamento

A lei de fechamento, garante o encerramento visual de feições ou formas que estejam incompletas (FIGURA 31). Esta lei tende a unir intervalos e estabelecer ligações, de tal maneira que possibilite a construção de uma organização visual mais estável (SANTIL, 2000; ANDRADE, 2014; SILVEIRA, 2019).



2.5 ANÁLISE DE MAPAS COM BASE EM TAREFAS DE LEITURA

A análise de produtos cartográficos é feita através de perguntas geográficas que compreende tarefas de leitura dos mapas (BRAVO, 2017). O autor sustentou sua pesquisa com base nos pressupostos de Board (1978), na qual as tarefas adequadas auxiliam o desenvolvedor do projecto a conceber melhorias na comunicação cartográfica. Portanto, Bravo (2017) realizou sua investigação usando mapas temáticos com usuários caracterizados como profissionais. Estas concepções, corroboram com as alegações de Olson (1976), que a efectividade das representações cartográficas são possíveis de ser avaliadas através de tarefas, e por essa razão, o pesquisador, estabeleceu as tarefas de leitura de mapas segundo uma classificação hierarquizada pelos “níveis de envolvimento mental” dos usuários (BRAVO, 2017; SILVEIRA, 2019).

Bravo (2017) e Silveira (2019), estabeleceram três (3) níveis de envolvimento mental distintos de tarefas de leitura de mapas conforme proposto por Olson (1976):

- O primeiro e mais básico, compreende comparar símbolos isoladamente de maneira a realizar a identificação da forma, tamanho e grau de importância;
- O segundo nível, diz respeito a comparar grupos de símbolos;
- O terceiro nível, o usuário utiliza o mapa como uma ferramenta de tomada de decisão e construção do conhecimento espacial. Neste último, exige um maior nível de envolvimento do usuário, pois, tem-se as tarefas de leitura mais complexas, como por exemplo reconhecer regiões com alto potencial de inundações e/ou predizer as consequências de uma acção realizada no espaço geográfico (OLSON, 1976; ANDRADE, 2014; BRAVO, 2017; SILVEIRA, 2019).

Em contrapartida de Olson (1976), Board (1978) também propôs as tarefas de leitura de mapas para avaliar a efectividade e melhorar a comunicação cartográfica, utilizando-se de mapas topográficos (TABELA 3). Conforme disserta Bravo (2017), estes são mais gerais para realizar as tarefas de leitura de mapas, quando comparados aos mapas temáticos desenvolvidos por Olson (1976).

TABELA 3. TAREFAS DE LEITURA DE MAPAS PROPOSTAS POR BOARD (1978)

Navegação	Mensuração	Visualização
Procurar	Procurar	Procurar
Identificar e alocar a própria posição no mapa	Identificar	Identificar
Orientar-se	Contar	Descrever
Procurar <i>landmarks</i> em uma rota	Contrastar	Contrastar
Reconhecer <i>landmarks</i> em uma rota	Estimar	Discriminar/distinguir
Procurar por um destino	Interpolar	Delimitar
Identificar um destino	Medir	Verificar
Verificar	-	Generalizar
-	-	Preferir
-	-	Gostar

FONTE: BRAVO (2017) ADAPTADO DE BOARD (1978)

Assim como Olson (1976), Board (1978) propôs diferentes níveis de complexidade para melhorar as tarefas de leitura de mapas e, baseou-se em princípios da psicologia da *Gestalt* para compreender como a leitura de mapa e os processos mentais humanos se relacionam.

Os níveis idealizados por Board (1978), variam desde a navegação, considerada o nível mais simples de tarefas a serem realizadas com o mapa (como deslocar-se de um ponto a outro), até a visualização considerada o nível mais complexo (como visualizar superfícies), os quais Andrade (2014), Bravo (2017), Silveira (2019) e entre outros, consideram cruciais na avaliação e no projecto de mapa temático, e do património cultural edificado, pois auxiliam na análise da eficácia e na construção do conhecimento espacial a partir do mapa.

Com base na proposta de Morrison (1978), Bravo (2017) estabeleceu que as tarefas mais complexas são compostas pela junção de tarefas mais simples de leitura de mapas. Entende-se que as afirmações de Bravo (2017) constituem uma contribuição para o entendimento do processo de leitura e comunicação cartográfica. A TABELA 4 ilustra os diferentes níveis de tarefas de leitura de mapa adaptado por Bravo (2017), com base na proposta de Morrison (1978).

TABELA 4. TAREFAS DE LEITURA DE MAPAS PROPOSTO POR MORRISON (1978)

Tarefas de pré-leitura	Tarefas de detecção, discriminação e reconhecimento	Tarefas de estimação	Atitude sobre o estilo do mapa
Obter	Procurar	Contar	Sentir prazer
Orientar-se	Localizar	Comparar ou contrastar	-
Desdobrar	Identificar	Medir (estimação directa e indirecta)	Preferir
Etc.	Delimitar e verificar	-	-

FONTE: BRAVO (2017) ADAPTADO DE MORRISON (1978)

Andrade (2014) afirma que são necessárias diferentes tarefas de leitura para analisar a eficácia de um mapa, visto que a qualidade do mapa reflectirá nos resultados alcançados pelos usuários. Estes pressupostos foram comentados anteriormente por MacEachren (1994), quando dissertou sobre a necessidade de empregar várias tarefas na análise da eficácia do mapa, e enfatizou que seria melhor que se incluísse múltiplas tarefas de leitura e análise de mapa. Isto porque os produtos cartográficos são meios de transmissão de informações gerais e de informações específicas.

A TABELA 5, mostra a organização de múltiplas tarefas de leitura propostas por Mersey (1990) e MacEachren (1982). As tarefas de nível um ou de leitura do mapa, na ordem em que são executadas, tratam de questões relacionadas ao reconhecimento e identificação de feições (ou símbolos), além de estimativas de quantidades e localização. No nível dois ou análise do mapa, as tarefas relacionam-se, por exemplo, a posições relativas entre feições (ou símbolos), definições de distâncias relativas e/ou absolutas, obtenção de relações espaciais, detecção de ordem, padrões ou anomalias espaciais e quantificação destas, e na delimitação de uma distribuição. No nível três ou interpretação do mapa, como denominou Andrade (2014), relacionam-se a fim de se determinar mudanças, e detectar processos, além de descobrir correlações/dependências/conflitos.

TABELA 5. TAREFAS DE LEITURA DE MAPAS

Nível de leitura de mapa	Tarefas
Nível um ou de leitura do mapa	Reconhecimento, identificação e localização de feições (ou símbolos), estimativas de quantidades, comparação entre símbolos.
Nível dois ou de análise do mapa	Posição dos símbolos em relação a outros, definição de distâncias relativas ou absolutas, interesses nos padrões de variação espacial e regional entre os grupos de símbolos (tendências globais de distribuição)
Nível três ou de interpretação do mapa	O usuário integra os novos conhecimentos geográficos com outras informações colhidas através da experiência ou outras fontes além, do mapa, descobre correlações/dependência/conflitos, determina mudanças espaciais, estabelece tendências.

FONTE: ANDRADE (2014) ADAPTADO DE MERSEY (1990) E MACEACHREN (1982)

Os desígnios de nível de leitura de mapas proposto por Mersey (1990) e MacEachren (1982), condizem com o nível mais básico de leitura de mapas apresentados por Olson (1976) e pelo nível de navegação colocados por Board (1978), ou seja, também o mais simples (ANDRADE, 2014). Enfim, entende-se que todos estes dizeres contribuem significativamente para o entendimento do processo de leitura e comunicação de mapas.

Andrade (2014), propôs o processo de categorização que é composto pelas tarefas de detecção, discriminação e reconhecimento conforme proposto por Elzakker (2004). Keates (1989), define a detecção como sendo a capacidade de perceber um objecto; a discriminação como sendo a capacidade de perceber uma diferença; enquanto que o reconhecimento consiste na identificação do significado do símbolo, o qual pode sofrer diversas interferências, como pela quantidade de elementos no mapa, ou ainda interferência do *design* do símbolo. Estes processos vão de encontro com os três modos de percepção, estabelecidos por Keates (1989), Robbi (2000), Pantaleão (2003) e Andrade (2014), na abordagem da linguagem cartográfica para o uso eficiente do mapa.

Silveira (2019), também considera as tarefas do processo de categorização estabelecidas por Andrade (2014) coincidentes com as tarefas de busca visual de Sternberg (2008) e AlHosani (2009), as quais referem-se às tarefas do nível mais básico de leitura de mapas propostos por Mersey (1990), MacEachren (1982) e Board (1978).

2.6 QUADRO INSTITUCIONAL E LEGAL PARA A PRESERVAÇÃO E VALORIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL EDIFICADO

Moçambique tem estado a desenvolver um quadro legal progressista e moderno que oferece ferramentas e políticas legais que orientam as actividades de desenvolvimento nas áreas de património cultural. Na sequência, descreve-se o quadro institucional e legal fundamental para a preservação e valorização do património cultural moçambicano.

2.6.1 Quadro institucional Moçambicano

O quadro institucional é algo que classifica uma instituição, que define aquilo que pode se fazer consoante a sua área de especialidade. Com efeito, em Moçambique, o sector que superintende a área do património cultural é o Ministério da Cultura e Turismo (MCT), através da Direcção Nacional do Património Cultural (DNPC).

A DNPC é o órgão central do MCT, criado pelo Decreto Presidencial n.º 1/2015 de 16 de Janeiro, que de acordo com os princípios, objectivos e tarefas definidos pelo Governo Moçambicano, coordenada e materializa as políticas dos monumentos e museus no cumprimento dos planos e programas do Governo na área de preservação e valorização do património cultural (Diploma

Ministerial nº 18/2016 de 5 de Fevereiro). Actualmente, ela funciona no edifício da Função Pública, imóvel do património cultural edificado protegido por lei.

2.6.2 Quadro legal Moçambicano

Para que o património cultural seja preservado e valorizado como documento “memória”, é fundamental que sejam levados em consideração os procedimentos técnicos-normativos, que é a Legislação Moçambicana, sendo:

- Lei 10/88 de 22 de Dezembro, confere protecção legal aos activos do património cultural tangível e não tangível de Moçambique. A Lei, define património cultural como o legado de artefactos tangíveis (objectos, edifícios e construções, locais, recursos naturais), bem como os atributos intangíveis do povo do país (história e conhecimento oral, folclore). Esta protecção tem por objectivo garantir a subsistência do legado histórico, cultural e artístico do passado para as futuras gerações, como também as realizações, conquistas e valores contemporâneos que reflectem o contexto nacional.

A lei requer a identificação, registo, preservação e valorização dos artefactos espirituais e materiais que constituem o património cultural nacional. A lei é aplicável aos recursos do património cultural de propriedades do Estado, entidades públicas e individuais, mas sem prejuízo a quaisquer direitos de propriedade dos respectivos proprietários de terra ou com detentores de direito de uso das mesmas. A lei também abrange todos os bens culturais que possam ser descobertos no futuro. O Conselho de Ministros é responsável pela definição dos procedimentos legais para a exploração do património cultural, como também das responsabilidades da comunidade hospedeira e do Estado nestes processos.

Apesar da existência de um vasto e rico património e tradição cultural em Moçambique, estes recursos culturais podem estar expostos a deterioração parcial ou total, desaparecimento ou destruição. Isto constitui com certeza uma perda irreparável para o património cultural, e com isso, é fundamental garantir a necessária protecção e valorização dos recursos de património cultural. As organizações públicas e privadas (e os cidadãos em geral) são responsáveis por lei, pela protecção e valorização do património cultural do território nacional.

Na sequência, os seguintes recursos são classificados como património cultural nos termos do seguinte estatuto: monumentos e recursos arqueológicos, imóveis e edifícios erguidos antes de 1920, bens culturais móveis fabricados e construídos antes de 1900, e principais bases operacionais da Frente de Libertação de Moçambique (FRELIMO) durante a luta de libertação nacional.

- O Decreto 27/94 de 20 de Julho, regula a conservação dos recursos do património arqueológico, como também a composição do Conselho Nacional de Património Cultural. O decreto objectiva duas categorias de património, nomeadamente: os recursos materiais móveis e imóveis, que pelo seu valor arqueológico são considerados de significância cultural para o país.
- A Lei 10/99 de 7 de Julho, sobre a Protecção de Florestas e Fauna Bravia (Artigo 13), introduz o conceito de “zonas de uso e de valor histórico-cultural”. Estas são áreas reservadas para a protecção de florestas com significância religiosa, bem como outros locais de importância histórica e uso cultural, de acordo com as normas e práticas costumeiras das comunidades locais que usam estas áreas. Os recursos florestais e de fauna existentes nestas zonas podem ser explorados pelas comunidades locais, com respeito pelas práticas mencionadas anteriormente.

A protecção referida neste estatuto não implica necessariamente a delimitação de uma área a ser protegida. Esta protecção também pode ser garantida através da transferência de locais sagrados importantes para um novo local com vista à sua preservação e valorização, junto com a escavação de estações arqueológicas e a recolha científica dos artefactos antes do início de uma actividade de desenvolvimento que possa causar impactos em tais locais. Isto é relevante para as florestas sagradas, ou locais sagrados e cemitérios associados.

- O Decreto 27/94 de 20 de Julho, declara que quem descobre ou é proprietário do imóvel onde ocorre a descoberta do património cultural, é co-responsável pela conservação dos elementos descobertos. Esta entidade ou indivíduo é também responsável por arcar com as necessárias despesas pelas acções necessárias para proteger e transferir (se prático e necessário) o património e os recursos definidos pela DNPC e o Conselho Nacional de Património Cultural (nos termos do Artigo 10). O decreto mais específico que todos projectos envolvendo escavações, remoção ou extensão de terras, ou a remoção de objectos submersos ou enterrados, devem conduzir estudos arqueológicos preliminares e implementar medidas de protecção na área a ser abrangida pela actividade de desenvolvimento. A proponente do projecto também é responsável por financiar estas iniciativas. O Artigo 10, sublinha que o proprietário do projecto deve incluir no orçamento do seu projecto uma quantia equivalente a 0,5% dos custos capitais totais do projecto com vista a satisfazer a norma.

- A Resolução 11/2010 do Conselho de Ministros, fornece prescrições políticas aplicáveis a museus. Os museus moçambicanos são responsáveis pela preservação, gestão e disseminação de património cultural e natural, que seja móvel, tangível ou intangível. Esta resolução garante a preservação, promoção e disseminação de bens culturais sob custódia de museus.
- A Resolução 12/2010 de Conselho de Ministros, especifica a política aplicável aos monumentos. A mesma considera os monumentos como sendo propriedades imóveis e elementos da memória colectiva. Memória colectiva é o conjunto de informação partilhada (histórias, artefactos, símbolos, tradições, imagens) mantida na memória de dois ou mais membros de um grupo. É construída ao longo do tempo através da interpretação de eventos passados (no presente, pelos membros do grupo). Pela virtude de ser partilhada pelos membros do grupo, esta cria uma identidade de grupo social no sentido de que forma os laços que juntam os membros do grupo.

Os monumentos podem ser elementos naturais como locais e paisagens com significância cultural ou científica. Esta resolução reconhece que o património cultural moçambicano inclui os locais arqueológicos, locais históricos, edifícios e áreas edificadas que testemunham a coexistência de diferentes culturas e civilizações no território nacional com o passar do tempo.

- A Resolução 17/82 do Conselho de Ministros, aprova a ratificação por Moçambique da Convenção das Nações Unidas relativa à Protecção do Património Natural e Cultural Mundial.

2.6.3 Quadro legal internacional

- A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), relativa às Medidas a Adotar para Proibir e Prevenir a Importação, Exportação e Transferência de Propriedade Ilícita de Bens Culturais (adoptada em 1970, em vigor desde 1972), define “bem cultural” como a propriedade que, por motivos religiosos ou seculares, é designada por cada Estado como sendo de importância arqueológica, pré-histórica, história, literatura, de arte ou ciência. Os Estados-parte são chamados para implementar um número de medidas com vista a proibir e prevenir o uso ilícito de bens culturais, incluindo a sua importação, exportação e transferência de posse. Esta convenção ainda não foi ratificada por Moçambique: contudo as medidas de protecção da propriedade cultural encontram-se reflectidas na lei 10/88 de 22 de Dezembro.

- A Convenção da UNESCO para Salvar o Património Cultural Intangível (adoptada em 2003, em vigor desde 2006), define património cultural intangível como as práticas, representações, expressões, conhecimento e habilidades reconhecidas por comunidades, grupos e indivíduos como parte do seu património cultural. É transmitido de geração a geração em constante recreação, conferindo às comunidades um sentido de identidade (Artigo 2).

A Convenção tem como objectivo consciencializar sobre a importância do património cultural intangível e as ameaças a que este está sujeito a nível global. A mesma encoraja os Estados-parte a identificar, proteger e gerir os elementos de património culturais intangíveis presentes nos seus territórios, garantindo respeito pelo indivíduo e comunidades em questão. Também promove a cooperação e assistência internacional para salvaguarda deste património cultural.

Os Estados-partes são responsáveis por levar a cabo um inventário do património cultural intangível presente no seu território, a ser actualizado regularmente. Estes também são responsáveis por adoptar uma política objectivando a promoção da função do património cultural intangível na sociedade, estabelecer um corpo competente para salvaguardar o património cultural intangível nacional, incentivar estudos científicos, técnicos e artísticos com vista a salvaguardar este património, promover a educação para a promoção dos locais de património cultural intangível e adoptar medidas para promover o acesso a tais locais e a sua documentação. A convenção foi ratificada por Moçambique em 2007.

2.7 INVENTÁRIO DO PATRIMÓNIO CULTURAL EDIFICADO DA CIDADE DE MAPUTO

Este capítulo refere-se ao modelo do inventário do património cultural edificado da cidade de Maputo. O inventário é um documento que descreve a relação de edifícios e construções inventariados e classificados segundo um critério sistemático que possibilitou a sua compreensão.


O Artigo 9 do Decreto n.º 55/2016, de 28 de Novembro, aborda sobre Catálogo dos Edifícios Classificados da Ilha de Moçambique, Cidade de Pedra e Cal, diz:

1. A inventariação consiste na realização de um conjunto de actos primários, materiais e formais de recolha de informações que, entre outras, permitem a avaliação e catalogação das características artísticas, físicas, históricas antropológicas e arqueológicas dos bens culturais imóveis.
2. A inventariação visa a criação de bases de referência para a identificação e triagem de bens culturais imóveis de valor excepcional e que merecem protecção especial por via do procedimento de classificação.
3. A inventariação abrange os bens culturais imóveis da sua propriedade pública ou privada.

4. A inventariação é feita de acordo com o modelo de Inventário Nacional de Bens Culturais Imóveis, a ser determinado pela entidade que superintende a área da Cultura.

Na sequência, é ilustrada a FIGURA 32, que representa o recorte do modelo de inventário dos Caminhos de Ferro de Moçambique, proposto como Monumento Nacional segundo o critério Histórico/Arquitectónico/Artístico, como elemento do conjunto urbano classificado da Baixa da cidade de Maputo e protegido pela lei 10/88 de 22 de Dezembro. Classe de protecção A.

FIGURA 32. RECORTE DO MODELO DE INVENTÁRIO, ILUSTRANDO A DESCRIÇÃO DOS CAMINHOS DE FERRO DE MOÇAMBIQUE

<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Nome: Caminhos de Ferro de Moçambique</p> <p>Coordenadas: Lat.: 25°58'15.81"S Long.: 32°33'52.46"E</p> <p>Distrito: Distrito Municipal Ka Mputumo (antigo distrito Municipal nº1).</p> <p>Bairro: Caminhos de Ferro de Moçambique</p> <p>Endereço: Praça dos Trabalhadores</p> <p>Talhão/Parcela nº: —</p> <p>Processo de Construção nº: —</p> <p>CARACTERIZAÇÃO</p> <p>Função Actual: Sede dos CFM e Estação Ferroviária</p> <p>Elementos notáveis: Manifestação importante do período da revolução industrial com uma decoração eclética. Simetria, estrutura e elementos construtivos de alvenaria e ferro. Fachada principal com torreão central encimado por um zimbório principal ladeado por outros dois zimbórios secundários e coberturas e coberturas em chapa metálica. Na parte superior do pórtico central desenvolve-se uma decoração elaborada de folhagem de elementos vegetais envolvendo um relógio público. O Piso térreo é munido de uma arcada de circulação avarandada em todo o comprimento da fachada frontal, interrompida apenas no pórtico central. Colunas de ferro das naves de transporte com bases e capitéis trabalhados.</p> <p>Estado de Conservação: Muito Bom <input type="checkbox"/> Bom <input checked="" type="checkbox"/> Mau <input type="checkbox"/> Razoável <input type="checkbox"/> Ruína <input type="checkbox"/></p> <p>Materiais de Construção principais: O edifício principal foi construído em alvenaria e coberto por 3 cúpulas adornadas e entre elas uma cobertura em zinco. Pavimento em mosaico. As duas naves que servem de terminais de comboio possuem estrutura de ferro e estão também cobertas com chapas de zinco. Arcos de portas e janelas em madeira maciça e trabalhada no edifício central.</p> <p>SITUAÇÃO DE PROPRIEDADE</p> <p>Proprietário: Caminhos de Ferro de Moçambique</p>	<p>PROTECÇÃO</p> <p>Proposto como Monumento Nacional segundo o critério Histórico/Arquitectónico/ Artístico, como elemento do conjunto urbano classificado da Baixa da cidade de Maputo e protegido pela lei 10/88 de 22 de Dezembro. Classe de Protecção A.</p> <p>Cod 003</p> <p>ELEMENTOS DATADOS EXISTENTES</p> <p>A presente Estação Ferroviária veio a erguer-se sensivelmente no local onde se situava o baluarte "31 de Julho". Ela substituiu uma outra, de madeira e zinco, localizada então um pouco mais abaixo, que tinha sido inaugurada pelo Presidente Paul Kruger, em 1895. Os planos iniciais, que passam por ser de autoria do arquitecto Mário Veiga, da Direcção de Obras Públicas, sendo "ajudado pelo senhor Maroni, um construtor bem conhecido que estava nesta cidade por aquela ocasião" datam de 1904, constando as despesas da sua construção no orçamento dos Caminhos de Ferro de 1906-1907. Já nessa altura os projectos se encontravam em Lisboa, para a sua aprovação, tendo sido introduzidas profundas alterações aos desenhos propostos. Estes projectos vieram ainda a sofrer outras modificações, as mais importantes das quais talvez tenham sido elaboradas pelo arquitecto Ferreira da Costa, procurando adaptá-los às concepções dominantes no momento. A construção foi concluída em 1910 embora a sua fachada actual tivesse sido construída anos mais tarde. A sua inauguração definitiva só se realizou em 1916.</p> <p>DESCRIÇÃO GERAL</p> <p>Edifício principal caracterizado pelo uso do ferro como material nobre em espaços com funcionalidades novas resultantes da revolução industrial. A cúpula central foi feita em Joanesburgo, pela empresa Evans & Plows, em virtude de se ter gerado a possibilidade de ser fabricada na Grã-Bretanha, devido a Guerra de 1914-1918. O zimbório tem 48 pés de diâmetro, aproximadamente, e quase 40 de altura, tendo sido empregues no seu fabrico 4 toneladas de cobre.</p> <p>BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA</p> <p>Rocha, Aurélio António Nunes (coordenador), <i>Maputo Cidade das Acácias</i>, Alcançe editores, CMM, Maputo, 2008.</p> <p>Fernandes, M. José, Janeiro, Maria de Lurdes, Neves, I. Olga, <i>Moçambique 1875/1975 Cidades, Território e Arquitecturas</i>, Printer Portuguesa, Corvaja, Luigi, <i>Maputo Desenho e Arquitectura</i>, Maputo, 2003.</p> <p>RELAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO ICONOGRÁFICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantas de pisos - Planta de cobertura com arranjos exterior - Alçado frontal - Corte Longitudinal - Imagens várias do edifício: geral, corpo central, cúpula com o seu elemento de ligação com o edifício, tipo de calçada ao redor, portas e janelas, naves da terminal, portões de trabalhadores nas colunas e asnas estruturais em ferro e edifícios a volta; - Desenhos Axonométricos: normal e explodido.  <p>ELEMENTOS COMPLEMENTARES</p> <p>Proponentes: Plano de Estrutura Urbana do Município de Maputo (1996); Participantes ao II Seminário Sobre Património Edificado da cidade de Maputo, realizado a 18/03/2010 para a definição das classes e critérios classificação do Património Edificado.</p>
---	---

FONTE: MCT et al. (2010)

Na FIGURA 32 são apresentados os seguintes elementos para a sua compreensão:

- Código (cod 001), que é apresentação sequencial do património cultural edificado identificado;
- Identificação, nome do património cultural edificado;
- Localização, indica a localização geográfica do edifício, distrito, bairro e endereço, talhão/parcela;

- Caracterização, indica a função do património (comercial, industrial, cultural, religiosa entre outras); ano de construção (1908); estado de conservação (muito bom, bom, mau, razoável e ruína);
- Historial, apresenta os acontecimentos históricos do património cultural edificado;
- Tipo, indica a designação genérica do património cultural, conforme estabelecido na Lei n.º 13/2009 de 25 de Fevereiro;
- Categoria, estabelece os grupos em que se enquadra o património cultural, de acordo com os critérios classificatórios, previsto na Lei n.º 10/88 de 22 de Dezembro; e
- Valores, definem o significado cultural do património cultural edificado, sendo valor histórico, sociocultural, político, ambiental e entre outros).

2.7.1 Classificação e tomo do património cultural edificado

A classificação do património edificado é promovida e declarada pelo Estado, com vista a distinguir e reconhecer o seu valor arqueológico, histórico, sociocultural, político, artístico, estético, espiritual, natural e garantir a sua preservação e fruição pública, conferindo-lhe uma protecção e valorização legal e um estatuto privilegiado (JOPELA, 2012). A classificação, como ilustrada na FIGURA 32, incide sobre o património cultural edificado, que é portador de uma mensagem histórica, na medida em que informa às sociedades contemporâneas sobre o modo de vida das comunidades passadas e do presente, requer especial atenção e gestão.

O MCT et al. (2010), classifica os bens do património cultural tombados pelo Estado. No entanto, tomo refere-se ao conjunto de acções realizadas pelo poder público com o objectivo de preservar, através da aplicação da legislação específica, bens de valor histórico, cultural, arquitectónico, ambiental e também de valor afectivo para a população, impedindo que venham a ser destruído ou descaracterizado. A acção de tombamento é aplicada em bens culturais materiais, para o caso, património cultural edificado (CHILENGUE, 2015). No Artigo 9 da Lei 10/88 de 22 de Dezembro, diz que o tomo do património cultural é o registo dos bens classificados do património cultural.

A metodologia constitui um caminho pelo qual o pesquisador deve se guiar para responder aos desafios que a pesquisa lhe proporciona, objectivando a materialização dos objectivos do projecto. Nela descreve-se para cada objectivo específico os métodos e materiais que foram empregues no processo de desenvolvimento da pesquisa. Com a presente pesquisa, pretende-se contribuir na aquisição de conhecimento espacial através da proposta de soluções de símbolos cartográficos que representam o património cultural edificado com base no projecto cartográfico centrado nas necessidades do usuário.

Na metodologia estão descritos os materiais, algumas informações que facilitam a compreensão, concernente a área do trabalho, o conjunto de feições que compõe o mapeamento temático, as categorias de feições a ser analisadas, usuários e a finalidade das soluções cartográficos a serem construídas. Posteriormente descreve-se os métodos que são empregues para viabilizar os objectivos da pesquisa.

3.1 MATERIAIS UTILIZADOS

Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos, que fazem parte de um conjunto de ferramentas que permitem aplicar uma série de métodos e técnicas cartográficas:

- Dois mapas de referência do município da cidade de Maputo, um fornecido pelo Conselho Municipal da Cidade de Maputo (CMCM) e o outro, pelo Centro Nacional de Cartografia e Teledeteção (CENACARTA), ambos impressos na escala 1:10.000, contendo as informações temáticas e que serviram como fonte de dados para a proposta de símbolos cartográficos que representam as feições do património cultural edificado.
- Inventário do património cultural edificado da cidade de Maputo (2010), contendo a descrição alfanumérica das feições patrimoniais.
- Um computador *Core i7, Windows 10* Pra versão 2018, processador Intel *Core (TM) i7-5500U CPU @ 2.40GHz*, 4.00 GB de memória *RAM*, Monitor de 14", placa aceleradora de vídeo *Wildcat 3D graphics* de alta performance, com um *software* de SIG instalado.
- Câmara Técnica de Cartografia e Geoprocessamento - *CTCG* (2009) e a biblioteca de símbolos nas plataformas de mapeamento *Google Maps, OpenStreetMap, Here, Esri* e agência oficial de mapeamento como *Ordnance Survey*, para o desenvolvimento dos símbolos.

- Documentação de procedimentos técnicos-normativos para a preservação e valorização do património cultural edificado, tais como: o Manual de Conservação do Património Cultural Imóvel em Moçambique (2012), Inventário do Património Edificado da Cidade de Maputo (2010), padrões cartográficos de Símbolos para Mapas Topográficos Digitais na escala 1:10 000 (CENACRTA, 2012).

3.2 ÁREA DE ESTUDO

Foi considerado como recorte espacial a área tombada do município da cidade de Maputo, que se constitui como objecto de estudo considerável, com diferentes tipologias de edificações incluindo os espaços urbanos e diferentes graus de protecção. O recorte temporal contemplado abrange os dados históricos desde 1920 até a actualidade, seleccionando-se momentos históricos importantes para o contexto dos munícipes de Maputo.

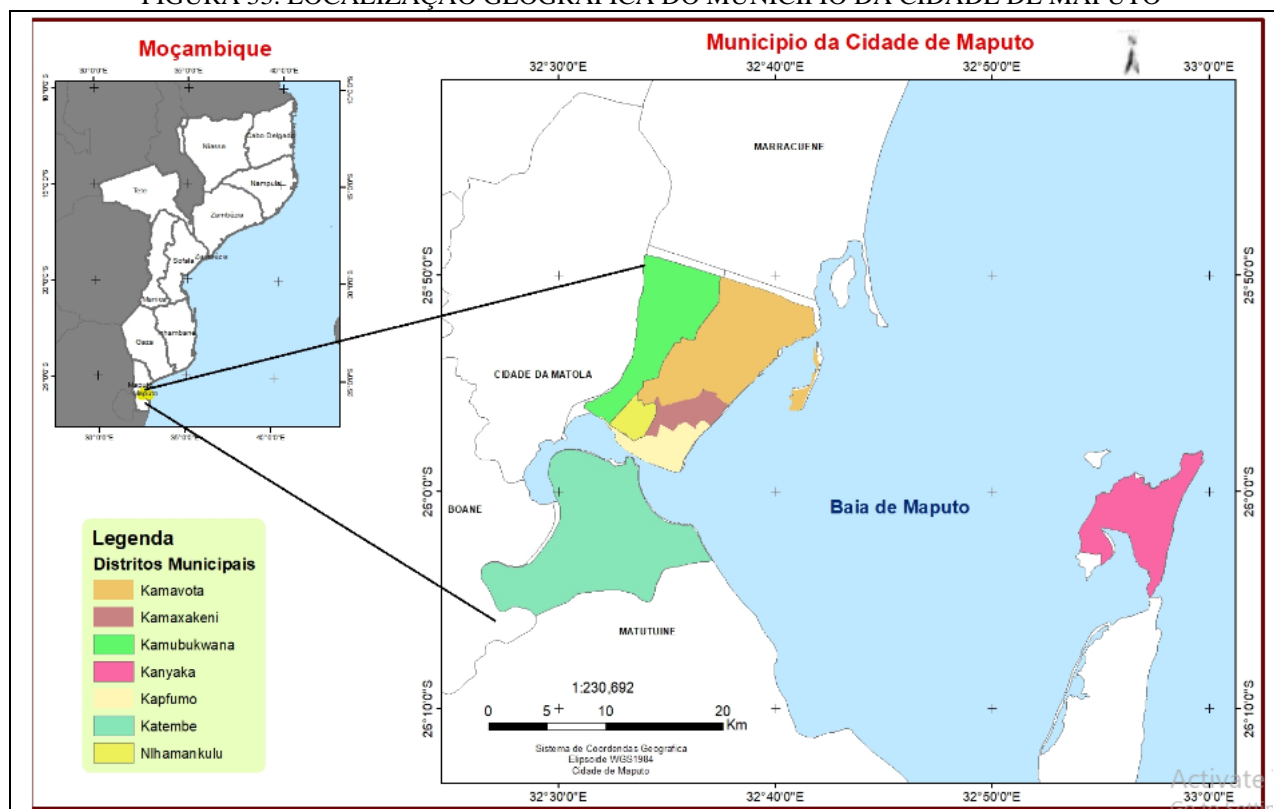
O município da cidade de Maputo, configura-se com uma referência para o património cultural da província de Maputo, pois possui alguns marcos que a destacam na sua história: a Baixa da cidade de Maputo é considerada Zona de Protecção Cultural (ZPC), de acordo com a então Secretaria de Estado da Cultura (SEC), Direcção Nacional do Património Cultural (DNPC), em 1984. “A Baixa tem um significado cultural nacional que ultrapassa a simples soma das actividades que ali se desenrolam quotidianamente. É um local representativo, polarizador, e que se pretende vive funcional, agradável” (JOPELA, 2012).

A área de estudo, definida para o desenvolvimento desta pesquisa, é o município da cidade de Maputo (FIGURA 33), a capital e a maior cidade de Moçambique. É também o principal centro financeiro, corporativo e mercantil do país. Localiza-se no Sul do país, na margem ocidental da Baía de Maputo. Tem limites:

- **Norte** - distrito de Marracuene;
- **Noroeste e Oeste** - município da cidade de Matola;
- **Oeste** - distrito de Boane; e
- **Sul** - distrito de Matutuíne.

O município tem uma área aproximada de 347 km² e uma população de 1 088 449 habitantes de acordo com o Censo de 2017 (INE, 2017) (TABELA 6), distribuídos em sete (7) distritos municipais nomeadamente: Kamavota, Kamaxakeni, Kamubukuana, Kanyaka, Kapfumo, Katembe e Nlhamaculu. A sua área metropolitana, que inclui o município da cidade de Matola, tem uma população de 1.042.504 habitantes de acordo com o Censo de 2017 (INE, 2017).

FIGURA 33. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DA CIDADE DE MAPUTO



FONTE: LABORATÓRIO DE SIG UP-MAPUTO (2023)

TABELA 6. DADOS DO MUNICÍPIO DA CIDADE DE MAPUTO

Cidade de Maputo	311	1'088'110
Município	311 (km ²)	Habitantes

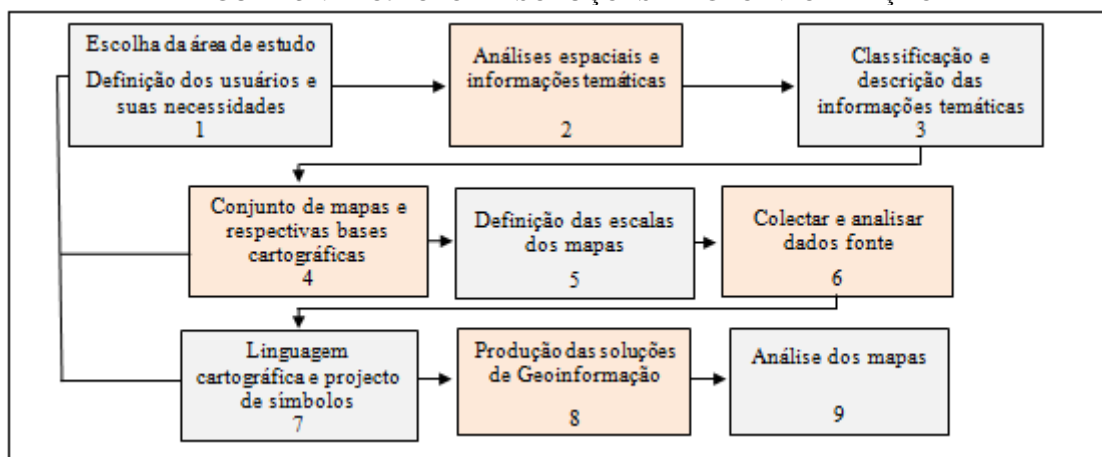
FONTE: ADAPTADO DO INE (2017)

3.3 METODOLOGIA

A eficiência de uma solução cartográfica depende directamente do projecto com base nas necessidades e características dos usuários, então o desenvolvimento desta pesquisa baseou-se na metodologia embasada na elaboração de um projecto de soluções de geoinformação centrado no usuário. Um projecto de soluções de geoinformação, busca determinar quem são os usuários, seus objectivos, conhecimentos e necessidades, que exigem análises espaciais, bem como as especificidades de regiões urbanas para soluções cartográficas a ser construídas (ROBBI, 2008; SLUTER et al. 2015; SLUTER et al. 2017; ARAUJO, 2019). Para tanto, os autores corroboram na abordagem de que, além de conhecer o usuário, faz parte do desenvolvimento do projecto soluções de geoinformação determinar as informações temáticas e topográficas dos mapas, classificar as informações temáticas, determinar o conjunto de mapas que serão construídos e suas respectivas bases cartográficas, determinar as escalas dos mapas, colectar e analisar dados espaciais, determinar a linguagem cartográfica dos mapas, confeccionar o *layout* dos mapas e por fim construir os produtos

cartográficos que na sequência foram usados nas tarefas de teste qualitativo com os usuários. De acordo com os objectivos específicos da pesquisa a organização da metodologia segue as nove etapas do projecto de soluções de geoinformação, como ilustra a FIGURA 34.

FIGURA 34. PROJECTO DE SOLUÇÕES DE GEOINFORMAÇÃO



FONTE: ADAPTADO DE SLUTER et al. (2017)

3.3.1 Definição do usuário e suas necessidades

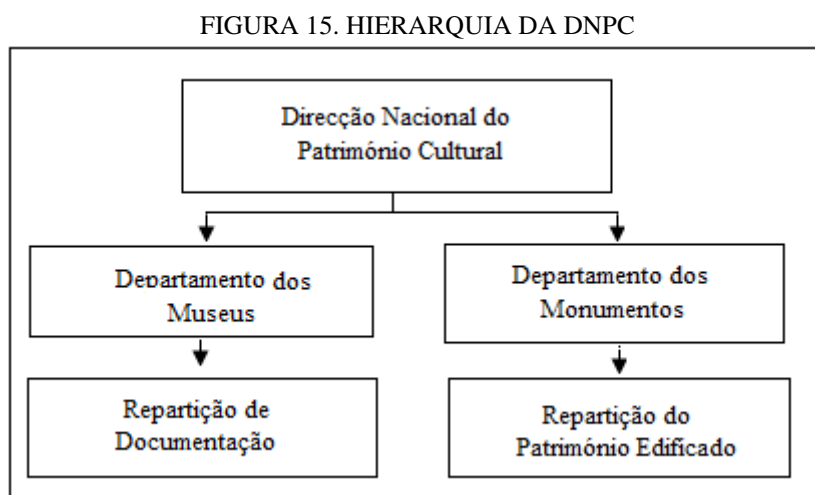
A primeira etapa consistiu na definição do usuário e suas necessidades. Para tanto, foi utilizada a metodologia proposta por Sluter (2008), Sluter et al. (2015) e Sluter et al. (2017), a qual apresenta um conjunto de questões organizadas, de maneira a ser respondidas durante o desenvolvimento do projecto cartográfico. O escopo das questões é definir quem são os usuários e obter as informações necessárias sobre eles, ou seja, seus objectivos, conhecimentos e necessidades que envolvem a análise espacial, bem como compreender as especificidades e características das soluções cartográficas a ser construídas.

Com a pesquisa documental, foi adquirido o conhecimento que o usuário deste projecto cartográfico é a Direcção Nacional do Património Cultural (DNPC), localizada no município da cidade de Maputo, que abrange os dados históricos desde 1920 até a actualidade.

A DNPC é o órgão central do Ministério na Cultura e Turismo (MCT), dirigida por um Director Nacional, coadjuvado por um Director Nacional Adjunto e tem chefes de Departamentos e Repartições. Compete a direcção, coordenação e materialização das políticas dos monumentos e museus e que zela pelo cumprimento dos planos e programas do Governo na área de preservação e valorização do património cultural edificado. Primeiramente, a direcção funcionava na Casa de Ferro e, actualmente funciona no edifício do MCT, ambos edifícios protegidos por lei.

Esta direcção orienta-se em conformidade com as linhas constitucionais e leis específicas vigentes na República de Moçambique, bem como pela observância da Política Cultural de Moçambique e Estratégia da sua Implementação, tendo a Cultura como factor de identidade e de desenvolvimento sustentável (MCT/DNPC, 2013).

De acordo com o seu Regulamento Interno, a DNPC tem a seguinte estrutura orgânica (FIGURA 35):



FONTE: MTC/DNPC (2013)

A DNPC tem a missão de coordenar actividades ligadas à identificação, inventariação, registo, preservação e valorização dos bens culturais materiais do património cultural moçambicano, como componente da identidade nacional. São funções da DNPC:

- a) Dirigir, planificar, promover e coordenar a pesquisa, salvaguarda e valorização do património cultural;
- b) Propor os regulamentos e outras normas de aplicação da Lei de Protecção do património cultural, incluindo a classificação dos bens do património cultural e a organização e actualização do seu inventário;
- c) Proceder ao licenciamento de actividades de pesquisa arqueológica e de intervenção em bens do património cultural edificado;
- d) Definir as normas de conservação e restauro de monumentos, regulamentar o processo de declaração de novos monumentos e manter actualizado o inventário de monumentos, conjuntos e sítios do património cultural edificado;
- e) Propor modelos de gestão do património cultural edificado e coordenar acções atinentes a criação de monumentos comemorativos ou memoriais que reflectam a nova realidade do país;
- f) Promover e incentivar a criação de arquivos especializados, na área do património cultural, de documentação escrita, visual específica e audiovisual, e regulamentar o seu funcionamento;

- g)** Promover a educação dos cidadãos na protecção e valorização dos bens do património cultural e estimular a sua utilização para fins educativos e turísticos (MC, 2013).

De acordo com a Lei 10/88 de 22 de Dezembro, no seu capítulo III, Artigo 4 é da responsabilidade Estatal:

- a)** Incentivar a criação de instituições científicas e técnicas (museus, bibliotecas, arquivos, laboratórios e oficinas de conservação e restauro) necessárias à protecção e valorização do património cultural edificado;
- b)** Estimular a utilização dos meios do Sistema Nacional de Educação e órgãos de comunicação social para educar os cidadãos sobre a importância do património cultural e a necessidade da sua protecção;

É também responsabilidade dos depositários do património cultural (...) “velar pela sua protecção, conservação e correcta utilização deste mesmo património. Os depositários de bens classificados têm as seguintes responsabilidades.

- a)** Comunicar a autoridade competente qualquer dano, roubo, deterioração ou outra alteração do estado de conservação do bem e responder a todos os pedidos de informação apresentados por aquela;
- b)** Não efectuar qualquer mudança de local ou realizar trabalhos de escavação, construção, demolição ou qualquer modificação, sem autorização da autoridade competente,
- c)** Não realizar qualquer trabalho de restauro e da conservação sem autorização da autoridade competente (Lei 10/88 de 22 de Dezembro).

Na sequência, são apresentadas as questões e respostas propostas de acordo com as etapas do projecto cartográfico:

I. Actividades do usuário:

- a)** Quais são as necessidades dos usuários no “contexto do uso” definido?

Os usuários têm a dificuldade de identificar a DNPC no município de Maputo, encontrar locais de seu interesse e determinar a melhor via para chegar nesses locais para uma gestão de qualidade do património cultural edificado. Classicamente, a noção de qualidade é a de que o produto desenvolvido (mapa) deve cumprir com suas especificações (UNESP, 2005).

Os usuários têm como actividades de identificar os limites do município da cidade de Maputo, limites dos distritos municipais, determinar a extensão geográfica do município e dos distritos municipais, perceber a toponímia das Avenidas e Ruas que tem relação com o património cultural e quantificar este com vista a uma gestão de qualidade.

b) Qual é o nível de desenvolvimento intelectual dos usuários?

Segundo estabelecido nos questionários das tarefas de leitura, os profissionais/gestores da DNPC são formados em Administração e Gestão do Turismo, Gestão Cultural, História, Sociologia e Arquitectura.

Ao MCT, recaem as responsabilidades específicas no que se refere a protecção do património cultural edificado, significando o legado partilhado por todos nós (Lei 10/88 de 22 de Dezembro, sobre a protecção do património cultural).

Segundo a Resolução nº 15/2015 de 9 de Julho, a DNPC tem as seguintes responsabilidades:

- Coordenar as actividades ligadas à localização, identificação, inventariação, registo, preservação e valorização dos bens culturais materiais do património cultural moçambicano, como componente da identidade nacional.
- Propor a implementação das políticas dos museus, bem como de um sistema nacional de museus e estimular a criação de instituições museológicas à escala nacional.

Para as tarefas de leitura de mapas, não é necessariamente que o usuário tenha conhecimento específico em cartografia, apenas a experiência de vida e contacto prévio com os mapas são suficiente. Carswell (1971), Blades et al. (1995), Bravo (2017) e entre outros, sustentam que as actividades que demandam o uso e leitura dos mapas costumam acontecer no início da vida dos indivíduos que vivem nas sociedades ocidentais. Consequentemente, as pessoas já na fase dos seis anos de idade são capazes de completar tarefas de leituras ao manusear mapas, assim adquirem informações necessárias à construção de conhecimento.

c) Quais são as tarefas que os usuários devem realizar para suprir suas necessidades?

Ter acesso ao mapa. Através da análise visual, identificar os limites geográficos do município da cidade de Maputo, limites dos distritos municipais e identificar o distrito municipal Kapfumo. Identificar Av. 24 de Julho, e ao longo desta, procurar e identificar a MTC/DNPC. Também determinar como chegar em um local de seu interesse, por exemplo, um museu ou edifício histórico dos Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM), para sua intervenção.

II. O problema a ser resolvido:

a) Qual o problema a ser resolvido?

O problema a ser resolvido é a dificuldade em localizar-se (MCT/DNPC), e localizar pontos de seu interesse dentro do distrito municipal Kapfumo. Por ser muito extenso, o número de construções e edificações históricas tombadas pelo Estado são bastante elevados. Aliados a isso, a arquitetura similar de construções e edificações confunde-se bastante com os considerados património cultural edificado. Tanto que, saber o nome de construções e edificações tombados pelo Estado não é suficiente para identificá-los.

Com o objectivo de reduzir o problema, um sistema de codificação alfanumérico “cod 001” de três (3) dígitos, foi proposto no Inventário do Património Edificado da Cidade de Maputo - Catálogo de Edifícios e Espaços propostos para classificação, para auxiliar na identificação de construções e edificações (MC et al, 2010).

Apesar disso, nem mesmo o sistema de codificação e as placas de identificação que se encontra grafadas nas edificações são suficientes para evitar que os gestores do património se percam no município de Maputo.

b) Qual é o conhecimento geográfico necessário para a solução do problema?

Para a solução do problema são necessários conhecimentos geográficos relacionados a extensão do distrito municipal Kapfumo, a qual dá origem ao problema, como seus limites, dimensões, limites dos quarteirões/quadras, descrição semântica de cada edificação, ou seja, todas as informações geoespaciais relacionadas a Kapfumo que possam ser utilizadas na construção do mapa.

c) Qual conhecimento geográfico o usuário necessita construir?

O usuário precisa determinar:

- O ponto de partida no distrito municipal Kapfumo - (MCT/DNPC);
- Identificar onde deseja ir - diversos pontos do património cultural edificado (monumento - praça dos trabalhadores, Banco de Moçambique, museu da revolução);
- Qual a melhor via para chegar em um local de seu interesse (Avenidas ou Ruas) relacionadas com locais indicados anteriormente (exemplo, Av. 24 de Julho e Guerra Popular, Av. 24 de Julho e 25 de Setembro, ao longo de Av. 24 de Julho).
- Qual a distância do ponto de partida até o ponto de seu interesse;

Uma forma de identificar o local desejado no mundo real ou ponto de interesse, é através de pontos de referências de fácil identificação tanto no mapa como no mundo real (SLUTER et al., 2017).

III. Restrições de soluções da geoinformação:

a) Quais as condições dos dados geográficos que são necessárias para a solução do problema?

As soluções propostas devem apresentar todas as informações cartográficas em um mesmo sistema de coordenadas. Para este caso adoptou-se:

- O sistema geodésico de referência WGS-84;
- A projecção cartográfica UTM;
- Fuso UTM 36 no hemisfério sul com meridiano central 33, a Este de Greenwich.

As informações cartográficas utilizadas nas soluções de geoinformação para representação do património cultural edificado devem estar actualizadas e coerentes com a realidade do município. Da mesma maneira, a actualização garante a construção de soluções satisfatórias.

b) Quais são as restrições dos dados geográficos e dos sistemas de geoinformação que são exigidas por condições definidas na questão anterior?

Os padrões para mapeamento topográfico do país congregam o conjunto de procedimentos que têm por finalidade a representação do espaço territorial moçambicano, de forma sistemática, por meio de séries de mapas gerais, nas escalas 1:1.000.000, 1:500.000, 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000 e 1:25.000 (CENACARTA). Portanto, há falta de padrões para o mapeamento topográfico em escala grande para todo o país, também não tem um mapeamento topográfico programado que incluiria um processo de actualização dos mapas oficiais. A maioria dos mapas usados para o desenvolvimento dos municípios são produzidos a partir de mapas derivados de imagens do satélite SPOT, à escala 1:50.000, cortadas em folhas segundo o esquema de mapas topográficos de base do país, com incorporação da toponímia mais importante, grelha de coordenadas, anotações e dados auxiliares e com melhoramento dinâmico de modo a realçar as zonas actuais e potenciais de uso da terra. Consequentemente, existem problemas de falta de mapas em diferentes escalas, que Sluter (2016) chama de problema de completude e o envelhecimento de mapas topográficos, que designa de problema de desactualização.

Com isso, dados desactualizados podem produzir equívocos na tarefa de leitura dos mapas para o entendimento pelos usuários. Assim sendo, os dados devem estar actualizados e ter fonte de uma entidade oficial, neste caso, é o Conselho Municipal da Cidade de Maputo (CMCM) responsável

a nível municipal que adquire dados do Centro Nacional de Cartografia e Teledeteccção (CENACARTA) entidade nacional. No concernente ao sistema de coordenadas, as restrições se referem à necessidade de manutenção do sistema dos dados utilizados. Para o caso, mantêm-se as condições definidas na alínea a).

O CMCM é um órgão executivo colegial do município e exerce os seus poderes em conformidade com a Constituição da República, a lei e o seu regulamento. Este órgão é constituído por um presidente eleito pelos cidadãos eleitores residentes na cidade de Maputo, por sufrágio universal, igual, direito e secreto, para mandato de cinco anos.

Compete à Direcção Municipal de Planeamento Urbano e Ambiente, além de outras atribuições:

- Participar na elaboração dos planos de estrutura e dos planos directores sectoriais de desenvolvimento;
- Elaborar planos de zoneamento ecológico e protecção e preservação de patrimónios;
- Monitorar a implementação dos planos territoriais e sectoriais e formular as propostas de ajustamentos a introduzir;
- Propor estratégias de requalificação urbana e de reassentamento das populações e actividades abrangidas;
- Criar, gerir e manter actualizados os principais cadastros para gestão municipal;
- Da defesa, conservação, controlo e fiscalização do ambiente, designadamente de espaços verdes e recursos hídricos, através de informação e divulgação à população.

IV. Objectivos do sistema de geoinformação:

a) Com base nos objectivos da actividade, o problema a ser resolvidas e as condições e restrições da solução, quais são os objectivos do sistema de geoinformação?

O objectivo do sistema de geoinformação é de fornecer auxílio aos usuários para que possam resolver, através de análises espaciais, os problemas de auto localização, localização de locais de interesse e determinação da melhor forma de chegar nesses locais. Além de fornecer informações de pontos de interesse, que sejam relevantes aos usuários

V. Identificação dos envolvidos no domínio da aplicação:

a) Quem são os envolvidos no domínio da aplicação?

Os envolvidos são todos os DNPC e interessados pela aplicação, directa ou indirectamente.

Quais características dos envolvidos devem ser tomadas em consideração no projecto do sistema de geoinformação?

As características dos envolvidos que devem ser consideradas no projecto de sistema de geoinformação são os locais/pontos de interesse do património cultural edificado que requer a intervenção dos gestores a qual o nível de familiaridade com soluções de geoinformação semelhantes á da aplicação. A primeira característica é crucial, pois é dela que virão as informações temáticas que estarão presentes no produto. Já a segunda característica é para determinar o quão intuitivo a interface deverá ser para que seu alcance seja melhor.

b) Entre os envolvidos, quem são os usuários do sistema de geoinformação?

Os usuários são todos os técnicos/gestores da DNPC, portanto as soluções do sistema de geoinformação foram desenvolvidos de forma a suprir as necessidades destes.

c) Quais são as responsabilidades e tarefas dos usuários no contexto do sistema de geoinformação?

Os usuários têm a responsabilidade de chegar em seu ponto de destino dentro do distrito municipal Kapfumo para que possa desenvolver suas actividades. Neste contexto, suas tarefas são localizar-se e deslocar-se, com base nos resultados das análises espaciais que ele obteve ao utilizar a aplicação.

VI. Priorização dos objectivos e filtragem de conhecimento do domínio do sistema de geoinformação:

a) Qual conhecimento geográfico o usuário precisa construir?

A resposta para esta questão é a mesma dada no item II, alínea c).

b) Como os usuários tomam decisões com base no conhecimento da localização de feições do património cultural edificado?

O conhecimento adquirido nesta primeira etapa do projecto, visa conhecer o perfil dos usuários, e suas tarefas e responsabilidades profissionais em relação ao projecto de mapas com as representações cartográficas do património cultural edificado.

3.3.2 Análises espaciais e informações temáticas

Após o conhecimento do usuário e suas necessidades para mapas, através de questões ao usuário, o desenvolvedor do projecto deve determinar as análises espaciais que serão realizadas. O processo de obtenção de respostas às questões é que auxiliam o desenvolvedor do projecto a determinar quais informações temáticas e bases cartográficas os mapas a serem construídos devem

possuir. Sluter (2008), sustenta que é necessário a realização de análises espaciais quando o usuário utiliza mapas para realizar as suas tarefas, que no caso é a situação descrita nesta pesquisa.

Para tanto, a determinação das informações temáticas é feita através de perguntas, que envolvem análise espacial, baseadas no conhecimento e necessidades do usuário e que devem ser respondidas pelos mapas construídos. O processo de determinação das respostas a estas questões é que auxilia ao cartógrafo a determinar quais informações temáticas e base cartográfica que o mapa deve conter.

As informações temáticas servem para responder as perguntas que envolvem análises espaciais. Já a base cartográfica, serve como referência espacial para as informações temáticas. A base cartográfica de mapas temáticos é o conjunto de todas as informações cartográficas que têm a função de servir como referência espacial ao tema representado (SLOCUM, 1999; SLUTER, 2008).

A seguir as questões e respostas elaboradas com base no conhecimento e necessidades do usuário que envolve análise espacial:

I. Quais os distritos municipais que constituem o município da cidade de Maputo?

O município é constituído por sete (7) distritos municipais nomeadamente: Kamavota, Kamaxakeni, Kamubukuana, Kanyaka, Kapfumo, Katembe e Nlhamaculu. Distrito municipal é uma subdivisão administrativa de terceiro nível de cidade, que normalmente se subdivide em bairros.

II. Quais categorias devem ser consideradas no património edificado?

As categorias que devem ser consideradas no património cultural edificado segundo o INE (2004), são as construções e edificações.

Entendem-se por construções, como sendo as estruturas ligadas ao solo, feitas de materiais de construção e de componentes para as quais é efetuado trabalho de construção. Enquanto que edifícios (edificações) entendem-se como sendo as construções cobertas que podem ser utilizadas separadamente, construídas para fins permanentes, permitindo acesso para acomodar e proteger pessoas, animais ou objectos. Os edifícios não requerem necessariamente paredes. Basta que tenham um telhado, embora deva existir uma demarcação que constitui o carácter individual do edifício para ser utilizado separadamente (INE, 2004).

III. Quais feições são consideradas património edificado?

O Inventário do Património Edificado da Cidade de Maputo - Catálogo de Edifícios e Espaços Propostos para Classificação, para auxiliar na identificação dos edifícios (Ministério da Cultura) (2010), considera trinta (30) construções e edifícios sendo: Mercado Central, Centro Cultural Franco Moçambicano, Caminhos de Ferro de Moçambique, Casa dos Azulejos, Museu da Moeda, Fortaleza de Maputo, Conselho Municipal, Monumento à primeira Guerra Mundial, Sé Catedral, Radio Moçambique, Telecomunicações de Moçambique, Tribunal Supremo, Imprensa Nacional, Monumento e Estátua de Samora Machel, Prédio Pott, Centro Cultural do Conselho Municipal, Monumento e Estátua de Eduardo Mondlane, Monumentos dos Heróis Moçambicanos, Prédio residencial “Leão que Ri”, Restaurante 1908, Casa Velha, Igreja da Polana, Vila Algarve, Museu da Geologia, Palácio dos Casamentos, Palácio da Ponta Vermelha, Museu de História Natural, Biblioteca Nacional, Correios de Moçambique e a Casa de Ferro.

O Inventário do Património Edificado da Cidade de Maputo (2010), abre espaço para o acréscimo de feições do património cultural, uma vez que só tinha trinta feições inventariadas. Inclui ainda hospitais, centros de saúde, postos de saúde, clínicas, farmácias; universidades, escolas, colégios, creches.

IV. De onde partem os profissionais patrimoniais para intervenção em diferentes pontos de património edificado?

Desde o ponto de referência até ao ponto de intervenção (considerado património cultural).

V. Quais as características que identificam o património edificado?

O município de Maputo, configura-se com uma referência para o património cultural da província de Maputo, pois possui alguns marcos que a destacam na sua história: a Baixa da cidade de Maputo é considerada Zona de Protecção Cultural (ZPC), de acordo com a então Secretaria de Estado da Cultura (SEC), DNPC, em 1984. “A Baixa tem um significado cultural nacional que ultrapassa a simples soma das actividades que ali se desenrolam quotidianamente. É um local representativo, polarizador, e que se pretende vive funcional, agradável” Inventário do Património Edificado da Cidade de Maputo (IPECP, 2010).

VI. Qual é a distância entre o ponto de partida para os diferentes pontos do património edificado?

Mapa das vias urbanas.

3.3.3 Classificação e descrição das informações temáticas

Nesta etapa, foi feita a descrição e classificação das informações temáticas para os mapas a serem construídos. Para tanto, foi realizado um estudo sobre as características dos mapas topográficos de regiões urbanas, com base nos trabalhos de KEATES (1973); CTCG (2009); NALINI (2009); COMÉ (2014); NATINGUE (2014); NATINGUE et al. (2018); e SLUTER et al. (2018). O objectivo desta etapa do trabalho foi adquirir conhecimento suficiente sobre o assunto, e assim, definir quais as classes de feições seriam propostas para compor o estudo de caso deste trabalho.

A primeira tarefa que foi realizada na produção de soluções cartográficas que representam o património cultural edificado foi conhecer quais feições estão representadas em mapas topográficos de regiões urbanas. Nesta etapa, o entendimento sobre as feições envolveu pesquisas realizadas sobre a existência de instituições que produzem e fazem uso de dados de mapas temáticos. Esta pesquisa foi conduzida com base em documentos como artigos, teses, dissertações e pela biblioteca virtual.

Foi identificado que a DNPC é uma instituição usuária de mapas, no município da cidade de Maputo. Embora o desenvolvimento das actividades inerentes a descrição e classificação estejam a utilizar o Inventário do Património Edificado da Cidade de Maputo - Catálogo de Edifícios e Espaços Propostos para Classificação (MC, 2010), seus resultados foram considerados no progresso da pesquisa. Pois, o usuário contou com a participação e coordenação de técnicos de diversas instituições produtoras e usuários de mapas, como por exemplo, o Instituto Nacional de Estatística (INE), Centro Nacional de Cartografia e Teledetecção (CENACARTA), Conselho Municipal da Cidade de Maputo (CMCM), Administração Nacional de Estradas (ANE) e a Faculdade de Arquitectura Planeamento Físico e Ambiente (FAPF).

Não só, mas também o processo de caracterização e classificação das feições usando a técnica de intervenção de vários usuários pode ser considerado adequado na medida em que as decisões são de senso comum dos usuários dos mapas; no entanto, esta técnica requer a disponibilidade dos recursos financeiros e de tempo para as entrevistas.

Para o propósito, a mesma descrição e classificação das feições dão origem às categorias, classes ou subclasses em função das suas respectivas características ou dos seus usos. Uma família de feições com características ou usos semelhantes pode ser considerada uma categoria.

A classificação e categorização das feições aqui referidas foram definidas em função do conjunto de características do mapeamento topográfico das áreas urbanas como referência para a cartografia temática. Também foram consideradas as informações temáticas classificadas com base em processos regionais segundo a opinião pública são categorizadas pela interacção de múltiplos agentes. Esta fase exige um conhecimento profundo sobre o entendimento de como as pessoas interpretam as diversas feições em função das características e especificidades urbanas e as

respectivas variações. Contudo, obedecendo às normas concebidas no Inventário do Património Edificado da Cidade de Maputo - Catálogo de Edifícios e Espaços Propostos para Classificação (MC, 2010), coadjuvando com a classificação estabelecida pelo INE (2010).

Na sequência, fez-se a generalização semântica das classes de edificações e construções que consistiu na análise das semelhanças e dos usos das feições e posteriormente tomou-se a decisão em relação às feições que fazer parte da mesma classe como mostra a TABELA 7.

TABELA 7. CLASSE DE INFORMAÇÕES TEMÁTICAS DAS FEIÇÕES

Informações temáticas	Feições
Administração pública	Tribunal Supremo, Telecomunicações de Moçambique, Palácio da Ponta Vermelha, Palácio dos Casamentos, Correios de Moçambique, Rádio Moçambique, Biblioteca Nacional, Imprensa Nacional e Conselho Municipal.
Comércio	Mercado Central, Restaurante 1908, Casa dos Azulejos.
Culturais	Centro Cultural Franco Moçambicano, Centro Cultural do Conselho Municipal, Museu da Moeda, Museu da Geologia, Museu de História Natural, Casa Velha e Casa de Ferro.
Indústria	Caminhos de Ferro de Moçambique.
Saúde	Hospital, centro de saúde, posto de saúde, clínica e farmácia.
Lazer e recreação	Parques e jardins e Vila Algarve.
Religiosas/templos	Sé Catedral e Igreja da Polana.
Monumentos	Monumento à primeira Guerra Mundial, Monumento e Estátua de Eduardo Mondlane, Monumentos dos Heróis Moçambicanos, Monumento e Estátua de Samora Machel e Fortaleza de Maputo.
Educação	Universidades, escolas, colégios e creches.
Residenciais	Prédio residencial "Leão que Ri".
Ruínas	Prédio Plott.
Restrição ambiental	Zona verde e zona pantanosa.

FONTE: O AUTOR (2024)

São doze classes de feições propostas, na qual Natingue (2014), testifica que a decisão sobre quais as feições devem ser representadas no mapa a construir, não depende apenas dos resultados da generalização semântica, mas também deve considerar a relação entre feições, como forma de manter o equilíbrio entre estas feições e com outros elementos. No APÊNDICE 1, tem-se informações temáticas e suas classificações.

3.3.4 Conjunto de mapas e respectivas bases cartográficas

A base cartográfica é o conjunto de informações cartográficas que servem como referência espacial ao tema representado (SLOCUM, 1999). Para tanto, foi utilizado o mapa em papel disponibilizado pelo CMCM, sendo esta que fornece a fonte de dados para a construção do mapa, o ano da edição oficial (1996), o formato de armazenamento, o sistema de projecção, o referencial geodésico entre outras (ANDRADE, 2014). Porém, algumas feições não existem em toda área mapeada.

O conjunto de diferentes mapas construídos neste projecto, e suas respectivas bases cartográficas, foram determinadas com base nas informações temáticas e nas necessidades dos usuários. Conforme Sluter (2008), faz-se necessário que se determine e descreva as informações a ser mapeadas, estabelecer os critérios com os quais estas informações serão classificadas. Como os usuários são os técnicos da DNPC, eles necessitam que sejam apresentados os mapas com as respectivas feições da base cartográfica como ilustra a TABELA 8.

TABELA 8. CONJUNTO DE MAPAS, INFORMAÇÕES TEMÁTICAS E BASE CARTOGRÁFICA

Mapas	Informações temáticas	Base cartográfica
Distritos municipais	Kamavota, Kamaxakeni, Kamubukuana, Kanyaka, Kapfumo, Katembe e Nhamaculu	Limites do município, limites dos distritos municipais
Edificações	Administração pública, comércio, culturais, indústria, saúde, lazer e recreação, religiosas, educação e residenciais	Limites de distritos, dos bairros, dos quarteirões, dos parques e jardins, das praças e toponímia das vias urbanas
Construções	Monumentos e ruínas	Limites de distritos, dos quarteirões, dos parques e jardins, das praças e toponímia de vias
Restrição ambiental	Zona verde e zona pantanosa	Limites dos distritos municipais, parques e jardins, zona verde e zona pantanosa toponímia de vias
Vias urbanas	Avenidas e ruas	Limites do município, distrito municipais, parques e jardins, quadras, praças e toponímia de vias

FONTE: O AUTOR (2024)

Os usuários executaram as tarefas usando mapas construídos com as representações cartográficas, escalas, informações temáticas e classificações propostas. Além disso, um teste foi preparado com base nos resultados obtidos, como uma forma de melhorar a proposição para uma solução cartográfica satisfatória.

O município da cidade de Maputo possui sete distritos municipais mencionados anteriormente. A partir destes, determinou-se que o conjunto de mapas segue essa articulação, ou seja, um mapa para cada distrito municipal.

O distrito municipal Kapfumo configura-se como uma referência para o património cultural edificado da província de Maputo. Possui alguns marcos que a destacam na sua história: a Baixa da cidade de Maputo, beneficiou-se no ano de 2009, da criação do projecto de valorização do património edificado da cidade de Maputo, através da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico da Universidade Eduardo Mondlane e com apoio da cooperação Itália-Moçambique. Foi sistematizada e documentada cerca de 200 edifícios de valor histórico, ambiental ou arquitectónico (LAGE, 2010). O projecto resultou na proposta de classificação e inventariação de trinta (30) edifícios e construções situados na Baixa da cidade de Maputo - Inventário do Património Edificado da Cidade de Maputo

(MC, 2010). A relevância deste distrito municipal, é de possuir informações consideradas importantes aos usuários para o desenvolvimento do projecto cartográfico.

Construiu-se conjunto de mapas, mas apenas os mapas do distrito municipal Kapfumo foram impressos e proposto o mapa na web. O raciocínio para compor os mapas do património cultural edificado são semelhantes aos utilizados na construção de mapas temáticos turísticos.

3.3.5 Definição das escalas dos mapas

Com o conjunto de mapas e respectivas bases cartográficas de cada mapa definidos, foi possível determinar as suas escalas. A escala é determinada, partindo do menor elemento representado em função de suas extensões espaciais. Os critérios para a definição de escala são (SLUTER, 2008):

- Nível de detalhamento a ser representado, sendo considerado o menor elemento ou feição a ser percebida no mapa. Este ponto remete à importância de uma feição ser representada através de uma primitiva gráfica que permite o entendimento do tema do mapa. Por exemplo, a representação da localização de uma edificação considerado património cultural edificado. Para saber onde está a edificação, as quadras devem aparecer no mapa como áreas.
- Distância entre pontos extremos da região mapeada. Conhecendo-se a distância entre os pontos da região a ser mapeada, então, este valor pode ser projectado em diferentes escalas objectivando a melhor disposição, no mapa a construir, da área representada.
- Tamanho do mapa, em função da extensão da área a ser mapeada. Refere-se o tamanho da folha e sua respectiva área do mapa que a folha deve comportar.
- Definição de várias folhas, e de suas articulações. Com efeito, a representação cartográfica em folhas articuladas pode constituir um problema às análises espaciais a serem realizadas pelos usuários. Com isso, cabe ao desenvolvedor do projecto decidir sobre a redução de escala, e realizar o trabalho de generalização cartográfica, sem comprometer os resultados a serem alcançados pelos usuários, quando estiverem utilizando os mapas construídos. Generalização cartográfica, para Keates (1989) e Comé et al. (2015), é um processo de abstracção da informação que depende da escala, pois determina o espaço disponível para a representação das feições no mapa. A generalização realizada de maneira apropriada resultará em uma mensagem espacial que é compreendida pelo leitor (COMÉ, 2014).

No caso, o distrito municipal de Kapfumo, com dimensões de 4100 metros por 3100 metros na direcção Este-Oeste, cabe num papel de tamanho A1 (84,1cm x 55,4cm). Para que a tomada de medidas métricas no mapa seja facilitada, foi utilizada uma escala de 1:10.000. O menor elemento de

Kapfumo mede 50 metros de largura e 40 metros de comprimento. Este elemento passa a ter 0,5cm x 0,4cm (5mm x 4mm), um tamanho recomendado para que este edifício seja percebido no mapa. Este tamanho permite à percepção das toponímias, cuja altura mínima recomendada é de 1,2mm (NALINI, 2005; TAURA, 2007; COMÉ, 2014; POMBO, 2014; CASTRO, 2014; COMÉ et al., 2015).

A TABELA 9, mostra o raciocínio que foi aplicado para outros distritos municipais de Maputo, no que se refere a menor distância, nível de detalhamento, escala, tamanho da folha e posição utilizada.

TABELA 9. DISTRITOS MUNICIPAIS DE MAPUTO

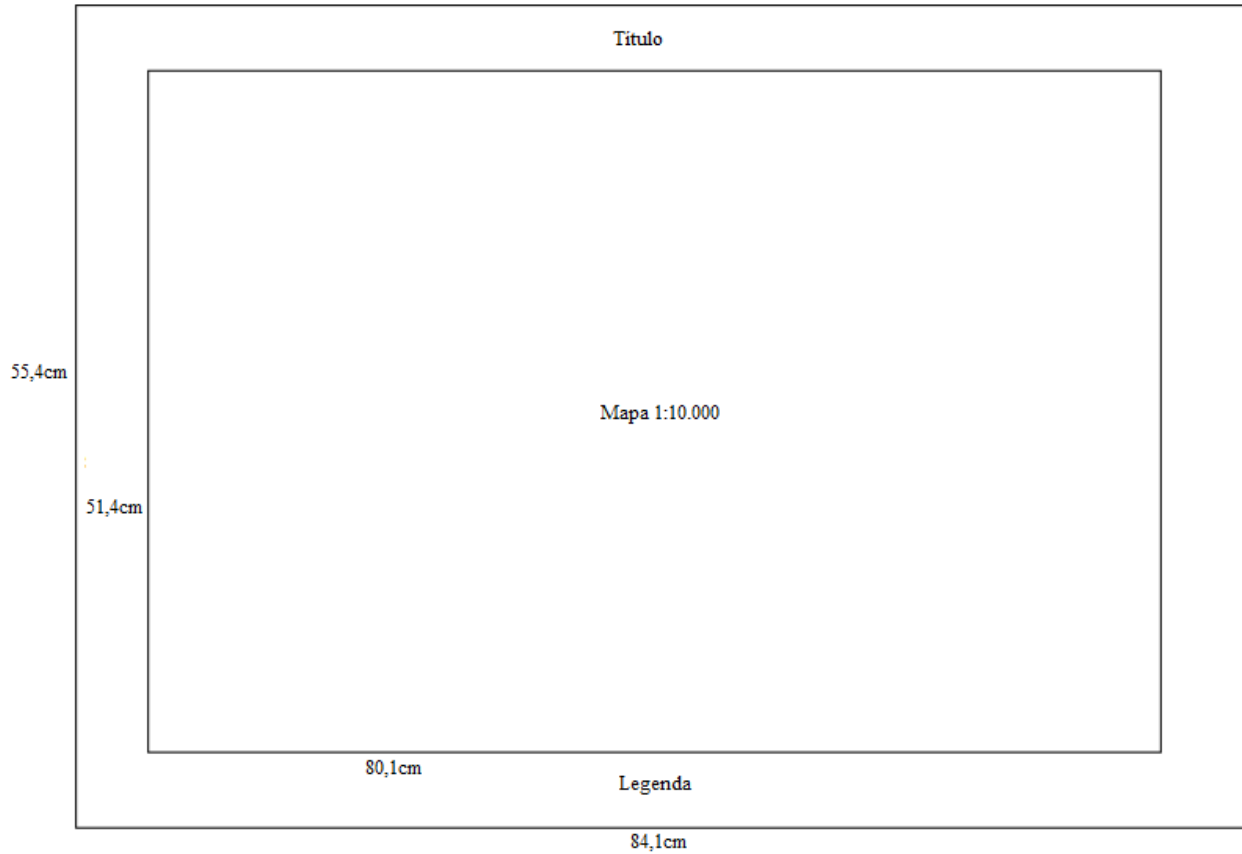
Distrito urbano municipal	Menor distância	Nível de detalhamento	Escala	Folha	Posição
Kampfumo	40 m	0,4 cm	1:10.000	A1	Horizontal
Kanyaka	40 m	0,4 cm	1:10.000	2*A0	Horizontal
Nlhamakulu	40 m	0,4 cm	1:10.000	A1	Horizontal
Katembe	40 m	0,4 cm	1:10.000	2*A0	Horizontal
Kamavota	40 m	0,4 cm	1:10.000	2*A0	Horizontal
Kamaxakeni	40 m	0,4 cm	1:10.000	A1	Horizontal
Kambukwana	40 m	0,4 cm	1:10.000	2*A0	Vertical

FONTE: O AUTOR (2024)

O nível de detalhamento foi considerado suficiente para a escala 1:10.000 adoptada, já que foi possível a percepção das toponímias, necessárias para a orientação do usuário em tarefas de leitura de mapas, pois é compatível com o tamanho dos símbolos de área utilizados. Isto porque, a área ocupada pelas quadras no mapa, na escala referida anteriormente, possui uma extensão que possibilita ainda a inclusão de um símbolo de área, que no caso foi definida com tamanho de 20mm², conforme recomendado pelos autores citados anteriormente. Realça-se que, em todas as escalas, as edificações foram representadas com a primitiva gráfica ponto. Com isso, as dimensões dos símbolos pontuais pictóricos não representam as dimensões das feições em escala.

Na sequência, a FIGURA 36 ilustra um esquema do mapa representado na escala 1:10.000 no formato da folha A1, utilizado neste trabalho. Na FIGURA 37 é apresentado o recorte do detalhe do mapa na escala 1:10.000 na folha A1. Observa-se que é possível ver a simbologia e toponímia nesta escala, embora o mapa esteja muito poluído devido a diversidade de informações, prejudicando a informação principal.

FIGURA 36. ESQUEMA DA ESCALA DO MAPA 1:10.000 E O FORMATO NA FOLHA A1



FONTE: O AUTOR (2024)

FIGURA 37. RECORTE DO DETALHE DO MAPA NA ESCALA 1.10.000 NA FOLHA A1



FONTE: CMCM (1996)

Sluter (2008), disserta que o projecto cartográfico temático é realizado dentro de um contexto, o qual é determinado pelo cartógrafo quando este define devidamente o uso que será dado aos mapas, que serão construídos como resultado do projecto. Neste caso, a simbologia e a determinação da escala com base na acurácia posicional não seguem as convenções cartográficas do mapeamento topográfico. Para cada mapa temático construído, uma linguagem cartográfica é criada, sendo que seu resultado é apresentado na legenda do mapa (SLUTER, 2008).

3.3.6 Coletar e analisar dados fonte

Feita a definição das informações temáticas e as escalas dos mapas do projecto cartográfico centrado no usuário, seguiu, na sequência, a busca por dados que serviram de fonte para a construção dos mapas.

Como o mapa do município da cidade de Maputo já existe em papel, este foi scanado no formato *tif*, importado, georreferenciado e vectorizado no *software* do SIG. A aquisição dos dados em formato vectorial tornou simples a manipulação das feições envolvidas no processo, pois este formato distingue os tipos de dados, sendo ponto, linha e polígono.

Na sequência, foram realizadas as edições necessárias para o projecto dos mapas utilizados nesta pesquisa. As edições visavam a readequação da base para que o processo do projecto, das condições para a ocorrência da comunicação cartográfica. A TABELA 10, apresenta informações técnicas do material fonte de dados.

TABELA 10. INFORMAÇÕES TÉCNICAS DO MATERIAL FONTE DE DADOS

Autor	CMCM
Sistema de projecção	UTM
Sistema de referência	WGS 84
Meridiano central - Fuso UTM	33° E - 36
Escala	1:10.000
Ano	1996

FONTE: CMCM (1996)

O mapa contém as feições geográficas e que serviu como fonte dos dados para a análise dos símbolos tais como: limites da cidade, distrito, bairros, equipamentos, parques e jardins, zona verde e zona pantanosa definidos por quadras; toponímia de vias, praças, bairros; informações sobre sentido de progressão da enumeração das vias, parcelas, informações sobre o início e fim das vias, distância em metros em relação ao princípio da via, para além da simbologia associada a feições do mapa e título. A base cartográfica utilizada foi a mesma para todos os mapas, porém algumas feições não existem em toda área mapeada.

Nesta etapa de colectar e analisar os dados, foi verificada a data de publicação de mapas e foi analisado o grau de desatualização e a semântica, de maneira a adequar com os resultados esperados para o projecto cartográfico em execução. O processo de análise da fonte de dados consistiu no seguinte:

- Verificar o tempo de desatualização das informações, considerando a paisagem dinâmica de um país em desenvolvimento; e
- Verificar a completude das feições representadas que constituem o património cultural edificado.

3.3.7 Linguagem cartográfica

Com as decisões dos temas, e suas classificações, a serem representados e quais escalas, além de se definir as bases cartográficas, tem-se o conhecimento suficiente para se decidir sobre o conjunto de símbolos que vão compor a linguagem cartográfica. No entanto, a escolha da linguagem cartográfica no projecto de mapa é uma das tarefas mais importantes, pois é através desta linguagem que o mapa construído será compreendido pelo usuário e seu resultado é apresentado na legenda do mapa.

As soluções da linguagem cartográfica, isto é, a construção da simbologia, para apresentação de mapas por síntese aditiva (RGB) tem resultados diferentes das soluções cartográficas geradas por síntese subtrativa (CMYK), quando o mapa é reproduzido em papel. As diferenças dos resultados de nossa percepção visual em relação aos tamanhos mínimos dos símbolos, às variações das cores em função das diferenças em tom de cor, para representações nominais, ou por volta de cor, para representações ordinais, os tamanhos mínimos das letras, o contraste de cor com o fundo branco produzido por emissões de luz ao invés de reflexão de luz, alteram significativamente a eficiência do uso do mapa, como resultado da cognição visual (SLUTER, 2009).

O uso adequado da linguagem cartográfica serve de elo para o entendimento do tema representado no mapa perante o usuário. Tudo começa com a definição da dimensão espacial, onde se verifica se o fenómeno é pontual, linear ou de área, e a definição do nível de medida, onde se analisa se o tema é nominal, ordinal ou numérico. E por último, quais variáveis visuais serão utilizadas para a criação da legenda do mapa.

A tomada de decisão sobre a linguagem cartográfica proposta consistiu na avaliação do nível de detalhamento para cada mapa construído. Para tanto, foram levadas em consideração as classes formadas na reclassificação das feições do património cultural edificado após a descrição semântica das feições representadas no mapa base.

Da mesma maneira, foi considerado o tamanho mínimo perceptível para a comunicação cartográfica e das análises de informações espaciais para as soluções cartográficas temáticas construídas. Os critérios de tamanhos mínimos perceptíveis consistiram na caracterização destas medidas geométricas com base nas recomendações encontradas em trabalhos de generalização cartográfica para feições de áreas urbanas (NALINI, 2005; TAURA, 2007; COMÉ, 2014; POMBO, 2014; CASTRO, 2014; COMÉ et al., 2015). Tais tamanhos mínimos foram empregues para os mapas temáticos construídos (Vide TABELAS 1 e 2, do item 2.3).

3.3.7.1 Levantamento e projecto de símbolos

Fez-se na sequência o levantamento de símbolos, pelo facto de existência da diversidade de símbolos nos mapas existentes, e ao se observar e comparar símbolos destes mapas foi possível se destacar padrões e tendências para representações. O levantamento de símbolos neste trabalho considerou primeiro, os símbolos utilizados a nível nacional (mapas disponibilizados) e segundo, foram considerados símbolos propostos internacionalmente para mapeamento de áreas urbanas (NATINGUE, 2014; SLUTER et al., 2018; SILVEIRA, 2019; ARAUJO, 2019; PISSETA, 2021; ORDNANCE SURVEY (OS), (2020)).

O levantamento de símbolos não só se considera como fonte de dados, mas também como fonte de informação acerca do projecto de símbolos. Nos mapas topográficos disponibilizados, observou-se classes de feições que não obedecem a nenhum padrão, cada instituição produz mapas segundo seus critérios. Desta forma, embora a utilização deste conjunto de símbolos é para o uso geral do mapeamento de referência em escala grande, o resultado é apresentado no item 4.1.

3.3.8 Proposta de soluções cartográficas

Com a definição da linguagem cartográfica, conclui-se todas as decisões de projecto necessário para a construção de mapas. Esta etapa da metodologia diz respeito a produção de soluções de geoinformação, que atinge um nível satisfatório da comunicação cartográfica, quando desenvolvido de acordo com as especificações do projecto cartográfico, isto é, requer a definição e conhecimento das necessidades dos usuários na primeira etapa da construção da solução. Exemplo de tipos de soluções de geoinformação: um mapa simples, um conjunto de mapas, um mapa web, um sistema de informação geográfica (SIG), um sistema de geovisualização ou uma solução de realidade virtual (SLUTER et al.; 2018).

No entanto, foram construídos conjunto de mapas para impressão e proposta um mapa *web*. Como disserta Sluter (2009), as soluções de mapas *web* exigem que a produção de cores seja realizada por síntese aditiva (RGB), diferente da preparação de mapas para impressão em papel que é por síntese subtrativa (CMYK).

Para mapas em papel, como será entregue a usuária, as possibilidades de impressão em diferentes tamanhos são tantas quanto forem os tamanhos máximos das impressoras. Porém, o tamanho para apresentação de mapa *web* é bastante limitado, sendo esta variabilidade relacionada somente aos diferentes tamanhos de vídeos. Contudo, são muitas as variações de hardware, além das várias possibilidade de diferentes resoluções gráficas. Estas possibilidades devem ser previstas e consideradas na preparação das soluções do projecto cartográfico.

As soluções de geoinformação seguiram as etapas do processo do projecto cartográfico, apenas diferenciando-se nas escalas e tamanho da folha utilizada das áreas representadas.

Os mapas para impressão, foram construídos manualmente em ambiente digital, através da vectorização de mapas e uso de procedimentos e transformações manuais no ambiente SIG. Ao contrário para a construção de mapas em ambiente digital. O que existe em ambiente digital é a associação de procedimentos manuais e automatizados (POMBO, 2001). A TABELA 11 mostra o resumo do processo de produção cartográfica manual e digital.

TABELA 11. RESUMO DO PROCESO DE PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA

Processo de produção cartográfica		Características	Procedimentos
Manual	Ambiente analógico	Realizada em mapas em papel	Totalmente manuais
	Ambiente digital	Realizada através da vectorização de mapas	Transformações manuais
Digital	Semi-automática	Intervenção do profissional para a tomada de decisão	Implementado através de códigos
	Automática	Sem intervenção do profissional para tomada de decisão	Implementação sem intervenção do operador de geoprocessamento

FONTE: ADAPTADO DE ISSMAEL (2003) E COMÉ (2014)

Normalmente, os métodos mais utilizados na actualidade são os processos de produção cartográfica em ambiente digital e semi-automática.

As propostas de soluções cartográficas na escala 1:10.000, foram readequados com base nos padrões nacionais/conjunto de símbolos levantados nos mapas disponibilizados, e coajuvados com simbologia proposta por Andrade (2014), Sluter et al., (2018), Araujo (2019), Pisetta (2021), Plataformas de mapeamento *Google Maps*, *OpenStreetMap*, *Here*, *Esri* e agência oficial de mapeamento como *Ordnance Survey*. Portanto, parte de símbolos foram adaptados baseando-se nos

preceitos da simplicidade, equilíbrio e boa continuidade da Gestald, modificados em função do tamanho mínimo perceptível, mantendo-se o poder informativo dos símbolos pontuais (pictóricos), como foram apresentados nos resultados desta pesquisa.

3.4 TAREFAS DE LEITURA DE MAPAS

O teste realizado com os símbolos pictóricos, foi o teste de percepção visual. Este teve como objectivo analisar as soluções cartográficas propostas. O teste de percepção dos símbolos seguiu as tarefas dos níveis de leitura de mapas propostos por Board (1978).

Porém, os símbolos representados na fonte de dados não foram estabelecidos com base em princípios cartográficos, foi observado que a maioria da simbologia não obedece os parâmetros gráficos de percepção, a semântica e a linguagem cartográfica, que acaba prejudicando a comunicação cartográfica eficaz.

Com o teste, buscou-se avaliar se existe a eficácia dos símbolos propostos na percepção do usuário do mapa, quando símbolos são apresentados com contorno sobre fundo branco, e que a segregação figura-fundo facilita a detecção, discriminação e reconhecimento de símbolos.

Também foram avaliadas se as tendências de classificação semântica dos usuários correspondem as estruturas de classificação das soluções propostas, em relação a cada um dos símbolos, para determinar o conjunto de símbolos, mais adequado a:

- a) Características e especificidades geográficas de uma região urbana que devem ser levadas em consideração de forma que os aspectos de elementos do património cultural edificado possam ser compreendidos;
- b) Características e especificidades da municipalidade e/ou distrito municipal escolhido para o estudo de caso; e
- c) Escalas de análise definidas.

A seguir foram apresentadas as tarefas propostas, os participantes e a aplicação do teste:

I. Primeira tarefa - avaliação dos símbolos

O teste de avaliação dos símbolos seguiu as tarefas dos níveis de leitura de mapas propostos por Board (1978), como ilustra a TABELA 12.

TABELA 12. TAREFAS DE LEITURA DE MAPAS

Navegação	Mensuração
Procurar	Procurar
Orientar-se	Identificar
Procurar por um destino e identificar um destino	Contar

FONTE: ADAPTADO DE BOARD (1978)

As tarefas foram realizadas no contexto do mapa. Portanto, um símbolo isolado possui um significado específico, e um conjunto destes com uma distribuição geográfica, compõe o que é denominado de conteúdo semântico (ANDRADE, 2014), o qual refere-se à própria comunicação cartográfica. A teoria da *Gestalt* propõe que não observamos as partes isoladas, e sim um conjunto de relações entre elas.

Os testes foram aplicados a dois grupos distintos de mapas:

- **Grupo 01:** os participantes deste grupo foram os profissionais/técnicos da DNPC que realizaram testes utilizando um mapa impresso que contém os símbolos pontuais pictóricos com um contorno de 0,5 mm em preto (CMYK - 0, 0, 0, 100; RGB - 0, 0, 0) e fundo branco (CMYK - 0, 0, 0, 0; RGB - 255, 255, 255). Lembrar que estes símbolos garantem a segregação figura-fundo da teoria da *Gestalt*, que auxilia o reconhecimento do símbolo, como dissertado por Andrade (2014), em que símbolos com contorno se apresentam sobre fundo branco foram melhores detectados, discriminados e reconhecidos.
- **Grupo 02:** os participantes deste grupo foram todos indivíduos voluntários que realizaram o mesmo teste do grupo 01. Este segundo grupo de teste, foi elaborado na intenção de se alcançar uma amostra maior de indivíduos, para que se verificasse a relevância dos resultados do grupo 01, bem como, para que se ampliasse a quantidade de tarefas levantadas.

Na pesquisa, os mapas utilizados foram apresentados em papel e os símbolos foram representados todos com a mesma orientação, já que a percepção visual de uma imagem se modifica conforme a orientação da mesma (ARNHEIM, 2011), o que pode influenciar na detecção, discriminação e o reconhecimento da simbologia.

O teste utilizou tarefas práticas não só para avaliar os símbolos propostos, mas também para avaliar se a simbologia se adequa a cultura Moçambicana, como a seguir se apresentam:

II. Primeira tarefa

A primeira tarefa foi desenvolvida baseada na hipótese 1:

Hipótese 1: O reconhecimento dos símbolos é favorecido quando existir maior contraste entre figura e fundo e com contorno.

A confirmação desta hipótese será ou não constatada com análise da quantidade de participantes, por grupo, que reconheceram correctamente o significado de cada símbolo apresentado no mapa.

A fim de validar a hipótese 1, (**cenário 1**) dados diferentes símbolos do mapa em um formulário preparado, o participante deverá reconhecer o significado de cada símbolo apresentado

sem seu topônimo. Para tanto, foram apresentados uma tabela contendo vinte símbolos pictóricos desenvolvidos (APÊNDICE 2). Os participantes informaram o significado dos símbolos apresentados, como apresentado nos resultados. Estes símbolos pictóricos foram escolhidos por terem sido testados e aprovados nas pesquisas de Sluter et al. (2018), Silveira (2019), Araújo (2019), e Pisetta (2021), para a representação de mapas temáticos turísticos e em dispositivos desktop, em relação a sua percepção e semântica. Com efeito, partiu-se da premissa da possibilidade de adaptar e adequar essa simbologia para este trabalho.

Esta tarefa permitirá avaliar a tarefa do nível de leitura de mapas navegação proposto por Board (1978): reconhecer e a tarefa de categorização definida por Elzaker (2004): reconhecimento, que consiste na identificação do significado do símbolo.

III. Hipótese 2:

A formação acadêmica específica em cartografia ou não influenciará na localização dos símbolos. A hipótese 2 é baseada no trabalho de Forrest et al. (1985) e Andrade (2014). Forrest et al. (1985), encontraram como resultado de seu trabalho que a frequência de uso de mapas turísticos não tem relação com o tempo médio gasto pelos participantes na localização dos símbolos. Andrade (2014), obteve como resultado do seu trabalho que não houve dependência entre a detecção dos símbolos e a experiência do uso de mapas turísticos.

Ambos os autores obtiveram este resultado analisando a utilização de mapas turísticos em formato analógico. O presente trabalho visa relacionar o conhecimento dos participantes com ou sem formação acadêmica específica em cartografia e a localização dos símbolos solicitados em mapas apresentados em papel.

Localização dos símbolos no mapa (**Cenário 2**):

Imagine que você é um gestor do patrimônio cultural edificado da área mapeada. Procura o símbolo de monumento (ponto 1) no mapa onde estão a fazer trabalhos de intervenção do patrimônio, posteriormente, deverá procurar por um símbolo que pudesse tomar uma água - Estabelecimento comercial (escreve 2) e que se localizasse mais próximo ao primeiro ponto. Os participantes deverão escrever uma circunferência sobre o ponto 1 e outra sobre o ponto 2, utilizando uma esferográfica para marcar no mapa de cada participante. A circunferência em cada ponto será necessária a fim de auxiliar na avaliação posterior do teste e determinar os resultados a obter. Esta tarefa permitirá avaliar as tarefas do nível de leitura de mapas navegação proposto por Board (1978): procurar, orientar-se e procurar por um destino, identificar um destino. De acordo com o processo de categorização definido por Elzaker (2004), esta tarefa avalia a detecção, discriminação e reconhecimento dos símbolos.

IV. Segunda tarefa

A segunda tarefa foi desenvolvida baseada na hipótese 3:

Hipótese 3: O contorno e o grande nível de contraste entre figura e fundo influenciam na identificação (detecção e discriminação), e conseqüentemente na contagem dos símbolos no mapa. A confirmação ou não desta hipótese poderá ser verificada observando a quantidade de participantes que contarem correctamente o número de símbolos de Hospitais existentes no mapa apresentado.

A fim de validar a hipótese 3, na segunda tarefa, (**cenário 3**) imagine que você reside no distrito municipal Kapfumo e é uma pessoa precavida, para casos de emergência pode querer ir ao hospital. Conta quantos símbolos de Hospitais existem no mapa.

O participante deverá contar quantos símbolos de Hospitais existem no mapa e informar este valor em um questionário preparado.

Esta tarefa permitirá avaliar as tarefas do nível de leitura de mapas navegação proposto por Board (1978): procurar, identificar e contar. De acordo com o processo de categorização definido por Elzaker (2004), esta tarefa avalia a detecção e discriminação dos símbolos.

V. Terceira tarefa

A terceira tarefa foi desenvolvida baseada na hipótese 4:

Hipótese 4: A simbologia de vias deve auxiliar o usuário a concluir a tarefa, pois é detectada e distinta das demais feições do mapa. Se o símbolo de representação de vias proporcionar a associação subjectiva ao objecto real, então o usuário realizará a tarefa de maneira eficaz.

A confirmação desta hipótese será ou não constatada com análise da quantidade de participantes, por grupo, que traçar a via mais próximo aos pontos, bem como a análise do tempo médio gastos pelos grupos 01 e 02 a realizar a tarefa.

Cenário 3: Imagine que você trabalha na Administração Pública e se encontra no ponto A, e falta pouco tempo para acabar a hora do almoço. Pretende ir de carro para almoçar no Hotel, ponto B. Traça uma linha seguindo a via mais curta entre os pontos solicitados.

Esta tarefa permitirá avaliar as tarefas do nível de leitura de mapas navegação proposto por Board (1978): procurar, orientar-se e procurar por um destino, identificar um destino. De acordo com o processo de categorização definido por Elzaker (2004), esta tarefa avalia a detecção, discriminação e reconhecimento dos símbolos.

3.5 ANÁLISE DOS MAPAS

Um teste qualitativo foi aplicado aos usuários a fim de avaliar alguns aspectos significativos do projecto de mapas, incluindo o conjunto de símbolos, escala e conseqüentemente o nível mínimo de generalização para o conteúdo de dados espaciais. O nível mínimo de generalização define a maior escala possível para os mapas construídos a partir desses dados geográficos.

Para se compreender o uso e leituras dos mapas, foram considerados os métodos que auxiliam esse processo (ANDRADE, 2014; SILVEIRA, 2019; PISETTA, 2021). Andrade (2014) referencia Elzakker (2014), que um grande número de projetos de pesquisa da área da percepção e cognição envolvem processo de natureza qualitativa.

A análise dos resultados utilizou também elementos da estatística descritiva como tabelas de frequência, gráficos e média aritmética. Os elementos estatísticos visam fornecer uma metodologia para verificar se os dados amostrais trazem ou não evidências para a hipótese formulada, isto é, visa validar ou não a hipótese inicial.

As respostas em cada teste foram classificadas em respostas correctas, respostas correctas associativas (embora não inteiramente correcta), respostas incorrectas e nenhuma resposta.

As respostas correctas e respostas correctas associativas foram somadas para avaliação que é feita através da média aritmética.

Autores tais como Clarke (1989), Formiga (2012), e entre outros, afirmam que um símbolo é considerado eficaz quando a percentagem de respostas correctas e respostas correctas associativas for superior a 50%.

Os testes basearam-se em tarefas relacionadas a contextos definidos pela metodologia e foram desenvolvidos em etapas, completadas pelos usuários com o objectivo de estes compreenderem o conjunto de padrões estabelecido para os mapas usados na proposição de símbolos que representam feições culturais. Foi usado o distrito municipal de Kapfumo como exemplo de teste, dentro do município em estudo. O exemplo usado, serviu de modelo para aplicação nos outros distritos municipais, citados anteriormente.

3.6 APLICAÇÃO DO TESTE

O teste do grupo 01, foi aplicado na sala de reuniões da DNPC, no edifício do Ministério da Cultura e Turismo e do grupo 02, em uma sala na Universidade Pedagógica de Maputo, ambos entre os meses de Abril e Maio/2023. Cada participante recebeu um questionário aberto com tarefas de leitura de nível básico proposto por Board (1978).

As orientações ou instruções foram dadas pelo autor do trabalho oralmente na sala, depois da distribuição do material. Além de estar escrito no próprio questionário, foram informados os participantes, que a finalidade do trabalho é acadêmico com a intenção de avaliar a leitura de mapas. Também pediu-se a responsabilidade individual nas respostas para não comprometer o experimento científico. O teste iniciou em momentos diferentes segundo a disponibilidade de tempo de cada participante, sem limitação do tempo, sendo que o período de tempo foi definido pelo participante, com a intenção que se chegue a uma situação real da leitura do mapa. Portanto escreve-se no formulário no local apropriado a hora do início do teste e hora do fim do mesmo.

3.7 PARTICIPANTES


Os participantes do teste são profissionais/técnicos da DNPC, portanto considerados usuários específicos, mas sem formação acadêmica específico em cartografia, embora trabalhem comumente com simbologia pictórica, e indivíduos voluntários acadêmicos. Silveira (2019) *apud* Oliveira (2005), comenta que na percepção e principalmente no reconhecimento de símbolos existe influência histórica e sociocultural do sujeito (SILVEIRA, 2019). Os voluntários foram caracterizados de acordo com o gênero (feminino e masculino), idade, cidade de residência e grau acadêmico, embora nos resultados não foram avaliados em relação a idade, gênero dos participantes, essas informações somente foram utilizadas para a sua caracterização. Para se descartar qualquer problema semântico no entendimento das questões, todos os indivíduos participantes voluntários declararam ser falantes da língua portuguesa, anteriormente ao início do questionário.

Neste capítulo são apresentados os resultados e discussões obtidos nas tarefas realizadas. Foram primeiro apresentados os símbolos propostos, as avaliações realizadas sobre os mapas e sua simbologia. Na sequência, foram apresentados os resultados do mapa e da simbologia concebida para esta tese, assim como as características dos indivíduos participantes do teste de percepção visual.

4.1 SIMBOLOGIA PROPOSTA

As propostas de soluções cartográficas na escala 1:10.000, foram readequados com base nos padrões nacionais/conjunto de símbolos levantados nos mapas disponibilizados, e coajuvados com simbologia proposta por Andrade (2014), Sluter et al., (2018), Araujo (2019), Pisetta (2021), Plataformas de mapeamento *Google Maps*, *OpenStreetMap*, *Here*, *Esri* e agência oficial de mapeamento como *Ordnance Survey*. Portanto, parte de símbolos foram adaptados baseando-se nos preceitos da simplicidade, equilíbrio e boa continuidade da Gestalt, modificados em função do tamanho mínimo perceptível, mantendo-se o poder informativo dos símbolos pontuais (pictóricos), como foram o caso das feições dos padrões nacionais, excepto Museu que se adequa aos padrões internacionais. As TABELAS 13, 14 e 15 ilustram os símbolos propostos para o fundo do mapa, classe de edificações e sistema viário.











TABELA 13. SÍMBOLO PROPOSTO PARA FUNDO DO MAPA

Informação do mapa	Cor	RGB	CMYK
Fundo do mapa		252, 252, 250	1, 1, 2, 0

FONTE: O AUTOR (2024)

A cor do fundo do mapa (TABELA 13), por ser um tom de cor neutra, mostrou-se mais adequada, para evidenciar a simbologia da classe de vias e demais informações da simbologia pictórica, como informação principal. Esta relação visual, facilita a capacidade perceptiva da forma, no que concerne a segregação figura e fundo, de acordo com a teoria da percepção da forma (FILHO,2006).

TABELA 13. SÍMBOLO PROPOSTO PARA A CLASSE DE EDIFICAÇÕES

Feição	Símbolo	Preenchimento RGB	Preenchimento CMYK	Contorno RGB	Contorno CMYK	Espessura do contorno na escala 1:10.000
Edificação residencial		202, 202, 202	0, 0, 0, 1	77, 77, 77	0, 0, 0, 70	0,08mm
Edificação de ensino		255, 190, 190	0, 25, 25, 0	43, 43, 43	0, 0, 0, 83	0,08mm
Edificação de saúde		255, 190, 190	0, 25, 25, 0	43, 43, 43	0, 0, 0, 83	0,08mm
Edificação religiosa		255, 190, 190	0, 25, 25, 0	43, 43, 43	0, 0, 0, 83	0,08mm
Edificação pública		231, 196, 150	9, 23, 41, 0	77, 77, 77	0,0, 0, 70	0,08mm
Edificação industrial		173, 173, 173	0,0, 0, 32	35, 35, 35	0, 0, 0, 86	0,08mm
Edificação de comércio		240, 229, 215	0, 10, 16, 0	77, 77, 77	0, 0, 0, 70	0,08mm
Edificação de serviço		240, 229, 215	0, 10, 16, 0	77, 77, 77	0, 0, 0, 70	0,08mm
Edificação de comunicação		240, 229, 215	0, 10, 16, 0	77, 77, 77	0, 0, 0, 70	0,08mm
Edificação de lazer		205, 173, 213	20, 32, 16, 0	77, 77, 77	0, 0, 0, 70	0,08mm

FONTE: O AUTOR (2024)

A TABELA 14, ilustra a simbologia de edificações subdividida em dez (10) classes de feições, que tiveram seus símbolos desenvolvidos e que permitiram sua discriminação nas soluções propostas. O tom de cinza para edificação residencial foi proposto porque foi testado e aprovado (ARAÚJO, 2019). O tom de cor cinza para as edificações residências faz uma associação subjectiva ao concreto, e possui uma cor neutra.

Para as edificações de ensino, saúde e religiosa, foram adoptadas tons de cor rosa, pois de acordo com Andrade (2014), Sluter et al., (2018), Araujo (2019), e Pisetta (2021), dissertam que são edificações de referência e de emergência, considerados importantes para localizar e orientar o usuário. Esta tonalidade de cor (cor quente), destaca essa classe de edificações, uma vez que para a escala 1:10.000 a simbologia é distinguível, em torno do tom de cor preta, do fundo rosa que representa área edificada.






Na sequência, foi proposto o tom de cor para representar edificações públicas com base em cores estabelecidos por Sluter et. al. (2017). Araújo (2019), desaturou em 35%, para diminuir o estímulo visual, e dar ênfase perceptiva a outras feições do mapeamento, assim esta feição compõe um segundo plano de informação.

Também, foram propostas para soluções cartográficas o tom de cor para edificações de comércio, serviço e comunicações, uma vez que se encontram em uma grande densidade, com frequência em áreas da baixa da cidade de Maputo. As soluções propostas foram elaboradas para que a simbologia ficasse parte do segundo plano de informações, e que se distinguíssem das demais classes de informações, preservando as relações entre as feições. Optou-se por estas soluções, porque a relação espacial entre edificações públicas e edificações de comércio, serviço e comunicações são mais próximas.

Para o tom de cor escolhido para as edificações de lazer e recreação, se comparados às demais cores para representação das edificações e suas localizações, distingue-se das outras por ser, geralmente pontos de referência para turismo e serviços. Do mesmo modo, à semelhança de Araujo (2019), foi desaturada em 20%, e adicionada a luminosidade em sua composição, passando a compor o segundo plano de informações no mapeamento, assim como as demais classes de edificações.

As feições do sistema viário (TABELA 14), foram readequadas com base no mapeamento de *OpenStreetMap* (2020) e embasadas na proposta de associação de cores definida por Keates (1973).

TABELA 14. SÍMBOLO PROPOSTO PARA DO SISTEMA VIÁRIO















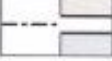












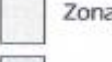
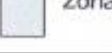
Feição	Símbolo	Preenchimento RGB	Preenchimento CMYK
Rodovias		232, 82, 66	9, 68, 74, 0
Estradas principais		232, 82, 66	9, 68, 74, 0
Avenidas principais		254, 164, 98	0, 36, 62, 0
Avenidas secundária		248, 250, 130	3, 2, 49, 0
Ruas		77, 77, 77	0, 0, 0, 70

FONTE: ADAPTADO DE *OPENSTREEMAP* (2020) E ARAÚJO (2019)

Para tanto, a classificação seguiu o modelo de cores sequenciais, de harmonia análoga e foram aplicadas ao sistema viário proposto. Isto facilita a legibilidade do sistema viário por ter se optado cinco classes distintas de cores associadas a cada tipo de via. O valor RGB/CMYK foi escolhido de maneira a facilitar a segregação figura e fundo da teoria da *Gestalt*. Potanto, feições com contorno tendem a ser percebidas em um plano perceptível diferente do fundo (ANDRADE, 2014).

A TABELA 15, ilustra os símbolos que compõem o mapeamento topográfico nacional na escala 1:10.000, disponibilizados pelo CENACRTA e CMCM.

TABELA 15. CONJUNTO DE SÍMBOLOS DOS MAPAS DISPONIBILIZADOS

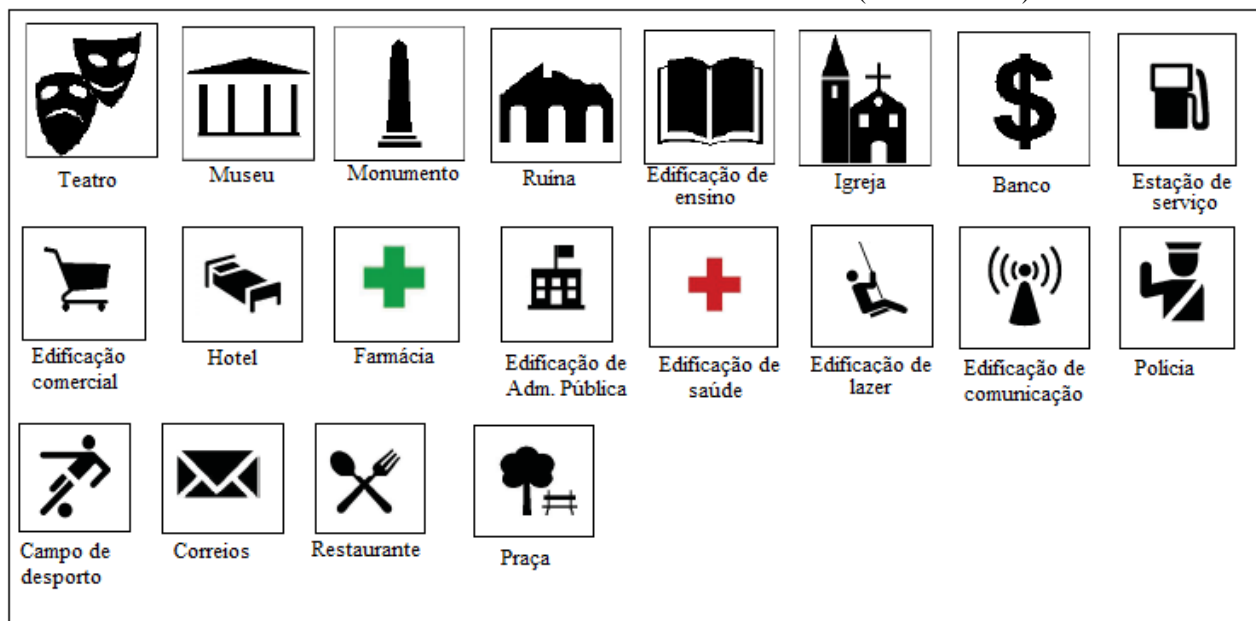
Mapa do CENACARTA (2011)	Mapa do CMCM (1996)	
 Hospital	 Hospital	 Limites da Cidade
 Clínica	 Centro de Saúde	
 Polícia	 Posto de Saúde	
 Farmácia	 Farmácia	 de Distrito
 Hotel	 Bombeiros	
 Restaurante	 Esquadra da Polícia Rep. Moc.	 de Bairro
 Aluguer de Carros	 Museu	
 Bombas de Combustível	 Cinema	 Equipamento
 Museu	 Correios	
 Ferry Boat	 Hotel	 Parque e jardim
	 Supermercado	
	 Estação de Serviço	 Zona verde
		 Zona pantanosa

FONTE: CMCM (1996); CENACARTA (2011)

A descrição e classificação de feições que compõem este trabalho foram baseados nos símbolos propostos por Forest et al. (1985), Andrade (2014), Sluter et al., (2018), Silveira (2019), Araujo (2019), Ordnance Survey (2020), e Pisseta (2021). Estes autores constataram que símbolos com maior quantidade de preto na sua composição são melhor identificados no mapa comparados aqueles que possuem somente as linhas externas de sua forma. Por isso, desenvolveu-se símbolos em preto (excepto para os símbolos de saúde e farmácia), com o preenchimento total de suas formas e com poucas unidades compositivas, baseando-se nos princípios de simplicidade e equilíbrio da teoria da *Gestalt*. A FIGURA 38, ilustra vinte símbolos pontuais pictóricos propostos, com quadrado envolvente de 5mm em preto (RGB - 0, 0, 0; CMYK - 0, 0, 0, 100) e com fundo branco (RGB - 255, 255, 255; CMYK - 0, 0, 0, 0).

Os tamanhos mínimos de símbolos perceptíveis (vide TABELA 15), para quadrado vazado preto é de 0,5mm. Então, os símbolos propostos para a tese estão inseridos dentro do quadrado vazado, obedecendo o tamanho dos símbolos proposto por Silveira (2019), o qual definiu 5mm o tamanho de símbolos. Portanto, o tamanho do quadrado vazado que prefaz o contorno dos símbolos foi definido em 5mm, isto é, dez vezes mais que o tamanho definido por Taura (2007).

FIGURA 38. CONJUNTO DE SÍMBOLOS PONTUAIS (PICTÓRICOS)












FONTE: ADAPTADO DE PISETTA (2021)

Também, foi possível notar nos mapeamentos a relação de feições com áreas edificadas, ou áreas predominantes (fundo) no mapeamento, como disserta Pisseta (2021), este fenómeno está relacionado a detecção e distinção de símbolos que compõem o mapeamento.

Na TABELA 16, pode se observar matizes de áreas predominantes dos mapeamentos. Percebe-se que os mapeamentos possuem matizes de fundo com poucas variações, com exceção do mapeamento do CENACRTA e Brasileiro. Por ser tons de cor neutra, com baixa saturação, tem sido utilizado para soluções cartográficas de áreas urbanas, como os *Ordnance Suvery* no Reino Unido. Estas soluções facilitam a distinção figura e fundo, uma vez que os símbolos destes mapas são elaborados com a propriedade de contorno, que enfatiza esta distinção, mesmo que as feições venham a possuir também matiz acizentado.




















TABELA 16. COR DE FUNDO DOS MAPEAMENTOS ESTUDADOS

Mapeamento	RGB do fundo	CMYK do fundo	Exemplo
CENACARTA	-	-	
CMCM	-	-	
Google Maps	237, 237, 238	7, 7, 7, 0	
OSM	242, 239, 233	5, 6, 9, 0	
Here	244, 241, 236	4, 5, 7, 0	
OS	252, 252, 250	1, 1, 2, 0	
MapBox	229, 228, 224	10, 11, 12, 0	
Esri	243, 244, 238	5, 4, 7, 0	
Mapeamento topográfico do Exército Brasileiro em Escalas grandes	254, 247, 229	0, 3, 10, 0	

FONTE: O AUTOR (2024)

Outra característica que se analisou foi a hierarquia de símbolos do sistema viário em cada mapeamento. Na TABELA 17, estão ilustrados os símbolos do sistema viário para o mapeamento topográfico em escala grande.

TABELA 17. SIMBOLOGIA DO SISTEMA VIÁRIO DE ESCALA GRANDE

Moçambique	CENACARTA (2012)	Estrada principal pavimentada com mais de duas faixas		Rodovias		
		Estrada secundária pavimentada		Estradas principais		
	Mapa CENACARTA (2011)	Avenida		Avenidas principais		
		Rua com toponímia		Avenidas secundárias		
		Rua com números		Arruamento		
	Mapa CMCM (1996)	Avenida principal		Ciclovia		
		Avenida secundária		Passagem de pedestres		
		Rua		Escadarias		
					Caminho carroçavel	
					Ferrovia	
					Base (quadras/quarteirões)	

FONTE: O AUTOR (2024)

Nesta pesquisa, utiliza-se o nível de medida ordinal para definir a simbologia do sistema viário, baseada nas diferentes classes de feições para esta categoria, na tentativa de se apresentar certa hierarquia entre as feições, já que este nível de medida engloba dados que podem ser organizados com uma certa ordem lógica. Também é utilizado o nível de medida nominal para simbolizar as classes de edificações, uma vez que este nível de medida é utilizado para classificar dados ordenados ou dados sem hierarquia.

O projecto de símbolos estabelecido por Sluter et al. (2018), Silveira (2019), Araujo (2019), e Pisseta (2021), basearam-se nas tarefas de leitura de mapas de Board (1976) e Olson (1978), como forma de avaliar a simbologia pictórica proposta (vide FIGURA 38).

Com a disseminação da utilização da cartografia, tanto mapa impressa como mapa *web*, generalizou-se a utilização de mapas mais simplificados no dia a dia. Então, deve se levar em conta as mudanças práticas neste novo modo de representação da informação, pois soluções cartográficas disponibilizados devem ser facilmente entendidos por pessoas de diferentes culturas.

Neste contexto, a proposição de representação de mapas exigiu o envolvimento da relação semântica entre o signo e seu objecto referente, para que a comunicação seja eficiente, pois no projecto de símbolos pode ser que para o desenvolvedor do projecto exista correspondência semântica com seu referente, mas essa relação pode não existir para o usuário do mapa, visto que o signo pode perder seu valor semântico dependendo do contexto sociocultural e geográfico em que está inserido (SLUTER et al., 2012). Por isso é crucial realizar testes com usuários (DNPC) e indivíduos voluntários para verificar se a relação é válida na eficiência ou não para os símbolos pictóricos propostos.

Silveira (2019) e Pisseta (2021), dissertam que os símbolos pictóricos devem ser legíveis, visíveis e identificáveis para permanecer na memória do usuário, conseqüentemente, uma composição organizada, unificada e equilibrada garante ao mapa, a facilidade de leitura e rapidez de compreensão.

Enfim, a simbologia para o mapeamento topográfico em escala grande aqui proposto, foi estabelecida com base nos princípios cartográficos de Keates (1973), Bertin, (1973, 1983), MacEachren (1994, 1995), no qual a simbologia foi testada e aprovada por Sluter et al. (2018), Silveira (2019), Araujo (2019), e Pisseta (2021).

Portanto, foram adoptadas estas soluções porque em Moçambique há escassez de pesquisas científicas sobre proposta de simbologia para soluções de mapeamento topográfico em escala grande. Estas sugestões foram feitas com base na análise dos mapas disponibilizados e dos critérios de classificação adoptadas por eles, isto deve-se pelo facto destes serem meios alternativos que vem sendo utilizadas pela inexistência de convenções cartográficas nacionais. Então é necessário que se

dêem algum valor aos meios usados até que haja convenções cartográficas orientadas à cartografia topográfica em escala grande.

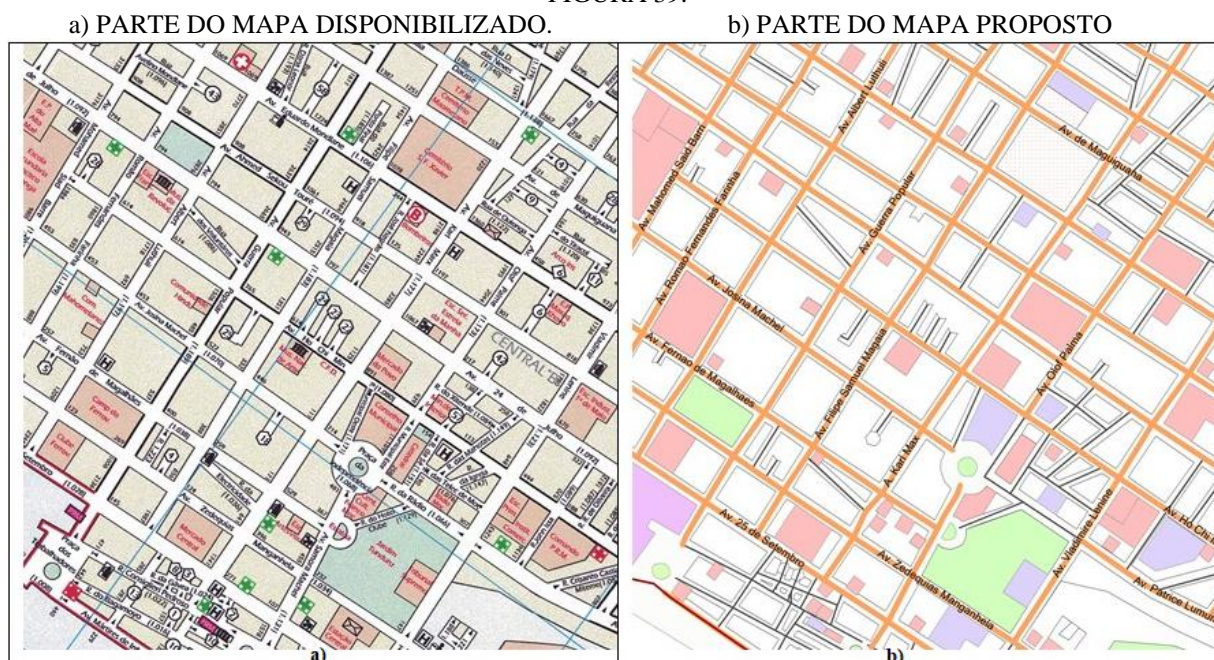
Com as soluções propostas de símbolos para a representação de feições do património cultural edificado na escala 1:10.000, embasadas nos padrões e normas já estabelecidas, foram construídos conjunto de mapas conforme o projecto cartográfico.

4.2 ANÁLISE DE MAPAS

Com o projecto cartográfico, procurou-se entender como o mapa e a simbologia foram concebidos. Também, foram obtidas informações quanto à base de dados, às informações temáticas adoptadas e sobre a área de formação das pessoas responsáveis pela construção do mapa e da simbologia.

Conforme as informações fornecidas pelo pessoal da Direcção Nacional do Património Cultural, os mapas foram idealizados de forma multidisciplinar, com o usuário próprio da direcção, sendo profissionais da Administração e Gestão do Turismo, Gestão Cultural, História, Sociologia e Arquitectura, não tendo participação de profissionais com formação em Cartografia, Geografia ou Planeamento e Ordenamento do Território. Os mapas servem de apoio e referência aos profissionais desta direcção, e os símbolos priorizam os pontos e/ou locais referentes as feições que representam o património cultural edificado, que também são atrativos e serviços turísticos. O mapa da FIGURA 39b, contém informações temáticas definidas e demandadas pelos usuários, conforme proposto no projecto cartográfico.

FIGURA 39.



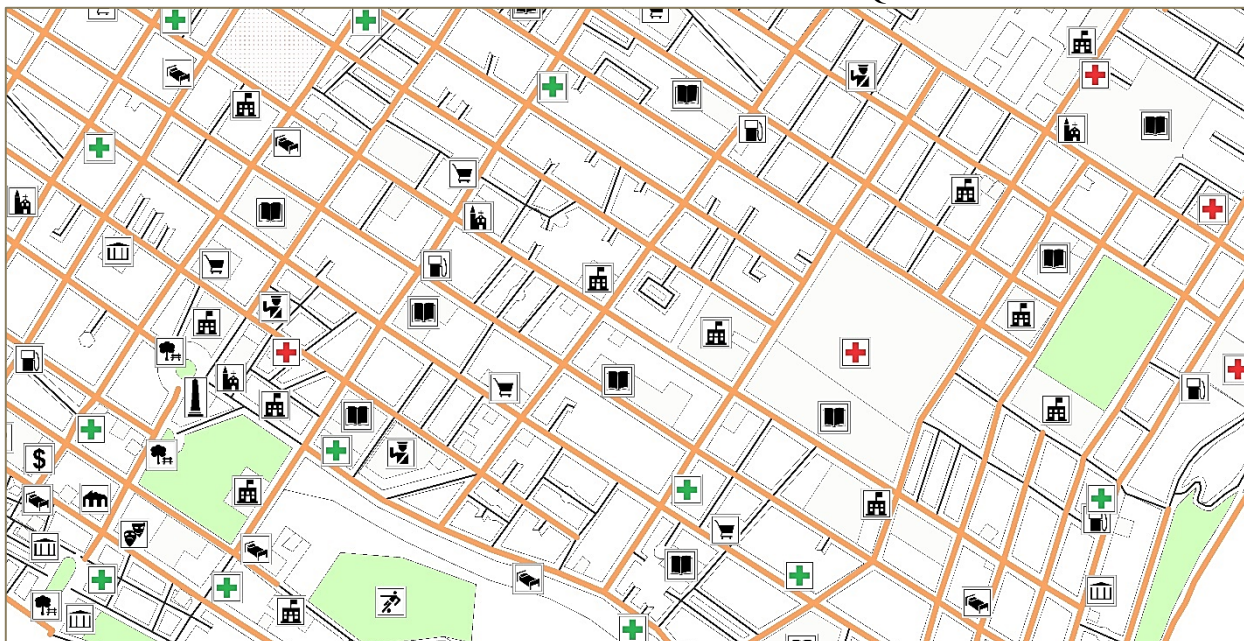
FONTE: O AUTOR (2024)

Para a construção do mapa, foram estabelecidas as informações temáticas demandadas pelos usuários, definida a escala e as informações da base cartográfica. Em seguida, procedeu-se com adequação da composição visual do mapa, bem como a sua simbologia. O fundo do mapa foi representado por tom de cor neutra (RGB -252, 252, 250; CMYK - 1, 1, 2, 0). Este tom é um dos utilizados nos mapas do Ordnance Survey do Reino Unido (<http://www.ordnancesurvey.co.uk/>). A cor do fundo do mapa disponibilizado é um tom de cor cinza escuro (FIGURA 39a), sem informação RGB/CMYK, pois foi fornecido com omissão de algumas especificidades referente as características dos mapas, dificultando a sua classificação, e por esse motivo optou-se por escolher uma cor menos quente e menos saturada, que é uma cor neutra que facilita a capacidade perceptiva da forma, desempenhando melhor o seu papel de fundo, na relação de segregação figura e fundo (FILHO, 2006; ANDRADE, 2014).

Quanto aos símbolos pictóricos do mapa (FIGURA 39a), alguns são representados com um círculo e/ou quadrado envolvente, e outros sem círculo nem quadrado envolvente, com diferentes tons de cor e de luminosidade. Esta diferenciação mostra a falta de padronização de símbolos cartográficos, e não desempenha de forma eficaz o papel de fundo, na relação de segregação figura e fundo, já que os símbolos pontuais pictóricos são a principal informação do mapa (DENT, 1993; ALHOSANI, 2009; ANDRADE, 2014). Quanto à composição visual (FIGURA 39a), observa-se que as setas que representam o sentido das vias urbanas, tanto o início e fim da via, embora não classificadas se é Avenida ou Rua, a toponímia proporciona uma forte atracção perceptiva, em função do tamanho utilizado, e interferem na percepção da simbologia. Esta maneira de representação de feições causa uma concorrência visual prejudicando a percepção da informação principal.

A FIGURA 40, ilustra parte do mapa do distrito municipal Kapfumo, com a simbologia pictórica proposta, representada em uma cor com menor nível de luminosidade, de forma a proporcionar uma maior ênfase aos símbolos pictóricos.





FIGURA 40. PARTE DO MAPA USADO NA PESQUISA



FONTE: O AUTOR (2024)

As cores escolhidas para representar o fundo do mapa, o distrito municipal Kapfumo, as praças, parques e jardins, os quarteirões e/ou quadras e a toponímia podem ser vista na TABELA 18.

TABELA 8. CORES ESCOLHIDAS PARA O FUNDO DO MAPA, O DISTRITO MUNICIPAL KAPFUMO, AS PRAÇAS, PARQUES E JARDINS, OS QUARTEIRÕES E A TOPONÍMIA

Informações do mapa	Cor	RGB	CMYK
Fundo do mapa		252, 252, 250	1, 1, 2, 0
Distrito municipal Kapfumo		252, 252, 250	1, 1, 2, 0
Praças, parques e jardins		211, 255, 190	1, 1, 2, 0
Quarteirões/quadras		252, 252, 250	1, 1, 2, 0
Toponímia	Avenida	0, 0, 0	0, 0, 0, 100

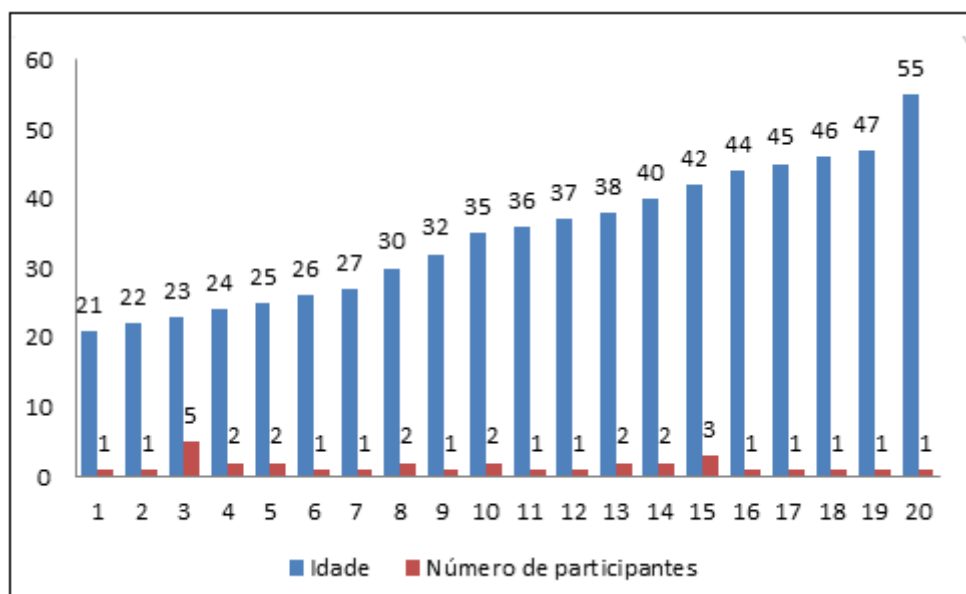
FONTE: O AUTOR (2024)

4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS TESTES (GRUPOS 01 E 02)

a) Idade

Os participantes dos testes têm entre 21 a 55 anos de idade, com a distribuição de idades como ilustra o GRÁFICO 1. A média de idade dos participantes é de 35 anos.

GRÁFICO 1. IDADE DOS PARTICIPANTES NO TESTE



FONTE: O AUTOR (2024)

Dos 32 participantes dos testes, 7 são do grupo 01 (usários da DNPC) e 25 são do grupo 02 (voluntários académicos).

b) Género

Ao todo, 22 dos 32 participantes se identificaram com género masculino, representado 69% do total e 8, se identificam com o género feminino, representando 31% do total.

A distribuição dos participantes por género segregados pelos grupos 01 e 02, é ilustrada na TABELA 19.

TABELA 19. DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES POR GÉNERO

Género	Grupo 01		Grupo 02	
	Número de participantes	Percentagem	Número de participantes	Percentagem
Feminino	4	57%	6	24%
Masculino	3	43%	19	76%
Total	7	100%	25	100%

FONTE: O AUTOR (2024)

c) Município de residência

Com esta informação pretendeu-se considerar o nível de conhecimento dos participantes com relação a área de estudo. Ao todo (32), observou-se que 19 dos participantes são residentes no município de Maputo, enquanto os demais participantes residem em outros municípios e distritos ainda que alguns, não considerados municípios.

A TABELA 20, ilustra a distribuição dos participantes por município/distrito de residência segregados pelos grupos 01 e 02.

TABELA 20. MUNICÍPIO/DISTRITO DE RESIDÊNCIA DOS PARTICIPANTES

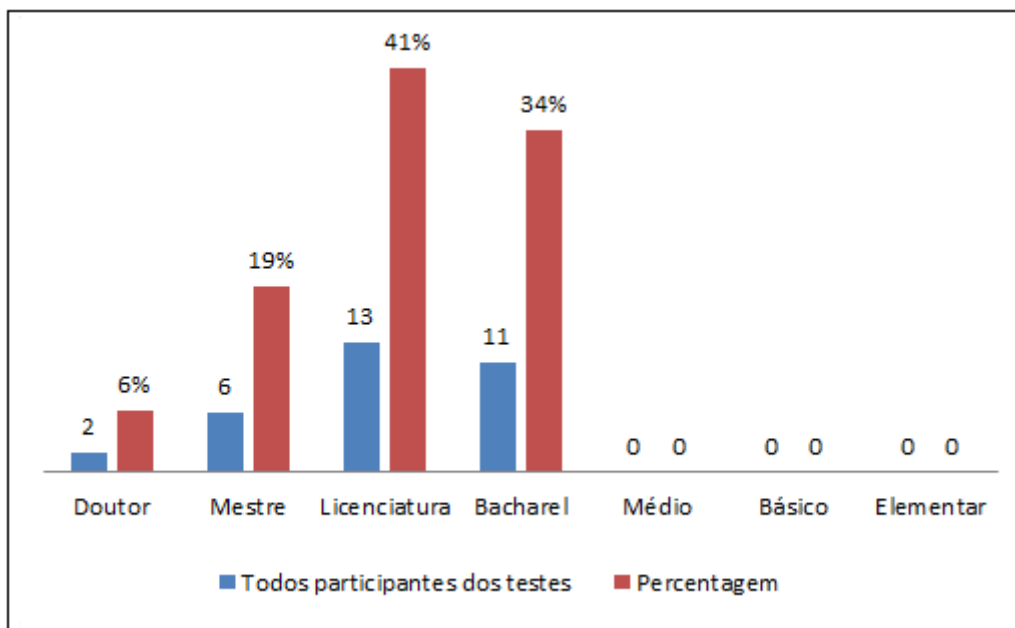
Município/Distrito	Número de participantes do grupo 01	%	Número de participantes do grupo 02	%
Maputo	3	43%	16	64%
Matola	3	43%	8	32%
Boane	1	14%	0	0%
Marracuene	0	0%	1	4%
Total	7	100%	25	100%

FONTE: O AUTOR (2024)

d) Grau académico

Os participantes também declararam os seus diferentes níveis académicos, sendo que todos possuem nível superior como ilustra o GRÁFICO 2.

GRÁFICO 2. NÍVEL ACADÉMICO DOS PARTICIPANTES DOS TESTES



FONTE: O AUTOR (2024)

Aproximadamente 90% dos participantes dos testes informaram ter ideia de leitura de mapas, na vida profissional, académica e cotidiana, embora não trabalhem sempre com mapas. O nível de Licenciatura foi declarado pelo maior número de participantes, seguido de nível de Bacharel e Mestrado. Não havendo nenhum participante de nível médio, básico e elementar.

e) Área de formação dos participantes

A área de formação dos participantes foi registada para contextualizar os indivíduos envolvidos no teste e esta informação não foi discutida nesta tese. A TABELA 21, ilustra as diversas áreas de conhecimento dos participantes dos testes (grupos 01 e 02).

TABELA 21. ÁREA DE FORMAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Grupo	Área de formação	Número de participantes	Percentagem
01	Arquitectura	1	14%
	Estudos Culturais	1	14%
	Gestão Cultural	2	29%
	Gestão do Turismo	1	14%
	História	1	14%
	Sociologia	1	14%
Total		7	100%
02	Geografia	5	20%
	Planeamento e Ordenamento do Território	10	40%
	Ensino de História e Geografia	5	20%
	Gestão Ambiental	2	8%
	Desenvolvimento Rural	1	4%
	Sistema de Informação	1	4%
	Ensino Básico e Gestão da Educação	1	4%
Total		25	100%

FONTE: O AUTOR (2024)

f) Uso, treinamento e construção/elaboração de mapas

A apresentação deste item aos participantes era para ampliar o conhecimento sobre a frequência de uso, treinamento e construção/elaboração de mapas. Desta maneira foi possível entender o grau de interação que os participantes têm em relação aos mapas. As tabelas ilustram a percentagem segregada de respostas dos participantes de testes com relação a frequência de uso, treinamento e elaboração de mapas. Enquanto que os gráficos apresentam o número de participantes de testes de ambos os grupos e a sua percentagem.

TABELA 22, ilustra a percentagem segregada de respostas dos participantes de testes com relação a frequência de uso ou consulta de mapas.

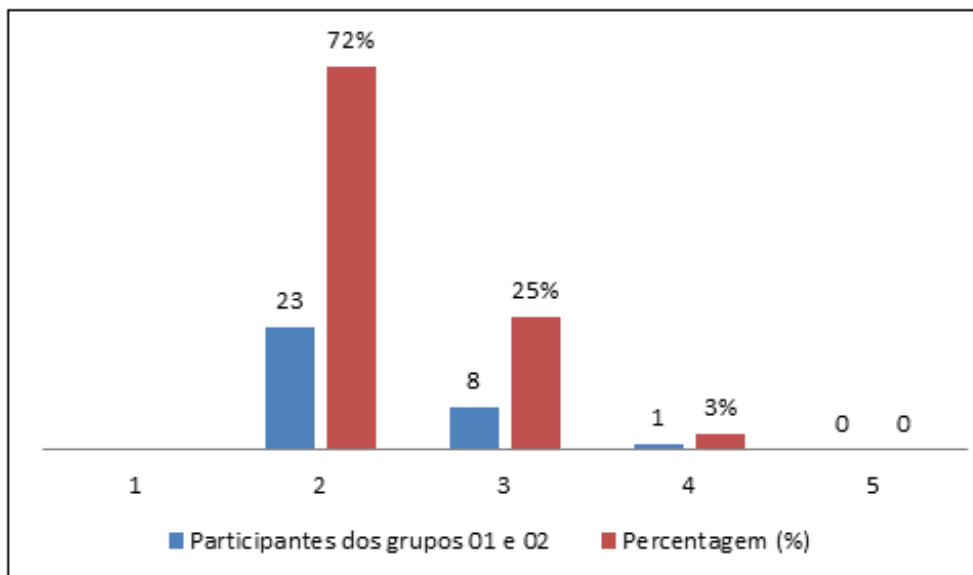
TABELA 22. PERCENTAGEM SEGREGADA DE RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES DE TESTES COM RELAÇÃO A FREQUÊNCIA DE USO OU CONSULTA DE MAPAS

Grupo	Você usa ou consulta mapas?	Número de participantes	Porcentagem
01	Sim	3	43%
	Um pouco	3	43%
	Não	1	14%
	Não sei informar	0	0%
Total		7	100%
02	Sim	20	80%
	Um pouco	5	20%
	Não	0	0%
	Não sei informar	0	0%
Total		25	100%

FONTE: O AUTOR (2024)

O GRÁFICO 3, mostra a percentagem de respostas dos participantes de ambos grupos de testes com a frequência do uso ou consulta de mapas. Percebe-se que cerca de 72%, sinalizaram certa interação/intimidade no uso ou consulta de mapas.

GRÁFICO 3. FREQUÊNCIA DE USO OU CONSULTA DE MAPAS PELOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS 01 e 02



FONTE: O AUTOR (2024)

A percentagem segregada de respostas dos participantes de testes dos grupos 01 e 02, com relação ao treinamento em leitura e interpretação de mapas é apresentada na TABELA 23.

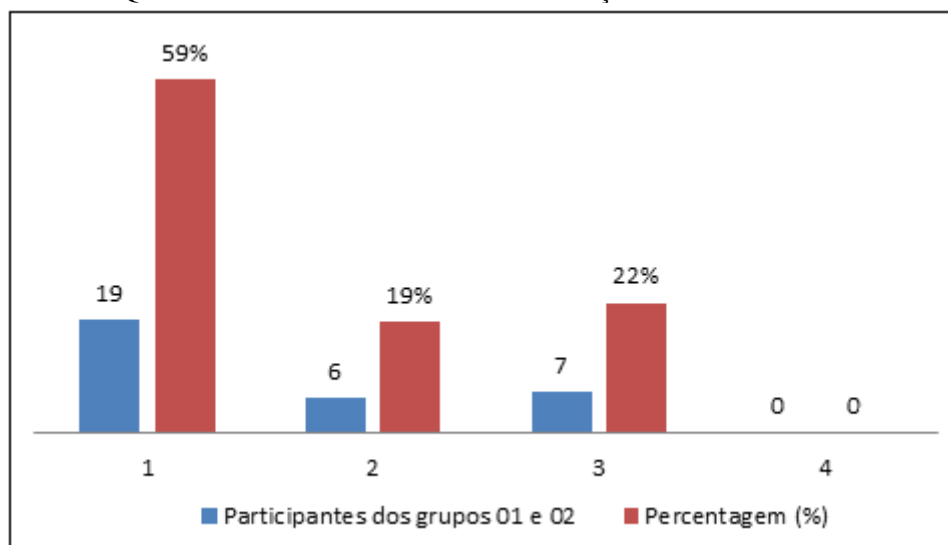
TABELA 23. PERCENTAGEM SEGREGADA DE RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES DE TESTES COM RELAÇÃO A FREQUÊNCIA DE LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE MAPAS

Grupo	Você teve algum treinamento em leitura e interpretação de mapas?	Número de participantes	Porcentagem
01	Sim	1	14%
	Um pouco	2	29%
	Não	4	57%
	Não sei informar	0	0%
Total		7	100%
02	Sim	18	72%
	Um pouco	4	16%
	Não	3	12%
	Não sei informar	0	0%
Total		25	100%

FONTE: O AUTOR (2024)

A percentagem segregada de respostas dos participantes de testes dos grupos 01 e 02, com relação a frequência de leitura e interpretação de mapas é ilustrada no GRÁFICO 4. Percebe-se que cerca de 59%, sinalizaram ter treinamento em leitura e interpretação de mapas.

GRÁFICO 4. FREQUÊNCIA DE LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE MAPAS DOS GRUPOS 01 E 02



FONTE: O AUTOR (2024)

Na sequência, a TABELA 24, ilustra a percentagem segregada de respostas dos participantes de testes com relação as habilidades de construção ou elaboração de mapas.

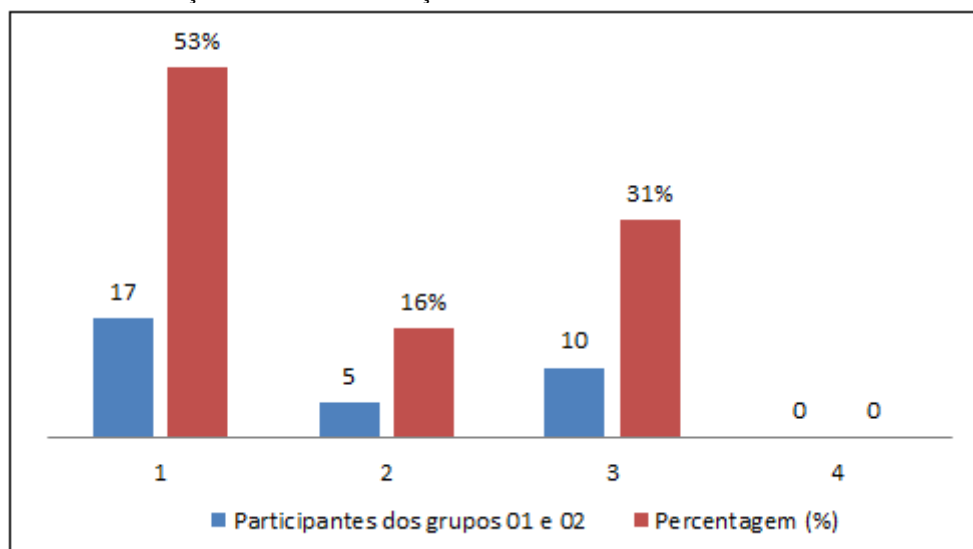
TABELA 24. PERCENTAGEM SEGREGADA DE RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES DE TESTES COM RELAÇÃO A HABILIDADES DE CONSTRUÇÃO OU ELABORAÇÃO DE MAPAS

Grupo	Você teve algum treinamento em construção ou elaboração de mapas?	Número de participantes	Percentagem
01	Sim	1	14%
	Um pouco	0	0%
	Não	6	86%
	Não sei informar	0	0%
Total		7	100%
02	Sim	16	64%
	Um pouco	5	20%
	Não	4	16%
	Não sei informar	0	0%
Total		25	100%

FONTE: O AUTOR (2024)

O GRÁFICO 5, ilustra a percentagem de respostas dos participantes de ambos grupos de testes com habilidades de construção ou elaboração de mapas. Nota-se que cerca de 53%, indicaram certa habilidade de construção ou elaboração de mapas.

GRÁFICO 5. PERCENTAGEM DE RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES DE AMBOS GRUPOS DE TESTES COM HABILIDADES DE CONSTRUÇÃO OU ELABORAÇÃO DE MAPAS



FONTE: O AUTOR (2024)

4.4 RESULTADO DAS TAREFAS DE LEITURA DE MAPAS

As tarefas de leituras de mapas, nesta área de percepção visual e cognição, envolveram o método de natureza qualitativa. Este método, avaliou as respostas em cada teste em:

- Respostas correctas, são aquelas que os participantes acertaram o real significado semântico do símbolo referente;

- Respostas correctas associativas (embora não inteiramente correcta), são aquelas que possuem alguma relação semântica com o significado do símbolo referente;
- Respostas incorrectas, são consideradas aquelas que não possuem nenhuma relação semântica com o símbolo referente; e
- Nenhuma resposta, quando os participantes afirmaram não saberem, foram consideradas a classe nenhuma resposta.

Para tanto, as respostas correctas e respostas correctas associativas foram somadas, e a avaliação foi feita através da média aritmética. Autores tais como Clarke (1989), Formiga (2012), Andrade (2014), Pisseta (2021), e entre outros, afirmam que um símbolo é considerado eficaz quando a percentagem de respostas correctas e respostas correctas associativas for superior a 50%.

Outrossim, usou-se o método quantitativo, que serviu para validar ou não a hipótese inicial em cada tarefa, em que símbolos com maior contraste e com contorno se apresentam sobre fundo branco são melhores detectados, discriminados e reconhecidos. A seguir, são apresentados os resultados obtidos com as tarefas que constituem o teste de percepção visual.

4.4.1 Primeira tarefa









































A primeira tarefa foi desenvolvida baseada na hipótese 1.

Hipótese 1: O reconhecimento dos símbolos é favorecido quando existir maior contraste entre figura e fundo e com contorno.

Cenário 1: Dados diferentes símbolos do mapa em um formulário preparado, o participante deverá reconhecer o significado de cada símbolo apresentado sem seu topónimo (APÊNDICE 3).

A TABELA 25, ilustra os resultados segregados dos grupos 01 e 02, que apresentaram significados semânticos aceites para os vinte símbolos pictóricos desenvolvidos.

TABELA 25. RESULTADO DE ACERTOS SEGREGADOS NO RECONHECIMENTO DOS SÍMBOLOS PICTÓRICOS DESENVOLVIDOS

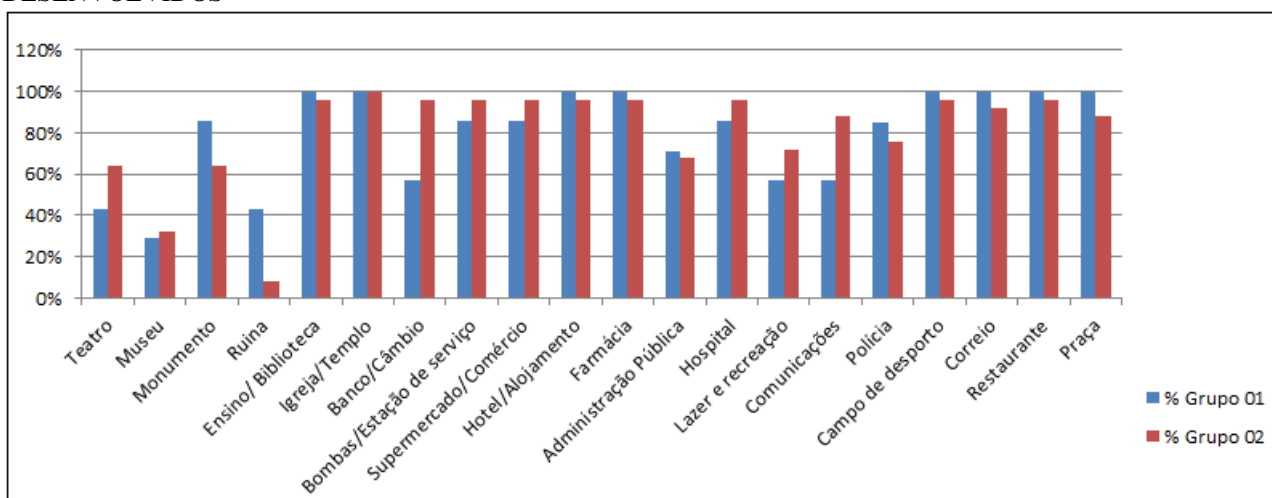
Nr.	Feição	Grupo 01			Grupo 02		
		Símbolo	Acertos	%	Símbolo	Acertos	%
1	Teatro		3	43%		16	64%
2	Museu		2	29%		8	32%
3	Monumento		6	86%		16	64%
4	Ruína		3	43%		2	8%
5	Ensino/ Biblioteca		7	100%		24	96%
6	Igreja/Templo		7	100%		25	100%
7	Banco/Câmbio		4	57%		24	96%
8	Bombas/Estação de serviço		6	86%		24	96%
9	Supermercado/Comércio		6	86%		24	96%
10	Hotel/Alojamento		7	100%		24	96%
11	Farmácia		7	100%		24	96%
12	Administração Pública		5	71%		17	68%
13	Hospital		6	86%		24	96%
14	Lazer e recreação		4	57%		18	72%
15	Comunicações		4	57%		22	88%
16	Polícia		6	85%		19	76%
17	Campo de desporto		7	100%		24	96%
18	Correio		7	100%		23	92%
19	Restaurante		7	100%		24	96%
20	Praça		7	100%		22	88%

FONTE: O AUTOR (2024)

Observa-se através dos resultados da TABELA 25, segregados pelos grupos 01 e 02, que as respostas foram quase semelhantes. Dos 20 símbolos pictóricos avaliados, 18 apresentaram a média de percentagem acima de 50% adoptada por Clarke (1989), Formiga (2012), Andrade (2014) e Pisseta (2021). Os 2 símbolos que apresentaram os valores abaixo da média foram museu e ruína. Estes dois últimos, foram classificados nas categorias que compreendem as respostas incorrectas e nenhuma resposta. Portanto, não possuem nenhuma relação semântica com o símbolo referente. É normal que signos percam seu valor simbólico quando são retirados de seu valor histórico e sócio-cultural (JOLY, 1990).

Para melhor ilustração, percebe-se do GRÁFICO 6, que 31% dos participantes de ambos grupos de teste não reconheceram o símbolo de museu e 16%, não reconheceram a classe referente à ruína.

GRÁFICO 6. PERCENTAGEM DE ACERTOS NO RECONHECIMENTO DOS SÍMBOLOS PICTÓRICOS DESENVOLVIDOS



FONTE: O AUTOR (2024)

Observou-se que a tarefa que envolve o reconhecimento dos símbolos é favorecida quando existir maior contraste entre figura e fundo e com contorno. Este facto se comprova no resultado pelo maior número de acertos de diferentes símbolos apresentados. Os participantes reconheceram o significado de cada símbolo apresentado sem seu topónimo em 90%.

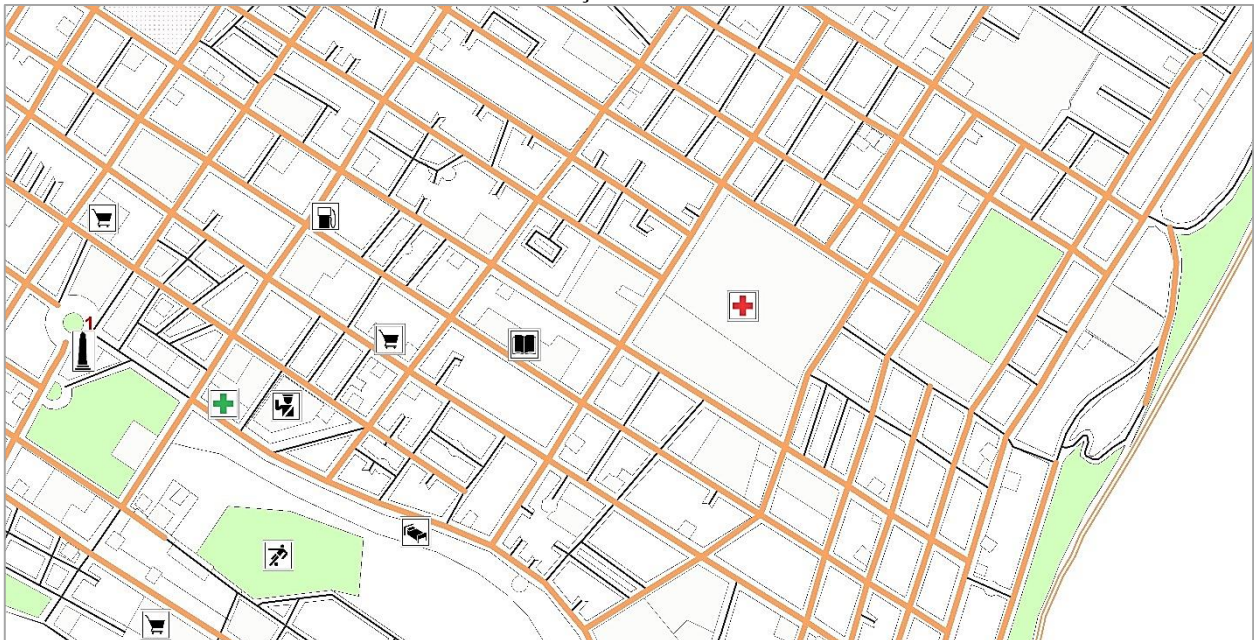
Esta tarefa permitiu avaliar a tarefa do nível de leitura de mapas navegação proposto por Board (1978): reconhecer e a tarefa de categorização definida por Elzaker (2004): reconhecimento, que consiste na identificação do significado do símbolo.

Hipótese 2: A formação acadêmica específica em cartografia ou não influenciará na localização dos símbolos.

Cenário 2 (Localização dos símbolos no mapa)

Imagine que você é um gestor do patrimônio cultural edificado da área mapeada (FIGURA 41). Procura o símbolo de monumento (ponto 1) no mapa onde estão a fazer trabalhos de intervenção do patrimônio, posteriormente, deverá procurar por um símbolo que pudesse tomar uma água - estabelecimento comercial (escreve 2) e que se localizasse mais próximo ao primeiro ponto. Os participantes deverão escrever uma circunferência sobre o ponto 1 e outra sobre o ponto 2, utilizando uma esferográfica para marcar no mapa de cada participante.

FIGURA 41. LOCALIZAÇÃO DOS SÍMBOLOS NO MAPA



FONTE: O AUTOR (2024)

A FIGURA 42, ilustra o resultado da localização dos símbolos no mapa.

FIGURA 42. RESULTADO DA LOCALIZAÇÃO DOS SÍMBOLOS NO MAPA



FONTE: O AUTOR (2024)

A TABELA 26, ilustra os resultados segregados dos grupos 01 e 02, do cenário 2.

TABELA 26. RESULTADOS SEGREGADOS DOS GRUPOS 01 E 02, DO CENÁRIO 2

Grupo	Localizou o estabelecimento comercial mais próximo ao monumento		Localizou o estabelecimento comercial, mas não era mais próximo ao monumento		Localizou, mas não era o estabelecimento comercial	
	Nº de participantes	%	Nº de participantes	%	Nº de participantes	%
01	7	100%	-	-	-	-
02	22	88%	3	12%	-	-

FONTE: O AUTOR (2024)

Foi validada a hipótese 2, pela assertividade na execução da primeira tarefa pelos participantes do grupo 01 e 02, pela análise da quantidade de participantes que foram capazes de localizar os pontos solicitados.

Percebe-se dos resultados da TABELA 26, que os participantes de ambos grupos, localizaram o ponto 1 solicitado (monumento). A percentagem de participantes do grupo 01, localizaram o estabelecimento comercial mais próximo ao monumento em 100%, maior quando comparados a percentagem de localização do ponto 2, pelos participantes do grupo 02 (88%). Estes valores mostram que a detecção do ponto 2, ocorreu de forma mais eficaz entre os participantes do grupo 01, ou seja,

através do mapa que possui os símbolos pontuais pictóricos com contorno e apresentados sobre um fundo branco.

Outrossim, a TABELA 26, proporcionou a análise de que a percentagem de participantes do grupo 02, que localizaram estabelecimento comercial que não era o mais próximo ao monumento é maior para os participantes do grupo 02, do que do grupo 01, ou seja, os erros de localização para o ponto 2, foram maiores para os participantes do grupo 02.

Esta análise permitiu concluir que, para esta tarefa, a discriminação do símbolo do estabelecimento comercial também foi melhor sucedido para o grupo 01, isto porque quando o participante localiza um estabelecimento comercial, mas não aquele mais próximo ao monumento, significa que, o participante foi capaz de reconhecer o símbolo do estabelecimento comercial, no entanto, não foi capaz de discriminar o símbolo mais próximo.

Em relação ao reconhecimento do símbolo do estabelecimento comercial, o grupo 02, teve mais dificuldades em realizar a tarefa (12%) do que as pessoas do grupo 01.

Estes resultados respondem a hipótese 2, que não há relação com o conhecimento dos participantes com ou sem formação académica específica em cartografia e a localização dos símbolos solicitados em mapas apresentados em papel. Este resultado concorda com os designs de Forrest et al. (1985), Andrade (2014) e Pisseta (2021), que encontraram nos resultados de seus trabalhos, que a detecção dos símbolos não tem relação com o conhecimento dos participantes com ou sem formação académica específica em cartografia.

Esta tarefa permitiu avaliar as tarefas do nível de leitura de mapas navegação proposto por Board (1978): procurar, orientar-se e procurar por um destino, identificar um destino. De acordo com o processo de categorização definido por Elzakker (2004), esta tarefa avaliou a detecção, discriminação e reconhecimento dos símbolos.

4.4.2 Segunda tarefa

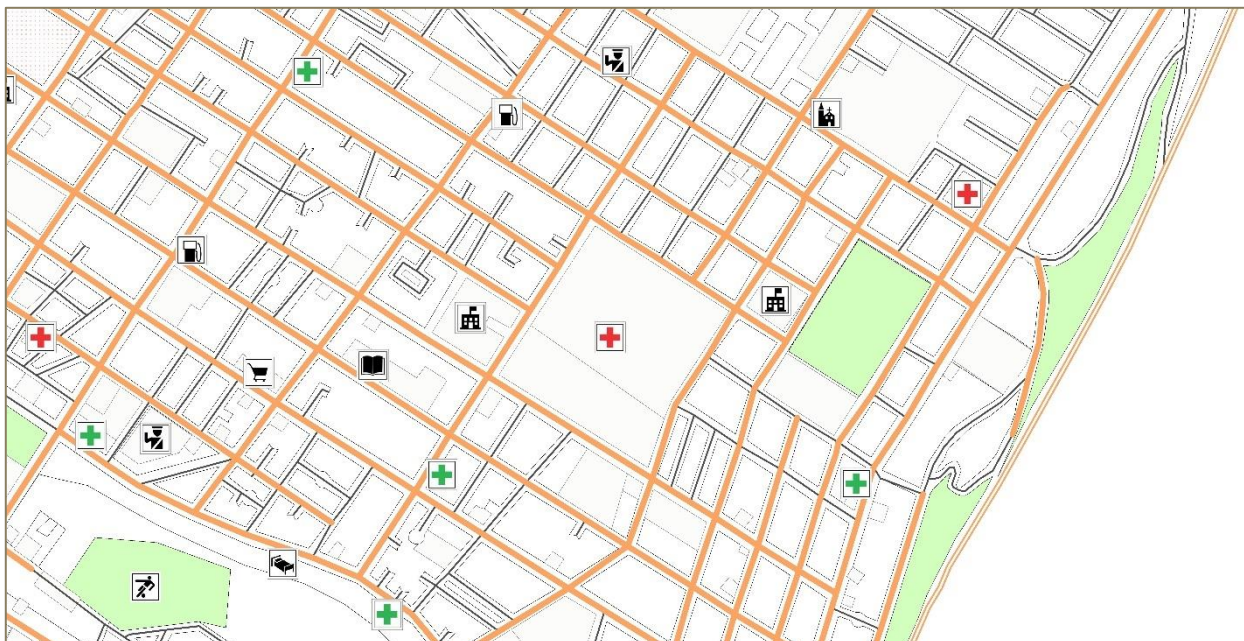
A segunda tarefa foi desenvolvida baseada na hipótese 3:

Hipótese 3: O contorno e o grande nível de contraste entre figura e fundo influenciam na identificação (detecção e discriminação), e conseqüentemente na contagem dos símbolos no mapa.

A fim de validar a hipótese 3, na segunda tarefa, desenvolveu-se o **cenário 3:**

Imagine que você reside no distrito municipal Kapfumo e é uma pessoa precavida, para casos de emergência pode querer ir ao hospital. Conta quantos símbolos de Hospitais existem no mapa da FIGURA 43.

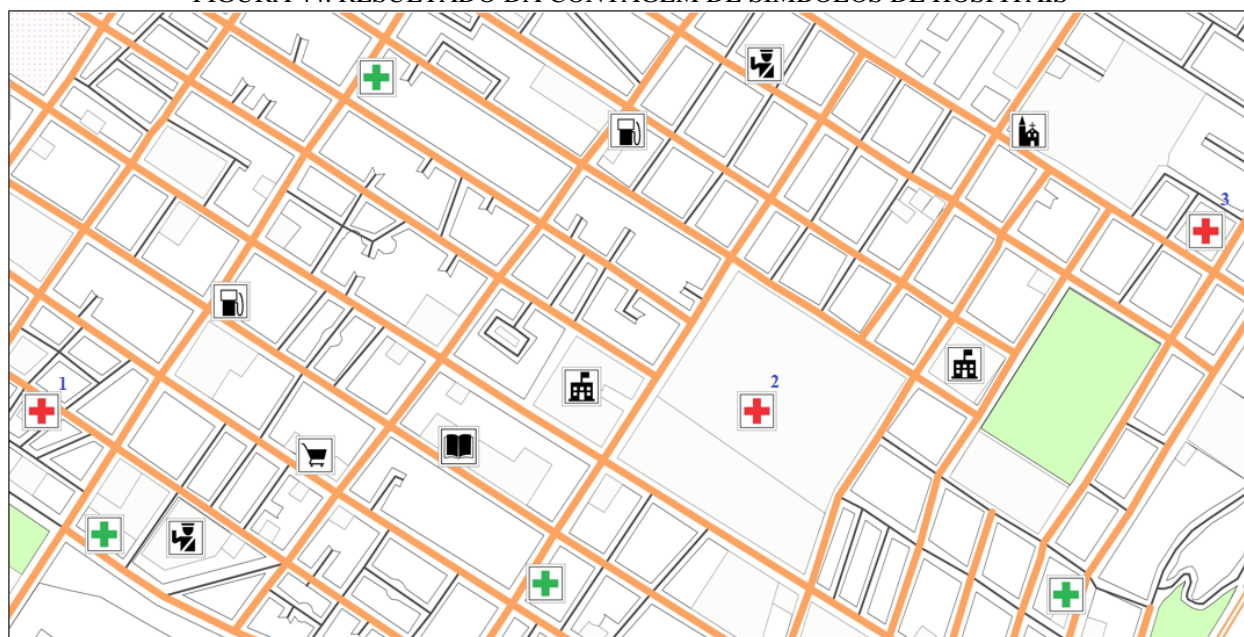
FIGURA 43. CONTAGEM DE SÍMBOLOS DE HOSPITAIS



FONTE: O AUTOR (2024)

A FIGURA 44 ilustra o resultado da contagem de três (3) símbolos de hospitais.

FIGURA 44. RESULTADO DA CONTAGEM DE SÍMBOLOS DE HOSPITAIS



FONTE: O AUTOR (2024)

O resultado segregado dos grupos 01 e 02 da segunda tarefa, é apresentada na TABELA 27.

TABELA 27. RESULTADO DA CONTAGEM DE SÍMBOLOS DE HOSPITAIS

Grupo	Contaram do número de hospitais	
	Nº de participantes	Porcentagem
01	7	100%
02	25	100%

FONTE: O AUTOR (2024)

Todos os participantes do teste identificaram os símbolos pictóricos de hospital. Em ambos os grupos, os indivíduos identificaram os símbolos de hospitais em 100%. Embora 3 participantes, dos quais 2 do grupo 01 e 1 do grupo 02, tenham indicado mais símbolos referentes às farmácias. No entanto, nesta tarefa, o intuito não era a localização da feição, e sim a capacidade de detectar e discriminar o símbolo solicitado. Então todos os participantes tiveram sucesso em identificar os símbolos

A contagem em 100% do número de símbolos de Hospitais existentes no mapa apresentado, concordou com a hipótese 3, de que o contorno e o grande nível de contraste entre figura e fundo influenciam na identificação (detecção e discriminação).

Esta tarefa permitiu avaliar as tarefas do nível de leitura de mapas navegação proposto por Board (1978): procurar, identificar e contar. De acordo com o processo de categorização definido por Elzakker (2004), esta tarefa permitiu avaliar a detecção e discriminação dos símbolos.

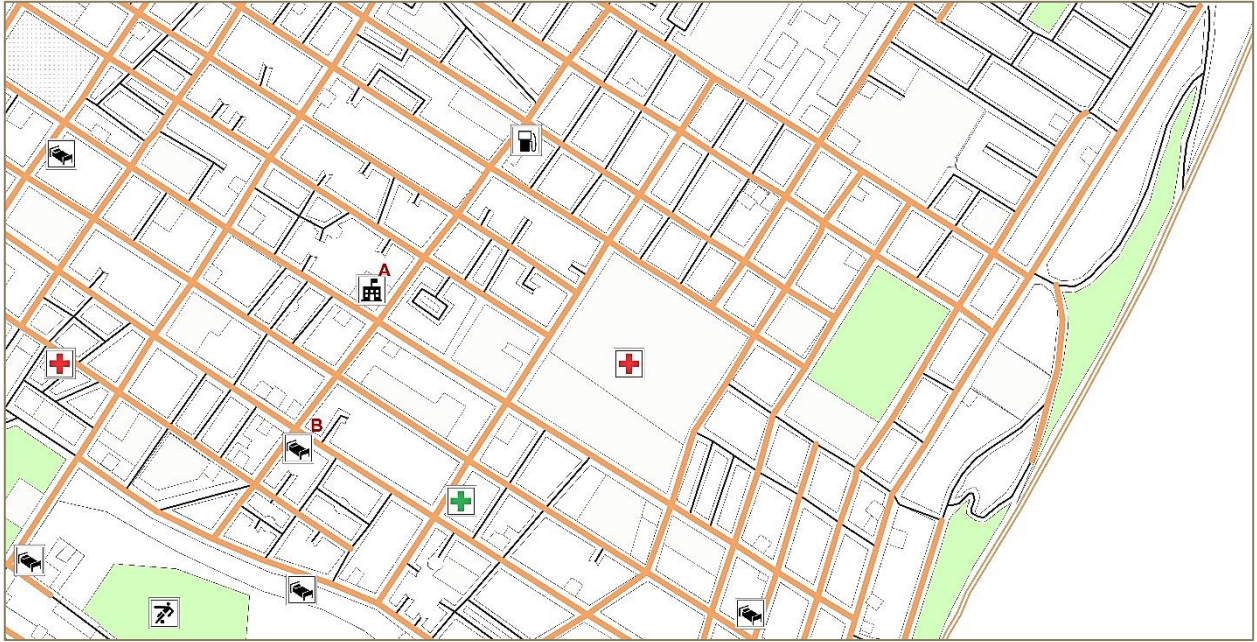
4.4.3 Terceira tarefa

A terceira tarefa foi desenvolvida baseada na hipótese 4:

Hipótese 4: A simbologia de vias deve auxiliar o usuário a concluir a tarefa, pois é detectada e distinta das demais feições do mapa. Se o símbolo de representação de vias proporcionar a associação subjectiva ao objecto real, então o usuário realizará a tarefa de maneira eficaz. Para tanto, foi desenvolvida o cenário 3.

Cenário 3: Imagine que você trabalha na Administração Pública e se encontra no ponto A, e falta pouco tempo para acabar a hora do almoço. Pretende ir de carro para almoçar no Hotel, ponto B. Traça uma linha seguindo a via mais curta entre os pontos A e B (FIGURA 45).

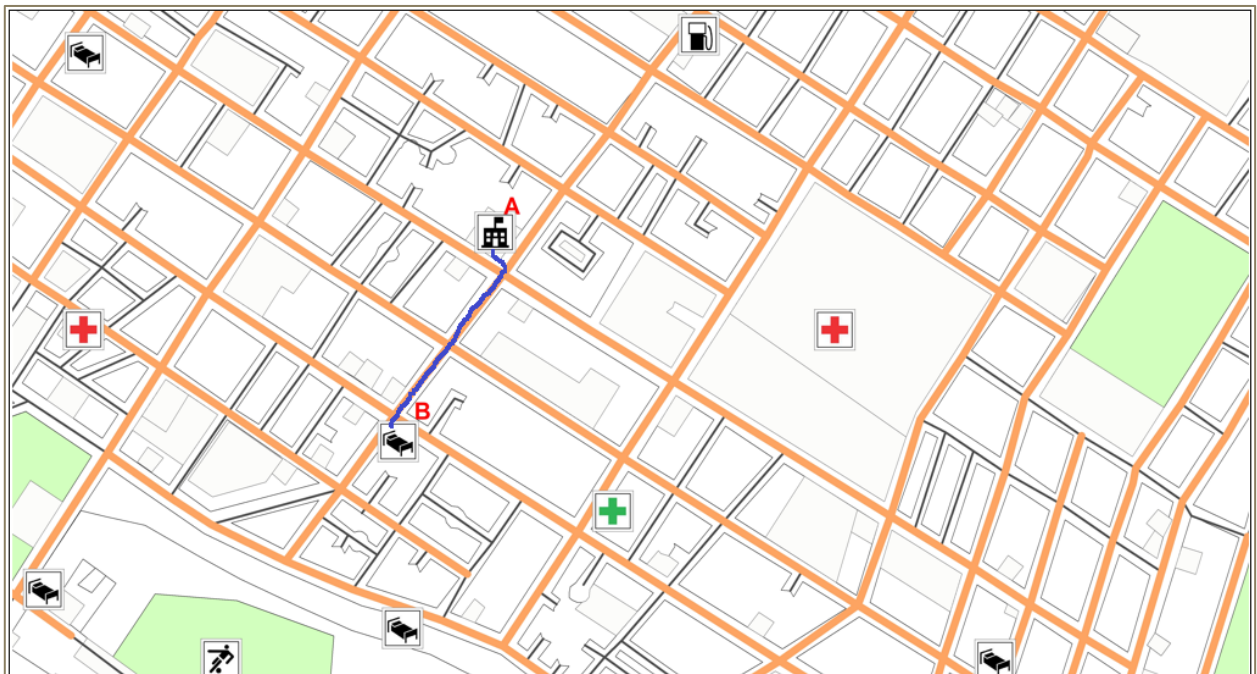
FIGURA 45. TRAZE UMA LINHA SEGUINDO A VIA MAIS CURTA ENTRE OS PONTOS A E B



FONTE: O AUTOR (2024)

A FIGURA 46, apresenta os resultados do traçado da linha mais curta entre os pontos A (Administração Pública) e ponto B (Hotel).

FIGURA 46. RESULTADO DO TRAÇADO DA LINHA SEGUINDO A VIA MAIS CURTA ENTRE OS PONTOS A E B



FONTE: O AUTOR (2024)

Para análise das vias urbanas, é apresentada a TABELA 28, que ilustra os resultados do traçado da via mais curta entre os pontos solicitados. Observa-se como resultado desta tarefa, que os participantes do grupo 01 e 02 traçaram a via solicitada.

TABELA 28. RESULTADO DO TRAÇADO SEGUINDO A VIA MAIS CURTA ENTRE OS PONTOS A E B

Grupo	Traçou a linha seguindo a via mais curta entre os pontos A e B		Não traçou a linha seguindo a via mais curta entre os pontos A e B	
	Nº de participantes	%	Nº de participantes	%
01	5	71%	2	29%
02	22	88%	3	12%

FONTE: O AUTOR (2024)

A percentagem de participantes do grupo 02 que traçaram a linha seguindo a via mais curta entre os pontos A e B (88%), é maior quando comparado a percentagem do traçado pelos participantes do grupo 01 (71%). Portanto, a análise de soluções de vias propostas, visa a distribuição espacial das vias traçadas com relação a uma via ideal, que consiste na via cujo o traçado é mais curto.

A simbologia de vias auxiliou o usuário a concluir a tarefa, pois é detectada e distinta das demais feições do mapa. O símbolo de representação de vias proporcionou uma associação subjectiva ao objecto real, o que fez com que o usuário realizasse a tarefa de maneira eficaz.

Esta tarefa permitiu avaliar o processo de hierarquização com relação as vias urbanas propostas, e nas tarefas do nível de leitura de mapas navegação proposto por Board (1978): procurar, orientar-se e procurar por um destino, identificar um destino. De acordo com o processo de categorização definido por Elzakker (2004), esta tarefa avaliou a detecção, discriminação e reconhecimento dos símbolos.

4.5 SOLUÇÕES DE MAPA WEB

Após a conclusão de soluções de conjunto de mapas para impressão, seguiu, no entanto, a proposta de soluções de mapa *web*. As soluções de mapa *web* exigem a produção de cores por síntese aditiva (RGB), diferente de soluções de mapas para impressão em papel que foi por síntese subtrativa (CMYK). Na sequência, segue o projecto de de interface para mapa *web*.

4.5.1 Projecto de interfaces para mapa *web*

A interface é o principal meio de comunicação do usuário com o sistema, e quando projectado de maneira adequada o usuário flui no sistema sem ambiguidade (KONNO, 2018). Com efeito foram propostas três regras importantes para o projecto de interfaces com os técnicos da Direcção Nacional do Património Cultural (DNPC), sendo:

1. Deixar o usuário no comando - refere-se a uma interação do usuário com o sistema de forma flexível, isto é, as ações do usuário na interface são visualizadas, manipuladas ou editadas, sem a preocupação com o sistema operacional;
2. Reduzir a carga de memória do usuário - o usuário realiza suas tarefas de forma intuitiva; e
3. Tornar a interface consistente - as informações e ações da interface são consistentes e seguem um padrão em todas as interfaces.

O usuário execute tarefas através de um monitor de tela comum com uso de *mouse* e teclado, porque a interface gráfica contém os seguintes elementos:

- **Janelas** - que exibem diferentes informações em simultâneo na tela do usuário;
- **Ícones** - que representam diferentes tipos de informações na interface como arquivos camadas ou processos;
- **Menus** - que representam listas de opções que o usuário deve escolher; e
- **Apontamento** - dispositivo que permite ao usuário seleccionar as opções em uma lista ou indicar um objecto. Um dispositivo de apontamento é o *mouse*. A TABELA 29 ilustra a descrição de elementos utilizados na interface.

TABELA 29. ELEMENTOS UTILIZADOS NA INTERFACE

Comandos/ferramentas	Descrição
Zoom in	Amplia clicando uma vez ou arrasta uma caixa no mapa
Zoom out	Diminui clicando uma vez ou arrasta uma caixa no mapa
Pan	Move o mapa arrastando. Clica para centralizar novamente o mapa. Clica duas vezes para centralizar novamente e aumentar o zoom. Shift, e arraste para ampliar o retângulo.
Fixed zoom in	Amplia o zoom no centro do mapa
Fixed zoom in	Diminui o zoom no centro do mapa
Select features	Selecciona feições de camadas seleccionáveis, clicando nelas ou arrastando uma caixa sobre elas
Measure	Mede distância e área no mapa
Layers	Temas/camadas que trabalhamos nelas

FONTE: O AUTOR (2024)

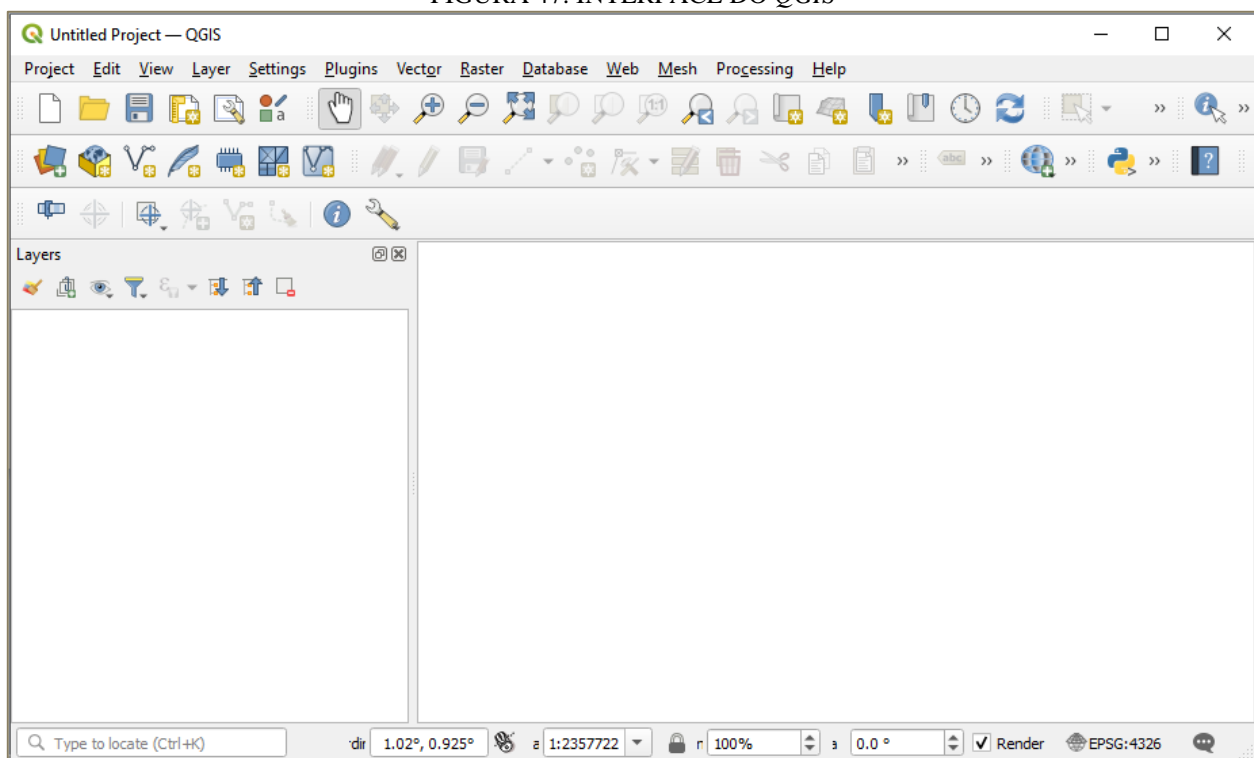
A descrição de como foi construída a base de dados do mapa *web* foram as etapas do projecto de soluções de geoinformação descritas nesta tese.

Na implementação do mapa *web*, foi utilizada a solução denominada *software* livre ou Código Aberto, sendo *Qgis*, para *Windows*, embora existe outros *softwares*. O pacote para a sua instalação está localizado no endereço https://qgis.org/pt_BR/site/forusers/download.html. Após baixar o instalador do *Qgis* no *Windows* foi se clicando em *next*, e escolher onde ele será instalado. Na sequência foram instalados os *plugin qgis2web* que permite ao usuário gerar um *websig* a partir de

dados que estão disponíveis na sua área de trabalho e o *QuicMapServices* que permite utilizar uma imagem como mapa base. Concluída a sua instalação, a configuração inicial é apresentada como ilustra a FIGURA 47.

No entanto, foi escolhido este *software* porque é livre, gratuito e bastante amigável. Qualquer pessoa com uma ligação à internet pode visitar um dos sites de *download* e baixar uma cópia do aplicativo. Está disponível para múltiplas plataformas e abre um grande leque de possibilidades. Enfim, sua independência de sistema operacional é maior do que a de muitos programas comerciais de destaque no mercado.

FIGURA 47. INTERFACE DO QGIS



FONTE: O AUTOR (2024)

No *Layers* fica um role de temas ou camadas, que alternativamente, vai navegar até encontrar o *layer* pertinente que contém os dados que pretende visualizar, que agrupam conjunto semelhantes de objectos (*features*). As *features* são abstracções de feições que se encontram na superfície da Terra e que são incluídas dentro do SIG sob a forma de mapas. A dimensão espacial das primitivas gráficas das feições foi representada por elementos do tipo ponto, linha e polígono. Na sequência, a definição do nível de medida, onde se analisou se o tema foi nominal, ordinal ou numérico. Para este caso, utilizou-se o nível de medida ordinal para as Avenidas e Ruas. E por último, quais variáveis visuais, que é a simbologia utilizada na legenda do mapa.

A representação de feições variou com a escala, por exemplo, podemos representar cidades utilizando pontos se estivermos a trabalhar com escalas pequenas, ou utilizar polígono se estivermos a trabalhar com escalas maiores. Cada feição tem atributos que ficam armazenados numa mesma tabela - tabela do tema.











4.5.2 Critérios utilizados para a interface de mapa *web*

A seguir, determinou-se os temas que integram o mapa *web*, que foram:

- OSM Standard;
- Limite_Distrito_Municipal_Kapfumo;
- Bairros do Distrito municipal Kampfumo (Alto_mae_A, Alto_mae_B, Central_A, Central_B, Central_C, Coop, Malhangalene_A, Malhangalene_B, Polana_Cimento_A, Polana_Cimento_B, Sommarchild);
- Aplicar o zoom in para visualização em escala maior;
- Avenidas e Ruas;
- Monumentos;
- Parques_e_jardins, Praças; e
- Símbolos pontuais pictóricos (Hospital, Farmácia, Praças, Ensino, Monumento, Museus...).

A TABELA 30, ilustra os critérios escolhidos para visualizar limite do distrito municipal Kapfumo, limites dos bairros, quarteirões/quadras, Avenidas e Ruas do mapa *web*.

TABELA 30. CRITÉRIOS ESCOLHIDOS PARA MAPA WEB

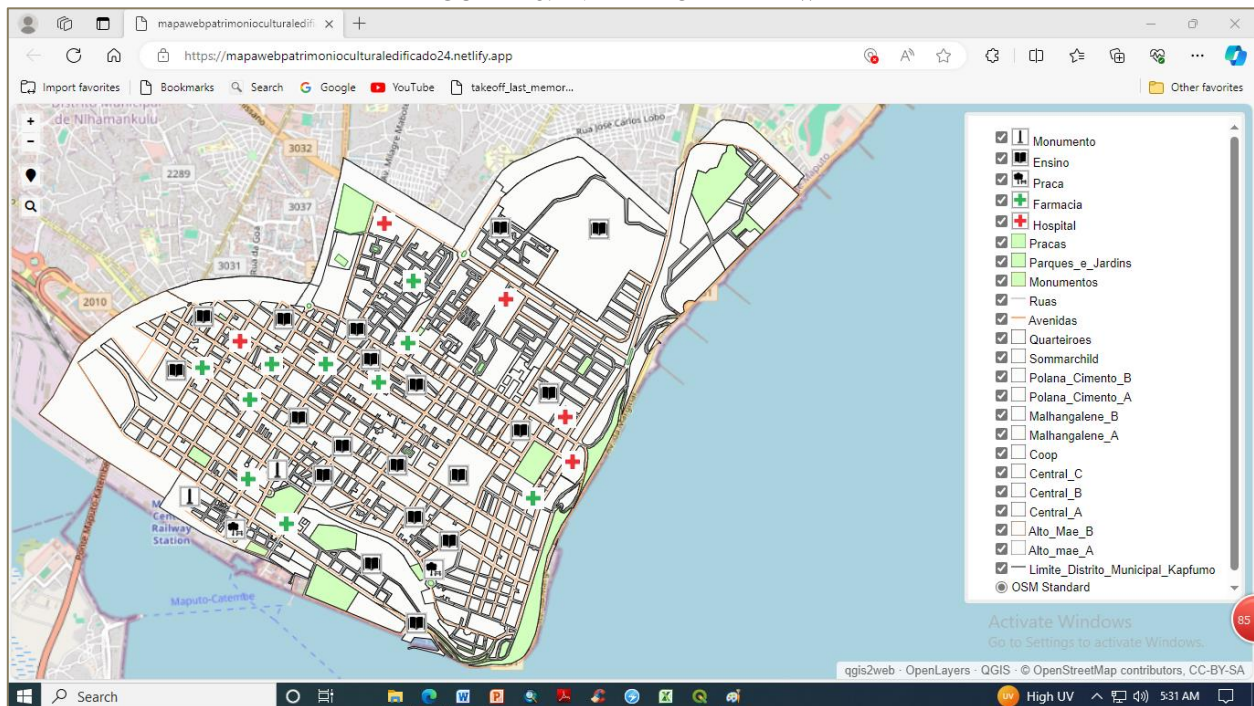
Informações temáticas	Primitiva gráfica	Símbolo
Limite distrito municipal Kapfumo	Linha	—
Limite dos bairros	Polígono	
Quarteirões/quadras	Polígono	
Praças, parques e jardins	Polígono	
Avenidas	Linha	
Ruas	Linha	
Hospital	Ponto	
Farmácia	Ponto	
Praça	Ponto	
Ensino	Ponto	
Monumento	Ponto	

FONTE: O AUTOR (2024)

4.5.3 Actividades do usuário

Na sequência, acessar o mapa *web* através do endereço: mapawebpatrimonioculturaledificio24.netlify.app o resultado é ilustrado na FIGURA 48. É possível perceber a utilização da tela do computador, distribuída da seguinte maneira: as ferramentas para interação (5%) no canto superior esquerdo, mapa propriamente dito (70%) no centro da tela, e área útil destinada aos temas (25%) no canto superior direito da tela.

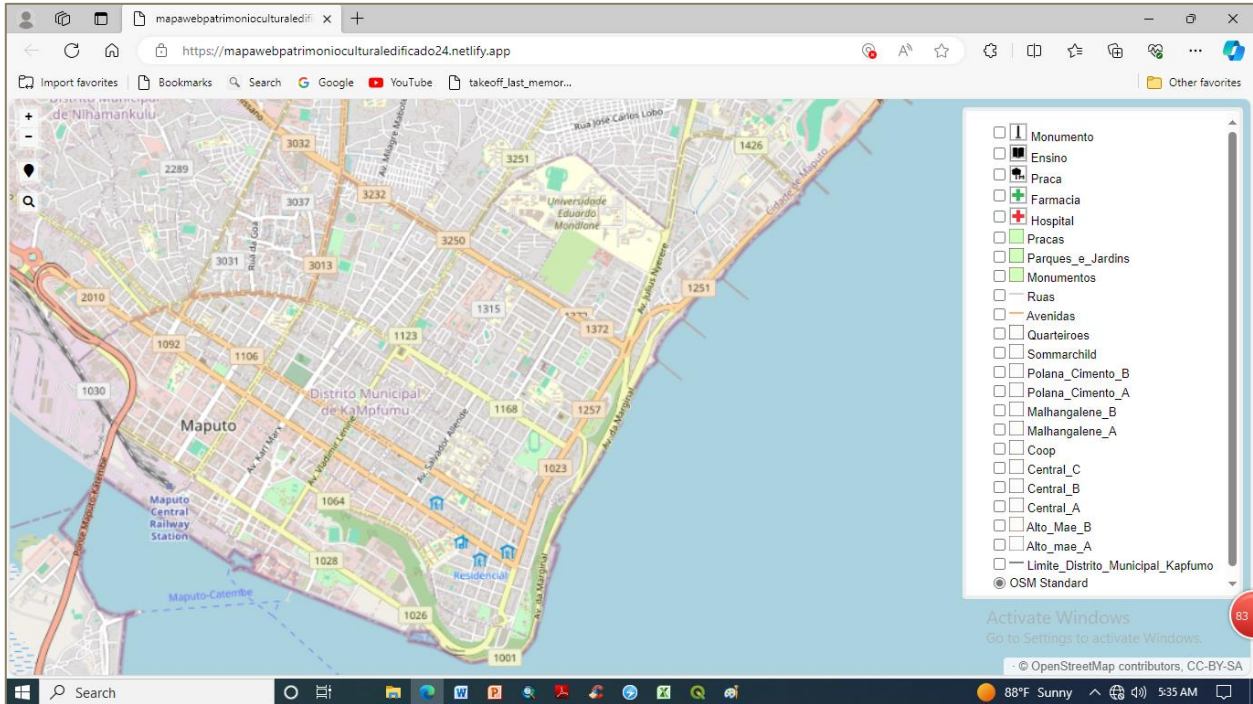
FIGURA 48. INTERFACE MAPA WEB



FONTE: O AUTOR (2024)

Desactiva todos os temas na legenda, como apresentado na FIGURA 49. Pode perceber que o tema OSM Standard (*OpenStreetMap*), permanece porque é o mapa base que serve de referência espacial para todo o projecto cartográfico.

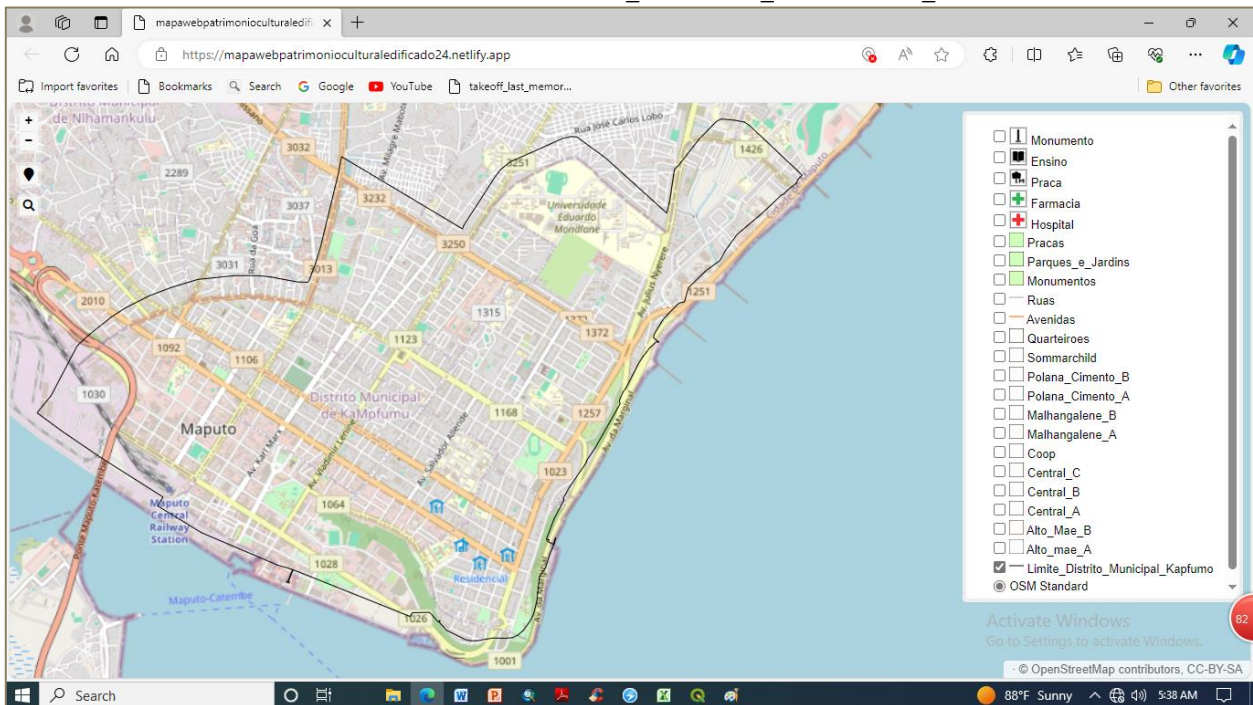
FIGURA 49. INTERFACE MAPA WEB



FONTE: O AUTOR (2024)

1. Activar/desactivar o tema Limite_Distrito_Municipal_Kapfumo, clicando com o *mouse* sobre a caixa que se encontra junto ao nome do tema (FIGURA 50). Experimenta activar/desactivar outros temas.

FIGURA 50. INTERFACE DE LIMITE_DISTRITO_MUNICIPAL_KAPFUMO

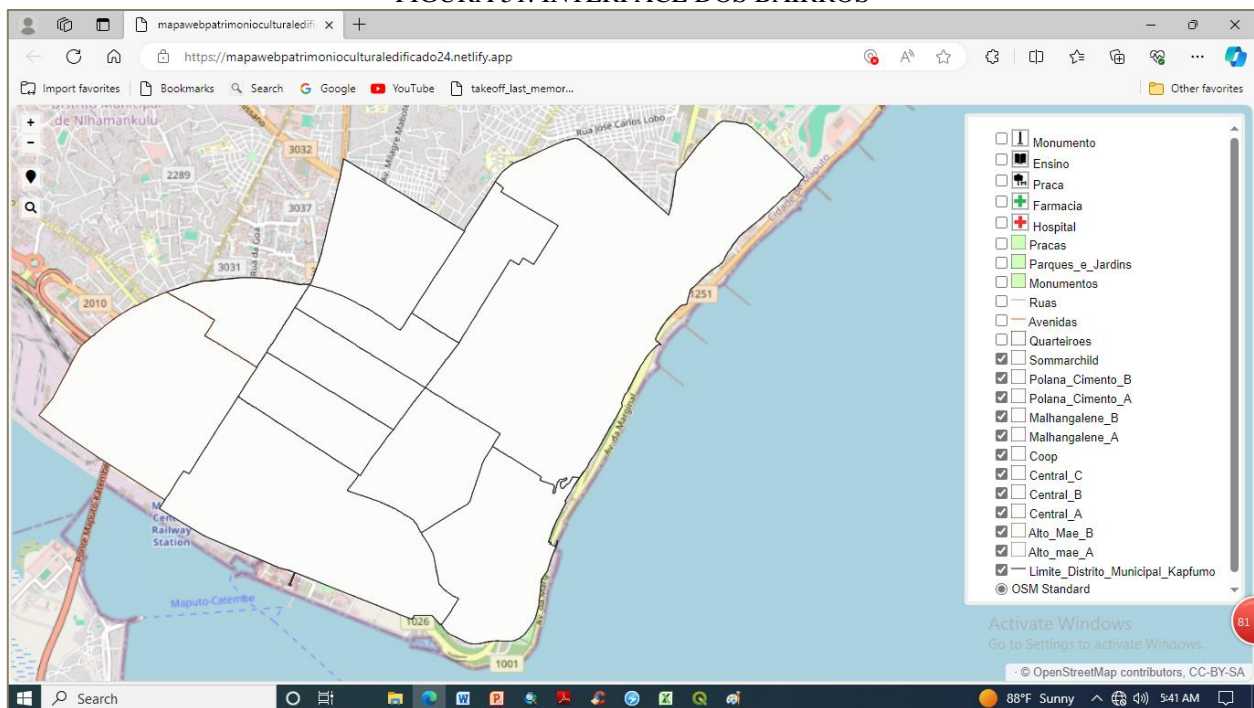


FONTE: O AUTOR (2024)

Os temas foram desenhados pela ordem que se encontram na tabela de conteúdos. Assim, se tivermos um tema de pontos que se situe geograficamente dentro de uma área e, se este se encontrar abaixo deste na tabela de conteúdos, não o poderemos visualizar mesmo que este esteja ligado. No entanto, podemos alterar a ordem de desenho dos temas arrastando o tema na tabela de conteúdos para cima ou para baixo.

2. Activar/desactivar um de cada vez os temas: Alto_mae_A, Alto_mae_B, Central_A, Central_B, Central_C, Coop, Malhangalene_A, Malhangalene_B, Polana_Cimento_A, Polana_Cimento_B, Sommarchild. Estes temas são referentes aos bairros do Distrito municipal Kapfumo (FIGURA 51).

FIGURA 51. INTERFACE DOS BAIRROS

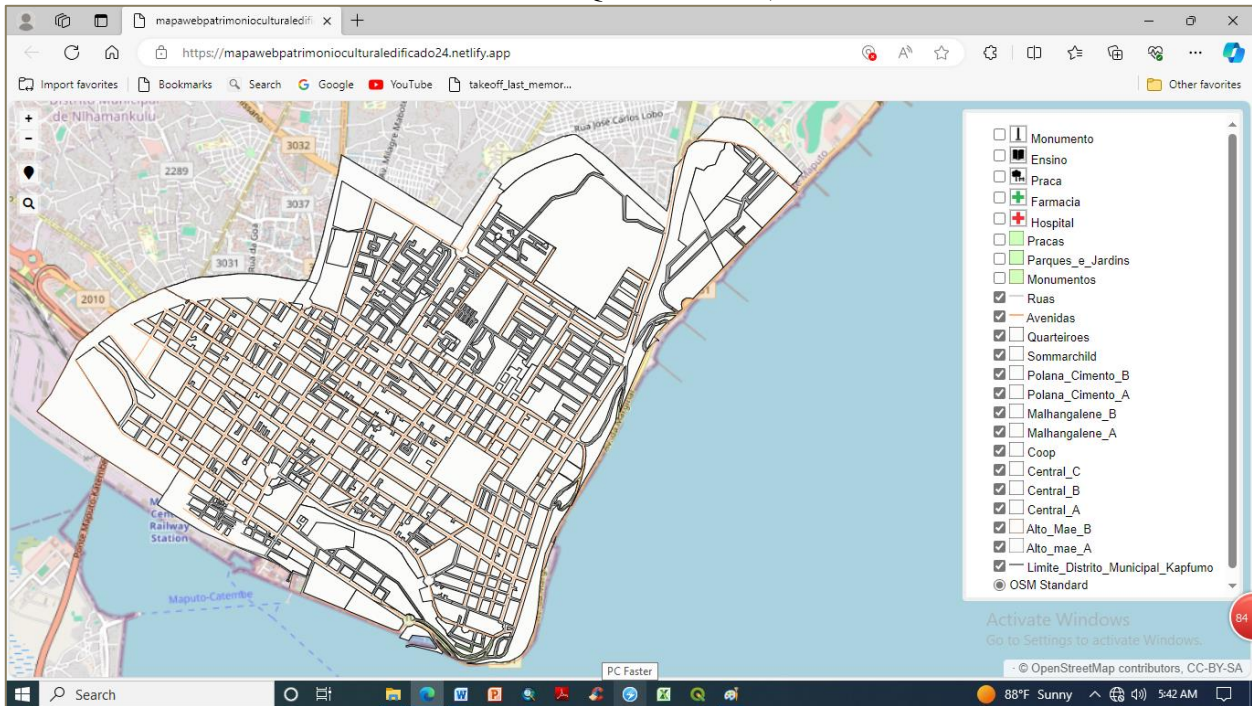


FONTE: O AUTOR (2024)

3. Activar/desactivar um de cada vez os temas Quarteirões, Avenidas e Ruas (FIGURA 52).

O valor RGB das Avenidas e Ruas foi escolhido de maneira a facilitar a segregação figura e fundo da teoria da *Gestalt*, na qual feições com estas características tendem a ser percebidas em um plano perceptível diferente do fundo (ANDRADE, 2014).

FIGURA 52. INTERFACE DE QUARTEIRÕES, AVENIDAS E RUAS

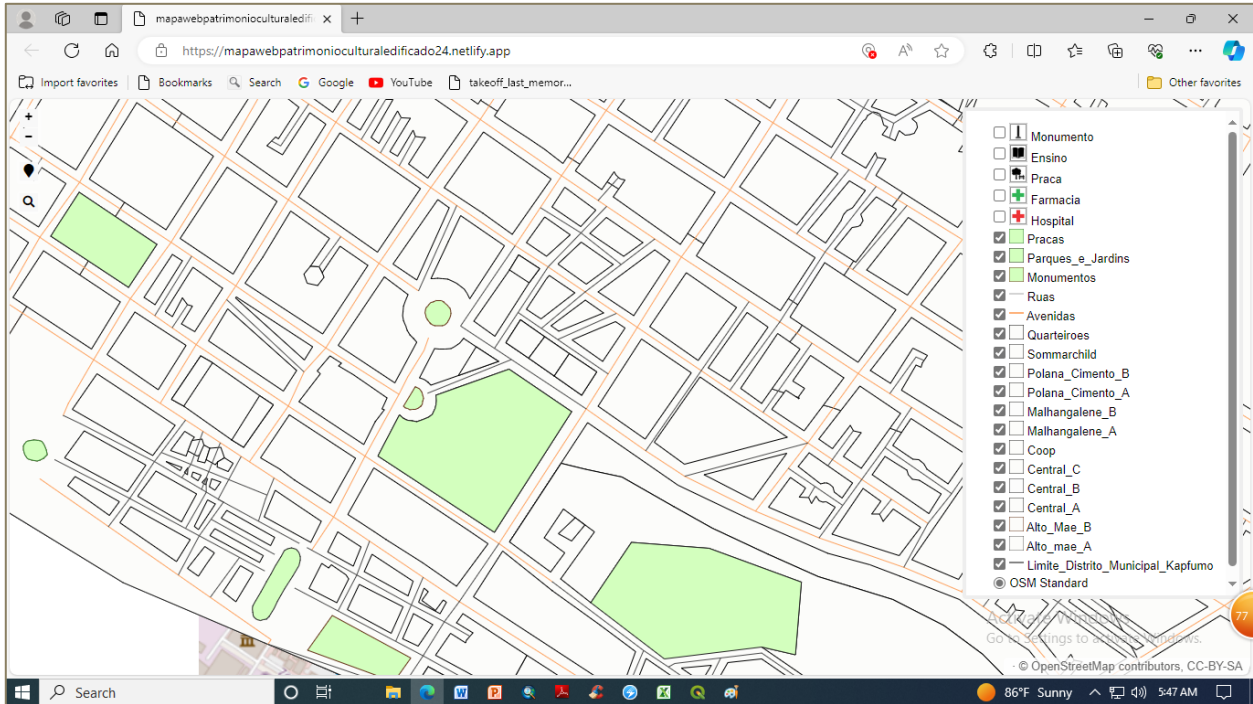


FONTE: O AUTOR (2024)

4. Para ampliar o mapa, clica uma, duas, três vezes no canto superior esquerdo (+), e do mesmo modo para diminuir, clica uma, duas, três vezes (-) e/ou arrasta o mapa. Faz este exercício para ver em diferentes visualizações.

5. Na sequência activa/desactiva de cada vez os temas praças, parques_e_jardins, pois são pontos e/ou locais referentes as feições que representam o património cultural edificado, que também são atractivos e serviços turísticos (FIGURA 53).

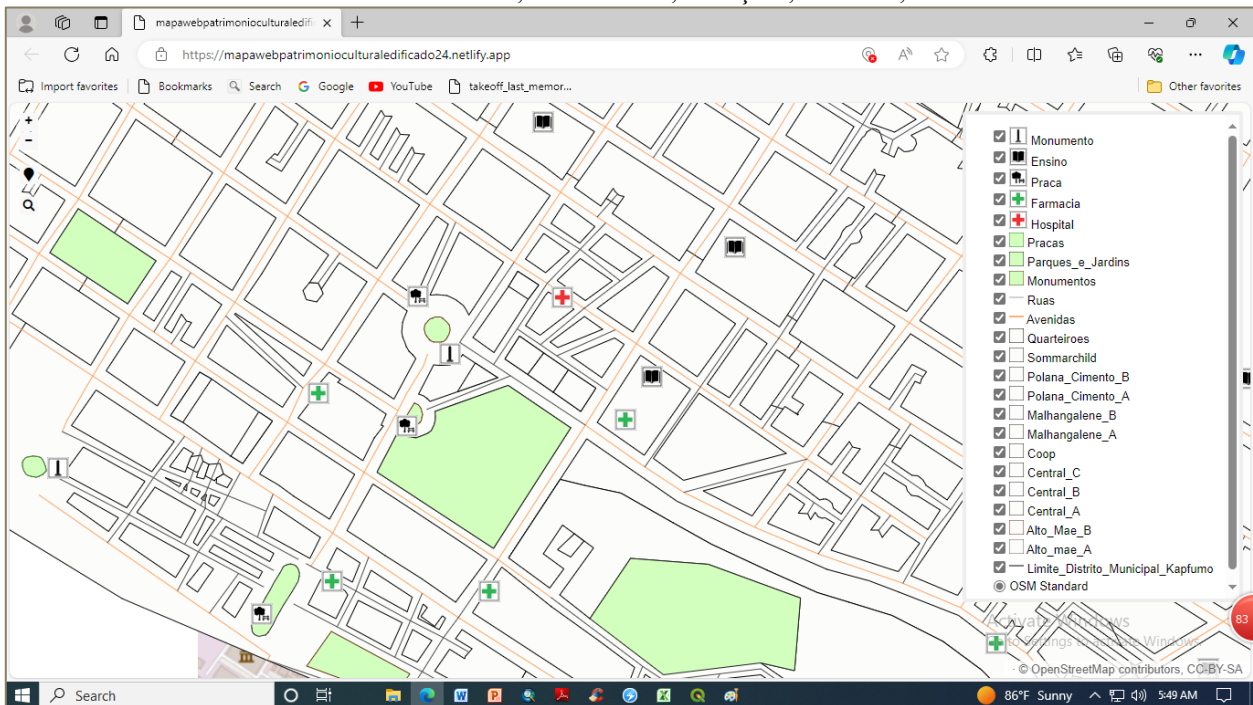
FIGURA 53. PATRIMÓNIO CULTURAL EDIFICADO



FONTE: O AUTOR (2024)

6. Activa/desactiva de cada vez os temas dos símbolos pontuais pictóricos referentes a Hospital, Farmácia, Praças, Ensino, Monumento, Museus (FIGURA 54). Pode repetir este exercício para outras feições que deseja visualizar.

FIGURA 54. TEMAS HOSPITAL, FARMÁCIA, PRAÇAS, ENSINO, MONUMENTO...



FONTE: O AUTOR (2023)

A simbologia pictórica foi representada com preenchimento total de sua forma e com poucas unidades compositivas, baseando-se nos princípios de simplicidade e equilíbrio da teoria da *Gestalt*, de maneira a proporcionar maior ênfase visual (ANDRADE, 2014).

Enfim, o tamanho para apresentação de mapa *web* é maior, sendo esta variabilidade relacionada aos diferentes tamanhos de vídeos. Contudo, são muitas as variações de hardware, além das várias possibilidades de diferentes resoluções gráficas. Estas possibilidades foram previstas e consideradas na preparação das soluções do projecto cartográfico (SLUTER, 2009).

As soluções de geoinformação seguiram as etapas do processo do projecto cartográfico, apenas diferenciando-se nas escalas e tamanho da folha utilizada das áreas representadas.

O desenvolvimento desta pesquisa iniciou com a problematização demandada pela escassez de pesquisas científicas sobre estudos e padrões cartográficos em Moçambique, para atender as necessidades dos usuários por soluções cartográficas para a gestão do património cultural edificado de regiões urbanas em busca de respostas para o seguinte problema: Como o projecto de símbolos cartográficos que representam o património cultural edificado, podem aumentar a eficácia destes de forma a melhorar estas soluções cartográficas?

As soluções propostas para este problema assumem como asserção o objectivo principal deste estudo, que foi propor soluções de símbolos cartográficos que representam o património cultural edificado do município da cidade de Maputo, a partir da metodologia do projecto de soluções de geoinformação, de acordo com os preceitos da percepção visual, baseados nas tarefas de leitura de mapas de Board (1978).

Com efeito, a aquisição do conhecimento sobre soluções cartográficas propostas na escala 1:10.000, foram readequadas com base nos padrões nacionais (CMCM, 1996; CENACARTA, 2011) e internacionais (*OpenStreetMap*, 2020; *Ordnance Survey*, 2023). Estas soluções foram modificados em função do tamanho mínimo perceptível (TAURA, 2007), coajuvados com a simplicidade, equilíbrio e boa continuidade da teoria da *Gestalt*, mantendo-se o poder informativo dos símbolos pictóricos (FILHO, 2006). Juntamente com os resultados da avaliação das tarefas do nível de leitura de mapas navegação proposto por Board (1978), e a tarefa de categorização definida por Elzaker (2004), o objectivo foi alcançado, isto é, através da aplicação dos preceitos da percepção visual, das variáveis visuais, dos critérios dos tamanhos mínimos perceptíveis, das tarefas de leitura, pela aplicabilidade da metodologia, e pela proposta de soluções de mapa *web* na área de estudo.

Esta abordagem assumiu que o desenvolvedor do projecto de soluções cartográficas actua directamente na definição das feições a serem mapeadas, que são estabelecidas pelas necessidades dos usuários (Direcção Nacional do Património Cultural). As soluções cartográficas do património cultural edificado servem de apoio e referência aos profissionais desta direcção, e os símbolos priorizam os pontos e/ou locais referentes as feições que representam o património cultural edificado, que também são atrativos e serviços turísticos.

No estudo dos padrões nacionais, foram identificados visualmente a falta de especificidades referente as características dos mapas, dificultando a sua classificação. Após aplicação dos critérios cartográficos, isto é, a linguagem cartográfica, observou-se que a falta de padronização no mapeamento nacional devido a escassez de literatura em escalas de regiões urbanas, tais como falta de informação de coordenadas na quadrícula, e a cor do fundo do mapa é um tom de cor cinza escuro sem informação RGB/CMYK, foram solucionados.

Quanto aos símbolos pictóricos, ficou claro ainda a falta de padronização nos mapeamentos nacionais, pois foram identificados visualmente alguns símbolos com círculo e outros com quadrado envolvente, e outros sem círculo nem quadrado envolvente, com diferentes tons de cor e de luminosidade. Na definição e aplicação dos preceitos da percepção visual, porque foi colocado em prática o entendimento, o conhecimento adquirido na teoria da *Gestalt* em relação a segregação figura e fundo já que os símbolos pontuais pictóricos são a principal informação do mapa, nas soluções cartográficas propostas.

Os resultados obtidos pela aplicação de tarefas de leituras foram eficazes para os dois grupos de testes:

- Na primeira tarefa, os participantes reconheceram o significado de cada símbolo apresentado sem seu topónimo em 90%. Também, os participantes de ambos grupos, localizaram o ponto 1 solicitado (monumento). A percentagem de participantes do grupo 01, localizaram o estabelecimento comercial mais próximo ao monumento em 100%, maior quando comparados a percentagem dos participantes do grupo 02 (88%). Portanto, a detecção ocorreu de forma eficaz para os grupos 01 e 02, através do mapa que possui os símbolos pontuais pictóricos com contorno e apresentados sobre um fundo branco.
- Na segunda tarefa, todos os participantes tiveram sucesso em identificar os símbolos de hospital em 100%. O intuito nesta tarefa não era a localização da feição, e sim a capacidade de detectar e discriminar o número de símbolos solicitados. Por isso, esta tarefa permitiu avaliar a detecção e discriminação dos símbolos.
- No concernente a terceira tarefa, a percentagem de participantes do grupo 02 que traçaram a linha seguindo a via mais curta entre os pontos A e B (88%), foi maior quando comparado a percentagem do traçado pelos participantes do grupo 01 (71%). Pela análise da percentagem, o traçado com relação a uma via mais curta foi eficaz. Desse modo, esta tarefa avaliou a detecção, discriminação e reconhecimento dos símbolos.

No concernente as soluções de mapa *web* foram propostas algumas regras sendo:

- Deixar o usuário no comando;
- Reduzir a carga de memória do usuário;
- Tornar a interface consistente; e
- Acessar o mapa *web* em mapawebpatrimonioculturaledificio24.netlify.app.

Recomenda-se que para pesquisa futuras seja seguida esta linha de raciocínio:

- Para os símbolos que não foram considerados eficazes, visto que os símbolos de ruína e de museu possuíram acertos no reconhecimento dos símbolos menor que 50% para ambos os grupos avaliados, seja feita uma reformulação com vista que possíveis falhas ocorridas no processo da criação dos símbolos sejam corrigidas. Depois o desenvolvimento de um teste de avaliação para solucionar os problemas de reconhecimento, que consistiram na não identificação do significado dos símbolos.
- Na avaliação dos símbolos, seja considerado com rigor a influência histórico e sócio-cultural, pois este se torna ainda desafiadora no processo de reconhecimento dos símbolos que possuem uma relação semântica com seu objecto referente.
- Para a compreensão e melhor entendimento sobre avaliação das tarefas do nível de leitura de mapa recomenda-se que seja consultado o trabalho sobre identificação e caracterização de tarefas de uso e geração de Geoinformação no mapeamento colaborativo (BRAVO, 2017).

- ALHOSANI, N. M. *The perceptual interaction of simple and complex point symbol shapes and background textures in visual search on tourist maps*. Tese de Doutorado em Geografia. Kansas, Universidade do Kansas, 2009. 469p.
- ANDRADE, A. F. et al. *Avaliação de símbolos pictóricos em mapas turísticos*. Curitiba, Boletim de Ciências Geodésicas, Vol. 2, nr. 2, 2012. 242-261pp.
- ANDRADE, A. F. *A Gestalt na Avaliação da Simbologia Pictórica com Base em Tarefas de Leitura de Mapas*. Tese de Doutorado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2014. 235p.
- ARNHEIM, R. *Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora*. São Paulo, 2005. 503p.
- ARAÚJO, B. S. *Proposição e avaliação de símbolos cartográficos para sistema de transporte e edificações no mapeamento de referência no contexto de multiescalas*. Dissertação de Mestrado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2019. 208p.
- BERTIN, J. *A neografia e o tratamento gráfico da informação*. Curitiba, Editorial da Universidade Federal do Paraná, 1986. 273p.
- BOARD, C. *Map reading tasks appropriate in experimental studies in cartographic communication*. Cartographica, Vol. 15, 1978. 12p.
- BOS, E. S. *Cartographic symbol design*. ITC Cartography course only. 1984. 85p.
- BUTTENFIELD, B. P. et al. *Expert Systems in Cartographic Design*. In: TAYLOR, D. R. Fraser: *Geographic Information Systems: the microcomputer and modern cartography*. Ottawa: Pergamon, 1994. 129-150pp.
- BRAVO, J. V. M. *Identificação e caracterização de tarefas de uso e geração de geoinformação no mapeamento colaborativo*. Tese de Doutorado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2017. 218p.
- BLADES, M. et al. *Young Children's Use Spatial Relationships in Tasks With maps and Models*. Cartographica, Vol. 32, nr. 2, 1995. 18-29pp.
- Câmara Técnica de Cartografia e Geoprocessamento do Estado do Paraná - CTCG. *Proposta de convenções cartográficas para o mapeamento topográfico em grande escala no estado do Paraná*. Curitiba, 2009. 50p.
- CASTRO, M. C. *Deteção da Ocorrência das Condições Geométricas no Processo de Generalização Cartográfica de Cartas Topográficas Urbanas com um Sistema Especialista*. Dissertação de Mestrado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2014. 145p.
- CLARKE, L. M. *An experimental investigation of the communicative efficiency of point symbols on tourist maps*. The Cartographic Journal, Vol. 26, 1989. 105-110pp.

CARSWELL, R. J. B. *The Role of the User in the Map Communication Process: Children's Abilities in Topographic Map Reading*. Cartographica, Vol. 8, nr. 2, 1971. 40-45pp.

COMÉ, C. *Generalização Cartográfica para a Escala 1.10.000 das Feições Culturais de Áreas urbanas Representadas em Cartas Topográficas na Escala 1.2.000*. Dissertação de Mestrado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2014. 114p.

COMÉ, S. et al. *Uma Proposição para a Detecção Condições Geométricas em Cartas Topográficas na Escala de 1:10.000 Derivadas de 1:2.000*. Revista Brasileira de Cartografia, Vol. 67, nr. 6, 2015. 1091-1102 pp.

DENT, B.D. *Cartography Thematic Map Design*. Georgia State University. 3ª Edição 1985. 421p.

DENT, B. D. *Cartography: Thematic map design*. WCB/McGraw-Hill, 1999. 15p.

ELZAKKER, C. P. J. M. *The use of maps in the exploration of geographic data*. Dissertation of Doctor at Utrecht University. Netherlands, International Institute of Geo-Information Science and Earth observation, 2004. 208p

FIORI, S. R. *Cartografia e as Dimensões do Lazer e Turismo: o Potencial dos Tipos de Representação Cartográfica*. São Paulo, 2010. 16p.

FILHO, J. G. *Gestalt do objecto. Sistema de leitura visual da forma*. São Paulo, 2006. 71p.

FORMIGA, E. *Símbolos gráficos: métodos de avaliação de compreensão*. 1ª Edição. Blucher Editora, 2012. 80p.

FORREST, D. et al. *On the design of point symbols for tourist maps: enclosed or not enclosed is not the question!* The Cartographic Journal, Vol. 35. 1998. 79-81pp.

FRACCAROLI, C. *Arte, reflexão e desenho*. Fauusp-Fapesp, 2000. 56p.

ANDRADE, A. F. et al. *Avaliação de símbolos pictóricos em mapas turísticos*. Curitiba, Boletim de Ciências Geodésicas, Vol. 2, nr. 2, 2012. 242-261pp.

GOMES, J. V. P. *Símbolos pictóricos para a representação de pontos de referência aplicados à realidade aumentada para espaços Indoor*. Tese de Doutorado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2020. 205p.

Instituto Nacional de Estatística (INE). *Recenseamento Geral da População e Habitação*. 2017.

GUIMARÃES, L. *A cor como Informação*. 3ª Edição. Annablume, 2002. 46p.

INE. *Classificação das Construções de Moçambique: Notas explicativas*. Moçambique, 2004. 43p.

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL (IGN). *Cartographic Generalization process on French topographic Mapping*. 2010. 111p.

Inventário do Património Edificado da Cidade de Maputo. *Catálogo de Edifícios e Espaços Propostos para a Classificação*. Maputo, 2010.

ISSMAEL, L. S. *Generalização Cartográfica: Determinação de Operadores e de Escalas Catastróficas*. Dissertação de Mestrado em Ciências em Engenharia Cartográfica. Rio de Janeiro, Instituto Militar de Engenharia, 2003. 250p.

JOPELA, A. et al. *Manual de Conservação do Património Cultural Imóvel de Moçambique*. Maputo, Ministério da Cultura, 2012. 100p.

KEATES, J. S. *Cartography Design and Production*. Harlow, Grã-Bretanha: Longman, 1973. 240p.

KOFFA, K. *Princípios da psicologia da geltalt*. IPUSP, 1983. 14p.

KEATES, J. S. *Cartographic design and production*. 2ª Edição. Essex: Logman Scientific & Technical, New York, 1989. 234p.

KOLACNY, A. *Cartographic information – A fundamental concept and term in modern cartography*. University of Toronto Press, 1977. 39-45pp

MACEACHREN, A. *SOME TRUTH WITH MAPS: a primer in symbolization & design*. Washington, D.C. EUA: Association of American Geographers, 1994.129p.

MACEACHREN, A. *How maps work: representation, visualization, and design*. New York: The Guilford Press, 1995. 513p.

MITCHELL, Tyler. *Web Mapping Illustrated*. 1ª Edição. O'Reilly Media, 2005. 371p.

POMBO, R. M. et al. *Projecto e Produção de Mapas Temáticos para Proposição e Políticas Públicas*. São Paulo, II Simpósio Brasileiro de Geodésicas, 2007. 379-385pp.

MARTINELLI, M. *Mapas da geografia e cartografia temática*. 5ª Edição. São Paulo, 2009. 49p.

MACEACHREN, A. M. *How maps work: representation, visualization, and design*. New York: The Guilford Press, 1995. 456p.

MACEACHREN, A. M. *The role of complexity and symbolization method in thematic map effectiveness*. Association of American Geographers. Vol. 72, nr. 4, 1982. 495-513pp.

MARTINELLI, M. *Mapas da geografia e cartografia temática*. 5ª Edição. São Paulo, 2009. 96p.

MERSEY, J. E. *Colour and Thematic Map Design: The role of colour scheme and map complexity in choropleth map communication*. Canada: University of Toronto, 1990. 102p.

Ministério da Cultura e Turismo/Direcção Nacional do Património Cultural (MCT/DNPC). *Inventário do Património Cultural da Baixa de Maputo*. Maputo, 2013. 78p.

MORRISON, J. *Towards a functional definition of the science of cartography*. The American Cartographer, vol. 5, nr. 2, 1978. 97-110pp.

Mersey, J. E. *Colour and thematic map design: The role of colour scheme and map complexity choropleth map communication*. University of Toronto Press, 1990. 132p.

NALINI, V. T. *Avaliação Cartométrica da Base Cartográfica Digital Adequada à Gestão Urbana Derivada por Generalização Cartográfica a Partir da Escala de Origem 1:2.000*. Dissertação de Mestrado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2005. 106p.

NATINGUE, G. R. *Proposta de simbologia para as cartas na escala 1:5.000 no contexto do mapeamento topográfico do Estado do Paraná*. Dissertação de Mestrado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2014. 122p.

NATINGUE, G. R. et al. *Proposição de Simbologia para Cartas Derivadas para o Mapeamento Topográfico do Município de Campo Largo - PR*. Revista Brasileira de Cartografia. Vol. 70, nr. 2, 2018. 508-526pp.

OLSON, J. M. *Coordinate approach to map communication improvement*. The American Cartographer, Vol. 3, nr. 2, 1976. 151-160pp.

ORDNANCE SURVY (OS). *Os Maps online*. Disponível em: <https://www.ordnancesurvey.co.uk/shop/os-maps-online.htm> Acessado: 25 de Janeiro de 2023. 59p.

PLANTALEÃO, E. *Aplicação de técnicas de sistemas baseados em conhecimento em projecto cartográfico temático*. Dissertação de Mestrado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2003. 104p.

PISETTA, J. A. *Percepção de símbolos pictóricos para o mapeamento de referência em dispositivos móveis*. Dissertação de Mestrado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2021. 159p.

POMBO, R. M. et al. *Generalização Automática de Contornos de Edificações Extraídos de Imagens de Alta Resolução*. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 2011. 7p.

PROGRAMA ÁFRICA 2009. *4th Technical Course on Rock Art Conservation*. Curso organizado pelo Programa África 2009 em parceria com ICCROM, Museu Nacional da Namíbia e UNESCO Namíbia, 17 de Julho a 10 de Agosto de 2006. 101p.

RODRIGUES, S. C. et al. *Comunicação Gráfica: Bases Conceituais para o Entendimento da Linguagem Cartográfica*. Espaço e Tempo, São Paulo, (23) 2008. 65-76pp.

SANTIL, F. L. P. *Análise da Percepção das Variáveis visuais de acordo com as Leis da Gestalt para a Representação Cartográfica*. Tese de Doutor em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2008. 175p.

SANTIL et al. *Recursos Tecnológicos Aplicados à Cartografia*. 1^a Edição. Maringá-Paraná, 2010. 176p.

SILVEIRA, F. *Proposição de símbolos pontuais para o mapeamento topográfico em escala grande com base na percepção de usuários*. Dissertação de Mestre em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2019. 128p.

SLOCUM, Terry A. *Thematic Cartography and Visualization*. Upper-Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. 1999. 293p.

SOLUM, Terry A. *Thematic Cartography and Visualization*. Upper-Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. 2009. 561p. SLUTER, C. R. *O Desenvolvimento de projecto cartográfico com uma abordagem sistémica*. Presidente Prudente - SP. 2007. 320-325pp.

SLUTER, C. R. *Uma abordagem sistémica para o desenvolvimento de projecto cartográfico como parte do processo de comunicação cartográfica*. Universidade Federal do Paraná. Londrina, 2008. 20p.

SLUTER, C. R. *Os recursos tecnológicos aplicados à cartografia*. I Simpósio Nacional de Recursos Tecnológicos Aplicados à Cartografia. Maringá, 2009. 2p.

SLUTER, C. R. et al. *A proposal for topographic map symbols for large-scale maps of urban areas in Brazil*. The Cartographic Journal, vol. 55, 2018. 362-377pp.

ANDRADE, A. et al. *Avaliação de símbolos pictóricos em mapas turísticos*. Boletim de Ciências Geodésicas, vol. 18, nr. 2. Curitiba, 2012. 247-261pp.

STERNBERG, R. J. *Psicologia cognitiva*. 4th Ed. Tradução: Roberto Cataldo Costa. São Paulo, 2008. 15p.

STIGMAR, H.; HARRIE, L. *Evaluation of analytical measures of map legibility*. The Cartographic Journal, vol. 48, nr.1, 2011. 41-53pp.

SWISS SOCIETY OF CARTOGRAPHY. *Cartographic Generalization*. Cartographic Publication Series nr. 2, 1977. 61p.

SWISS SOCIETY OF CARTOGRAPHY. *Cartographic Generalization*. Cartographic Publication Series nr. 17, 2002. 121p.














TAURA, T. A. *Estudo da Simbologia para Cartas nas Escalas 1:2.000, 1:5.000 e 1:10.000 de Mapeamento Urbano do Paranacidade e Generalização Cartográfica*. Dissertação de Mestrado em Ciências Geodésicas. Faculdade de Ciências da Terra. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2007. 93p.

Universidade Estadual Paulista - UNESP. *Engenharia de Software*. São Paulo, 2005. 48p.

LEGISLAÇÃO:

- Boletim da República nº 59, de 27 de Abril de 2010.
- Convenção da UNESCO para Salvar o Património Cultural Intangível (adoptada em 2003).
- Decreto n.º 55/2016, de 28 de Novembro - Catálogo dos Edifícios Classificados da Ilha de Moçambique, Cidade de Pedra e Cal.
- Decreto n.º 42/2018 de 24 de Julho de 2018, que aprova o Regulamento de Gestão do Património do Estado (RGPE).
- Decreto n.º 11/2010 de 2 de Julho de 2010, que aprova a Política dos Museus.
- Decreto n.º 12/2010 de 2 de Julho de 2010, que aprova a Política de Monumentos.
- Decreto n.º 57/2016 de 28 de Novembro, que aprova o Regulamento sobre Gestão de Bens Culturais Imóveis.
- Decreto n.º 53/2016 de 28 de Novembro, que aprova o Regulamento Sobre a Classificação e Gestão do Património Edificado e Paisagístico da Ilha de Moçambique.
- Decreto n.º 71/2009 de 15 de Dezembro, aprova o Regulamento do Regime Jurídico Relativo à Protecção, Preservação e Valorização do Património da Luta de libertação Nacional.
- Decreto n.º 1/2015 de 16 de Janeiro, materializa as políticas dos monumentos e museus.
- Decreto 27/94 de 20 de Julho, regula a conservação dos recursos do património arqueológico. Glossário
- Diploma Ministerial n.º 18/2016 de 5 de Fevereiro.
- Lei n.º 10/88 de 22 de Dezembro de 1988, que determina a Protecção Legal dos Bens Materiais e Imateriais do Património Cultural Moçambicano.
- A Lei 10/99 de 7 de Julho, que aprova a Protecção de Florestas e Fauna Bravia.
- Lei n.º 13/2009 de 25 de Fevereiro, indica a designação genérica do património cultural.
- Mapa da Área de Protecção Costeira.
- Mapa das Praias Abertas e Enfiamentos Visuais.
- Mapa de Infra-estruturas Viárias.
- Resolução n.º 15/2015 de 9 de Julho, que aprova o Estatuto Orgânico do Ministério da Cultura e Turismo.
- Resolução 12/2010, que aprova a Política de Museus. Resolução n.º 12/2010 de 2 de Junho, que aprova a Política de Monumentos. Boletim da República nº 22 (i).
- Resolução no 15/2015 de 9 de Julho, que aprova o Estatuto Orgânico do Ministério da Cultura e Turismo.
- Resolução 11/2010 do Conselho de Ministros, fornece prescrições políticas aplicáveis a museus.
- Resolução 17/82 do Conselho de Ministros, aprova a ratificação por Moçambique da Convenção das Nações Unidas relativa à Protecção do Património Natural e Cultural Mundial.

APÊNDICE 1. INFORMAÇÕES TEMÁTICAS E SUAS CLASSIFICAÇÕES.

Informação temática	Descrição	Classificação adoptada
Administração pública	Area do direito que descreve o conjunto de agentes, serviços e órgãos instituídos pelo Estado com o objectivo de fazer a gestão de certas áreas de uma sociedade.	
Comércio	Descrição das características de uma edificação comercial.	
Culturais	São edificações que são construídas para fins culturais.	 
Saúde	Edificação que fomentam um ambiente seguro e saudável para pacientes e profissionais de saúde.	 
Lazer e recreação	Edificação projectado para fornecer espaços de lazer e actividades recreativas para as pessoas.	  
Religiosas/templos	São os edificios de funções religiosas.	
Monumentos	São propriedades imóveis e elementos da memória colectiva de um povo.	
Educação	Edifícios projectados para fins de actividades de aprendizagem e ensino.	
Residenciais	Construções prioritariamente utilizadas ou destinadas a fins diferentes de habitação	

APÊNDICE 2. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO TESTE.

Pesquisa UPMaputo: Simbologia para a gestão do património cultural edificado.

Proponente:

Sergio Comé - Doutorando em Geografia. Escola Doutoral da Universidade Pedagógica de Maputo - UPM. E-mail: come.sergio@gmail.com

Professor Dr. Alexandre Zacarias Ombe - Docente. Universidade Pedagógica de Maputo - UPM. E-mail: zuyyaombe@hotmail.com

Professora Dra. Cláudia Robbi Sluter - Docente. Universidade Federal Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil. E-mail: robbisluter@gmail.com

Termo de consentimento de participação

Neste questionário estão representados os símbolos pontuais pictóricos. O objectivo é identificar os símbolos indicados.

Instruções:

- Nenhum dado pessoal será divulgado, e caso sinta um desconforto poderá parar a qualquer momento;
- Observe e identifique os símbolos indicados na tabela;
- Escreve no lugar indicado o que o símbolo significa, de acordo com seu entendimento;
- Caso você não compreende o significado do símbolo, pode escrever na resposta: não sei;
- Não existe uma resposta correcta para o significado de cada símbolo;
- Símbolos diferentes podem ter o mesmo significado.

Para cada tarefa, o participante deve:

- Escrever no início, a hora que começa a responder o questionário;
- No fim do questionário, escrever a hora que terminou de responder o questionário.

A sua assinatura não será associada com as respostas, e a preservação do anonimato é garantida. Sua participação é voluntária nesta pesquisa.

Assinatura do entrevistado (a)

Maputo, Abril de 2023

Identificação do participante

Idade: ____ anos

Género:

- Masculino
 Femenino

Município/distrito de residência:

- Maputo
 Matola
 Boane
 Marracuene
 Outro _____

Nível académico:

- Elementar
 Básico
 Médio geral
 Médio técnico profissional
 Bacharel
 Licenciado
 Mestrado
 Doutor
 Outros _____

Qual sua área de formação?

Você usa ou consulta mapas?

- Sim
 Um pouco
 Não
 Não sei informar

Você teve algum treinamento em:

a) Leitura e interpretação de mapas

- Sim
- Um pouco
- Não
- Não sei informar

b) Construção/elaboração de mapa











- Sim
- Um pouco
- Não
- Não sei informar











Muito obrigado!

APÊNDICE 3 TAREFAS DE LEITURA DE MAPAS

1. Primeira tarefa: O que cada figura/símbolo indicado na tabela significa para você?

Hora do início do questionário: ___h___min.

Ordem	Figura/símbolo	Escreve o que a figura/símbolo representa para você
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

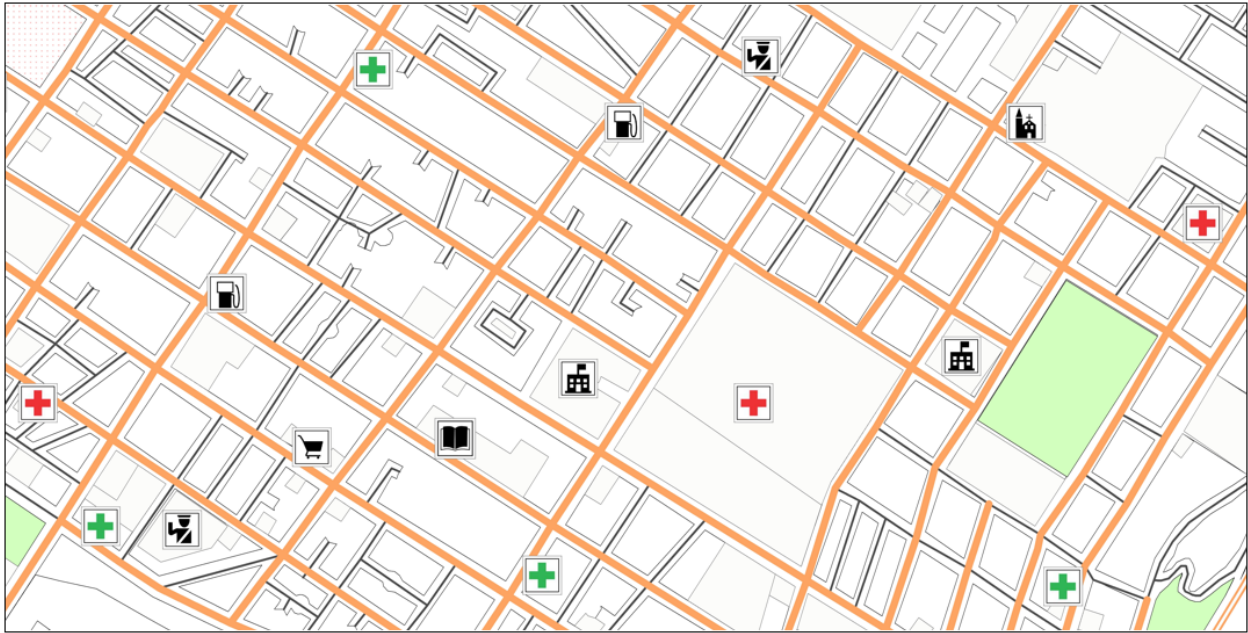
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Hora do fim do questionário: ___h___min.

2. Segunda tarefa

Hora do início do questionário: ___h___min.

Imagine que você reside no distrito municipal Kapfumo e é uma pessoa precavida, para casos de emergência pode querer ir ao hospital. Conta quantos símbolos de Hospitais existem no mapa.



Escreva aqui o número de hospitais contados _____.

Hora do fim do questionário: ___h___min.

3. Terceira tarefa

Hora do início do questionário: ___h___min.

Imagine que você trabalha na Administração Pública da área mapeada, e se encontra no ponto A, e falta pouco tempo para acabar a hora do almoço. Pretende ir de carro para almoçar no Hotel, ponto B. Trace uma linha seguindo a via mais curta entre os pontos A e B.



Hora do fim do questionário: ___h___min.

REALIZAÇÃO:

SEVEN
publicações acadêmicas

ACESSE NOSSO CATÁLOGO!



WWW.SEVENPUBLI.COM

CONECTANDO O **PESQUISADOR** E A **CIÊNCIA** EM UM SÓ CLIQUE.