



UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE
Programa de Pós-graduação em Ciências Cartográficas

GUSTAVO GRASSI

**COLOR PREFERENCE OF CARTOGRAPHIC SYMBOL DESIGN RELATED TO
THE URBAN LANDSCAPE CHARACTERISTICS OF SÃO PAULO WESTERN
REGION FOR 1:10,000 TOPOGRAPHIC MAPS**

Presidente Prudente – SP

2021



UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE
Programa de Pós-graduação em Ciências Cartográficas

GUSTAVO GRASSI

**COLOR PREFERENCE OF CARTOGRAPHIC SYMBOL DESIGN RELATED TO
THE URBAN LANDSCAPE CHARACTERISTICS OF SÃO PAULO WESTERN
REGION FOR 1:10,000 TOPOGRAPHIC MAPS**

Master Science dissertation presented to the
Programa de Pós-graduação em Ciências
Cartográficas, Faculdade de Ciências e
Tecnologia de Presidente Prudente/SP – UNESP.

Supervisor: Prof. Dr. Edmur Azevedo Pugliesi

Presidente Prudente – SP

2021

| | |
|-------|---|
| G769c | <p>Grassi, Gustavo</p> <p>Color preference of cartographic symbol design related to the urban landscape characteristics of São Paulo western region for 1:10,000 topographic maps / Gustavo Grassi. -- Presidente Prudente, 2021 145 p.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente</p> <p>Orientador: Edmur Azevedo Pugliesi</p> <p>1. Topographic map. 2. Cartographic design. 3. Cartographic symbol design. 4. Landscape. 5. Color preference. I. Título.</p> |
|-------|---|

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado de GUSTAVO GRASSI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CARTOGRÁFICAS, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA.

Aos 13 dias do mês de setembro do ano de 2021, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE Mestrado de GUSTAVO GRASSI, intitulada **COLOR PREFERENCE OF CARTOGRAPHIC SYMBOL DESIGN RELATED TO THE URBAN LANDSCAPE CHARACTERISTICS OF SAO PAULO WESTERN REGION FOR 1:10,000 TOPOGRAPHIC MAPS**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. EDMUR AZEVEDO PUGLIESI (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Cartografia / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente, Profa. Dra. CLAUDIA ROBBI SLUTER (Participação Virtual) do(a) Instituto de Geociências / Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Prof. Dr. JOÃO VITOR MEZA BRAVO (Participação Virtual) do(a) Instituto de Geografia / Universidade Federal de Uberlândia. Após a exposição pelo mestrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. EDMUR AZEVEDO PUGLIESI

To my beloved parents, Zilda and Orlando, to my sister, Júlia, to my cats (Sami, Ninim, especially Ziva), to my dogs (Kate and Mulanguim), in memoriam of Lilica.

To my sensei, dr. Daisaku Ikeda.

To my great friends, Bruno, Mari, Vito, and colleagues with whom I shared this brief journey.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was funded by *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* – CNPq. Grant: 132401/2019-3.

I would like to thank the UNESP (*Universidade Estadual Paulista*) – *Faculdade de Ciências e Tecnologia, Câmpus de Presidente Prudente* and PPGCC (*Programa de Pós-graduação em Ciências Cartográficas*) for all support and infrastructure to develop this research.

I am thankful to my supervisor, Prof. Dr. Edmur Azevedo Pugliesi, for his guidance and support in this research.

I am thankful to my friends and colleges from PPGCC for their support and collaboration in developing this work.

I am thankful to all those who kindly agreed to participate in the research as subjects.

This study was financed in part by the *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil* (CAPES) - Finance Code 001.

“Buddhism is a teaching of unsurpassed reason. Therefore, the strength of your faith must manifest itself in the form of studying, exercising your ingenuity, and making twice as much effort as anyone else. Earnest daimoku is the wellspring for the energy to challenge these things.”

Daisaku Ikeda

Abstract

This research aims to evaluate the preference for buildings cartographic symbol designs for topographic maps at 1:10,000 scale, to define symbols that may represent part of the western urban landscape located in the state of São Paulo. Three proposals were designed to represent urban buildings in the context of topographic maps: Pink visually coherent with the national cartographic conventions; Orange visually coherent with the urban landscape of the western portion of the São Paulo state; Gray visually coherent with the digital navigational maps used frequently. The map evaluation considered the preference for the symbol designs by using two groups of participants, one named architects, and the other named non-architects. Participants gave their opinions about the designs, scored, and ordered them as well. The Orange design, understood as visually coherent with the urban landscape of the western portion of the São Paulo state, was the most preferred in all aspects, in terms of opinion, score, and order of preference. Despite that, the differences in score and order of preference between Orange and Pink designs were not statistically significant. On the other hand, the differences in score and order of preference between Gray and the two other designs were statistically significant, indicating that the Gray as the least preferred. The participants' opinions indicated that the preference for the Orange is related to the better contrast between the buildings and the other cartographic symbols on the map. Also, the preference was influenced by the visual comfort provided by the composition, for being more colorful and more attractive, when compared with Pink and Gray. Furthermore, from the statistical analysis considered, map users with background knowledge in architecture and those with other backgrounds could be considered part of the same population.

Keywords: Topographic map; Cartographic design; Cartographic symbol design; Landscape; Color preference.

Resumo

O objetivo desta pesquisa é avaliar a preferência de símbolos cartográficos de edificações em mapas topográficos na escala 1: 10.000, para definir símbolos que podem representar parte da paisagem urbana localizada no oeste do estado de São Paulo. Foram elaboradas três propostas de mapas topográficos para representação de edifícios urbanos: Rosa visualmente coerente com as convenções cartográficas nacionais; Laranja visualmente coerente com a paisagem urbana do oeste paulista; Cinza visualmente coerente com os mapas de navegação digitais usados com frequência. A avaliação do mapa considerou a preferência pelos desenhos dos símbolos usando dois grupos de participantes nomeados de arquitetos e não arquitetos. Os participantes deram suas opiniões sobre os designs, pontuaram e também os ordenaram. O design Laranja entendido como visualmente coerente com a paisagem urbana do oeste paulista foi o mais preferido em todos os aspectos, ou seja, em termos de comentários, pontuação e ordem de preferência. Apesar disso, as diferenças em pontuação e ordem de preferência entre os designs Laranja e Rosa não foram estatisticamente significativas. Por outro lado, as diferenças na pontuação e ordem de preferência entre Cinza e os dois outros designs foram estatisticamente significativas, indicando que o Cinza foi o menos preferido. As opiniões dos participantes indicaram que a preferência pelo Laranja está relacionada com o melhor contraste entre as edificações e os demais símbolos cartográficos no mapa. Além disso, a preferência foi influenciada pelo conforto visual proporcionado, por ser mais colorido e atraente que o Rosa e o Cinza. Além disso, a partir da análise estatística utilizada nesta pesquisa, os usuários do mapa com formação em arquitetura e aqueles com outras origens podem ser considerados parte da mesma população.

Palavras-chave: Mapa topográfico; Projeto cartográfico; Projeto de símbolo cartográfico; Paisagem; Preferência por cor.

Figure Index

| | |
|---|----|
| Figure 1 – Electromagnetic spectrum..... | 25 |
| Figure 2 – Human eye components..... | 26 |
| Figure 3 – Grouping by color similarity, white circles versus black circles..... | 28 |
| Figure 4 – Difference between the perception of the figure and ground as a function of the contour: a) weak contour refers to the weak perception of the ground; b) better differentiation between the figure and the ground by highlighting the outline..... | 29 |
| Figure 5 – Example of simultaneous contrast or induction..... | 32 |
| Figure 6 – Example of successive contrast or color differentiation..... | 33 |
| Figure 7 – Workflow for creating the three designs..... | 36 |
| Figure 8 – Area of study in the São Paulo County highlighted by black contour selected for this research..... | 38 |
| Figure 9 – Clippings of satellite images in the true color composition of cities in the São Paulo state..... | 44 |
| Figure 10 – Clippings of satellite images in true color composition from the capital and metropolitan region of the São Paulo state..... | 45 |
| Figure 11 – Clippings from municipalities of the western of the São Paulo state: a, b, c, d, e, f satellite images in true color composition, 2020 g, h, i, j, k, l orthoimages at 1:10,000 scale, 2010..... | 46 |
| Figure 12 – Clippings of digital navigational maps: Google Maps above and Waze online below..... | 47 |
| Figure 13 – Clippings of proposed designs applied for the area 01 at 160 dots per inch resolution, zoom 100%: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)..... | 50 |
| Figure 14 – Proposed designs applied for the area 01: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)..... | 51 |
| Figure 15 – Proposed designs applied for the area 02: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)..... | 52 |
| Figure 16 – Proposed designs applied for the area 03: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)..... | 53 |
| Figure 17 – Proposed designs applied for the area 04: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)..... | 54 |
| Figure 18 – Proposed designs applied for the area 05: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)..... | 55 |
| Figure 19 – Proposed designs applied for the area 06: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)..... | 56 |
| Figure 20 – Proposed designs applied for the area 07: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)..... | 57 |
| Figure 21 – Workflow of the steps used to evaluate the user’s preference for the proposed designs..... | 58 |
| Figure 22 – Steps used during the interview with the questionnaires..... | 63 |
| Figure 23 – Boxplot showing means for each design, according to the preference of architects in (a) and non-architects in (b)..... | 76 |
| Figure 24 – Boxplot showing the means by design assessed by architects and non-architects..... | 77 |
| Figure 25 – Mean of preference responses from the group of (a) architects (b) and non-architects..... | 79 |

Table Index

| | |
|---|----|
| Table 1 – Specification of the feature classes selected for this work..... | 39 |
| Table 2 – Graphical specification of some feature classes presented in the T34-700 manual. | 42 |
| Table 3 – Graphical specification of the cartographic symbols | 48 |
| Table 4 – Architects' opinions about the Pink design | 68 |
| Table 5 – Architects' opinions by feature class in the Pink design | 68 |
| Table 6 – Architects' opinions about the Orange design..... | 69 |
| Table 7 – Architects' opinions by feature class in the Orange design..... | 69 |
| Table 8 – Architects' opinions about the Gray design..... | 70 |
| Table 9 – Architects' opinions by feature class in the Gray design..... | 70 |
| Table 10 – Non-architects' opinions about the Pink design..... | 71 |
| Table 11 – Non-architects' opinions by feature class in the Pink design | 71 |
| Table 12 – Non-architects' opinions about the Orange design | 72 |
| Table 13 – Non-architects' opinions by feature class in the Orange design..... | 72 |
| Table 14 – Non-architects' opinions about the Gray design | 73 |
| Table 15 – Non-architects' opinions by feature class in the Gray design | 73 |
| Table 16 – Summary of the statistical distribution employed to the mean of the datasets for the rating scores assigned by architects and non-architects. The significance level considered was 5% (≥ 0.05) | 75 |

Summary

| | |
|---|----|
| 1. Introduction | 14 |
| 1.1. Aim | 18 |
| 1.2. Justification | 19 |
| 1.3. Dissertation overview | 20 |
| 2. Literature Review | 21 |
| 2.1. Topographic Maps | 21 |
| 2.2. Landscape | 23 |
| 2.3. Light and receptors | 24 |
| 2.4. Perceptual organization..... | 26 |
| 2.5. Principles of colors for cartography..... | 29 |
| 2.5.1. Color vision..... | 29 |
| 2.5.2. Color components and color models..... | 30 |
| 2.5.3. Color contrast and differentiation | 31 |
| 2.5.4. Subjective reactions to color | 33 |
| 2.6. Map evaluation..... | 34 |
| 3. Cartographic design for the topographic maps | 36 |
| 3.1. Planning the map..... | 37 |
| 3.2. Preparing the cartographic database | 38 |
| 3.3. Designing cartographic symbols for the proposed topographic maps | 39 |
| 3.3.1. Visual coherence between the proposition and the national cartographic convention..... | 41 |
| 3.3.2. Visual coherence between the proposition and the western landscape in the state of São Paulo | 43 |
| 3.3.3. Visual coherence between the proposition and the digital navigational maps used frequently..... | 46 |
| 3.4. Proposed designs and graphical specifications | 48 |
| 4. Assessment of the user's preference | 58 |
| 4.1. Preparing the questionnaire and commitment documents | 59 |
| 4.2. Subjects | 59 |
| 4.3. Experimental design..... | 60 |
| 4.4. Procedure | 61 |
| 5. Results | 64 |
| 5.1. Analysis of the opinions regarding the characteristics of the designs | 64 |
| 5.1.1. General analysis by the design composition | 65 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 5.1.2. | Analysis by toponymy and individual cartographic symbols | 66 |
| 5.2. | Analysis of the rating scores assigned to the designs | 74 |
| 5.2.1. | Statistical analysis of the data distribution | 74 |
| 5.2.2. | Comparison of the scores for architects and non-architects..... | 75 |
| 5.2.3. | Comparison of the scores between architects and non-architects | 76 |
| 5.3. | Analysis of the order of preference for the designs | 77 |
| 5.3.1. | Percentage of the order of preference | 78 |
| 5.3.2. | Paired comparison for architects and non-architects..... | 79 |
| 5.3.3. | Paired comparison between the architects and non-architects..... | 80 |
| 5.4. | Discussion | 81 |
| 6. | Conclusions and recommendations | 86 |
| | REFERENCES | 90 |
| | APPENDIX A – DOCUMENTS FOR THE ETHICAL AND LEGAL PURPOSE PROVIDED FOR THE LOCAL RESEARCH AND ETHIC COMMITTEE | 96 |
| | APPENDIX B – QUALITATIVE DATA: SUBJECTS’ RESPONSES FOR WHAT THEY THINK ABOUT THE DESIGNS | 106 |
| | APPENDIX C – QUANTITATIVE AND ORDINAL DATA: SUBJECTS’ RESPONSES ABOUT SCORE RATING AND PREFERENCE ORDERING THE DESIGNS | 133 |
| | APPENDIX D – CATEGORIZATION OF DESCRIPTIONS REPORTED BY SUBJECTS IN TERMS OF AESTHETIC DIMENSIONS AND USABILITY ITEMS | 142 |

1. Introduction

Topographic maps represent natural and anthropic geographic features of the Earth's surface (KEATES, 1973). These kinds of maps present a wide variety of landscape features, and they serve as a basis for several applications (ROBINSON et al., 1995; SSC, 2005; KENT, 2009; COLLIER, 2009). The beauty associated with topographic maps is related to how the landscape characteristics are symbolized cartographically (KENT, 2005). Each country has its symbology style, which is applied to the national topographic maps (ROBINSON et al., 1995) and the style may characterize a national identity (KENT, 2009; KENT; VUJAKOVIC, 2009).

Studies regarding the representation of topographic maps that have been conducted worldwide are limited (SLUTER et al., 2018). Some of the research in Europe focused on understanding the characteristics and peculiarities of the topographic map's styles used by the national mapping agencies in European countries (KENT, 2009; KENT; VUJAKOVIC, 2009, 2011; ORY et al., 2015). The style of a topographic map could be identified by symbology and texts, which is employed to describe landscape (KENT, 2005). Those works considered topographic maps at 1:50,000 scale to identify stylistic similarities between national symbology.

In the United States, Raposo and Brewer (2014) studied the preference of different cartographic designs by using orthoimages as background for U.S. topographic maps at 1:24,000 scale. They tested different designs for the whole U.S. considering several different landscapes. Their results identified that the preference for the topographic map design was influenced by the landscape portrayed.

In Brazil, efforts have been engaged on studying large-scale topographic maps mainly with cartographic generalization (COMÉ; SLUTER, 2015; CASTRO; SLUTER, 2019; GRASSI; PUGLIESI, 2020b), cartographic representation at multiple scales (MENDONÇA;

AMORIM; PUGLIESI, 2017), and cartographic symbol design (NATINGUE, 2014; SLUTER et al., 2018; LEMES NETO, 2020). Brazilian researchers have, recently, concentrated on studying large-scale topographic maps representations due to the absence of cartographic conventions¹ (SLUTER et al., 2018).

Paraná state established its large-scale cartographic conventions visually coherent with the national cartographic conventions (SLUTER et al., 2018). In São Paulo, cartographic conventions are established by *Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo - IGCSP* (Geographic and Cartographic Institute of the São Paulo State), a state mapping agency. Among the products made and supplied by IGCSP, one of them is the topographic maps at 1:10,000 scale, which are resulting from photogrammetric restitution by using Computer-Aided Design (CAD) tools. Observing the urban landscape of the western region of the São Paulo state through a true color composition of satellite images or orthoimages at 1:10.000 scale, some features are noticeable: buildings in a mix of orange, red, and brown shades; paved roads in dark gray; and vegetation in medium-dark green shades. Those features seem to be representative of the urban space at 1:10.000 scale.

Both state agencies mentioned previously employ different ways of representing the urban landscape. It seems that both of them seek to follow visual coherence with the conventions established by the national topographic mapping² agency instead of coherence with certain features of the urban landscape, such as those buildings symbols in shades of red. According to Sluter et al. (2018), in Parana state the *Câmara Técnica de Cartografia e Geoprocessamento – CTCG* (Technical Chamber of Cartography and Geoprocessing) agency requested from their research group a study about large-scale topographic map conventions. They declared have followed principles of legibility for topographic maps which were

¹ The definition of cartographic conventions on topographic maps follows Kent and Vujakovic (2009), “e.g. surrounding the use of color, such as blue for water, brown for contours, green for vegetation, and black for ‘cultural’ features”.

² In Brazil, the expressions “national systematic mapping” or “systematic mapping” are used for topographic mapping.

presented by Keates (1973). The result presented by the authors is similar to the national cartographic conventions.

On the other hand, to represent the portion west of the São Paulo state on large-scale maps, designing cartographic symbols and evaluating the communication quality of those symbols are necessary to recommend to the IGCSA agency appropriate ways of characterizing the landscape. Since this study is purely scientific, were sought options and non-orthodoxy possibilities for conceiving a large-scale topographic map representation, which is the first Brazilian study to explore this unknown area.

The landscape representation through topographic map symbols could be established based on different aspects of visual coherence, such as the conventions established for the national topographic mapping, the experience or habit of using online maps for navigation, the similarity of the symbol with the regional landscape. The national cartographic conventions that represent the official topographic maps, for scales between 1:25,000 and 1:250,000, are available in the technical manual T34-700, are established by the *Diretoria de Serviço Geográfico do Exército* (Brazilian Army) (BRASIL, 2000). In the absence of cartographic conventions for large-scale topographic maps, the municipalities or the states could have available a standard symbology to produce a homogeneous mapping for all municipalities that respect the regional and local landscape characteristics.

The frequent experience or the habit of using online navigational maps (such as Google Maps, Bing Maps, ArcGIS Online, or Waze) may influence the preferences when choosing the symbolized landscape through a topographic map. Experience or habit is a Gestalt law in searching for visual patterns (ELLIS, 1955; MACEACHREN, 1995). According to Dearden (1984), familiarity and habit with particular places, such as forests, farms, or cities in recreational activities and travels, influenced the landscape preference. Additionally, Hammitt, Knauf, and Noe (1989) found that recreational activity preference is strongly related to experience in that activity, not their expertise.

The beauty and aesthetic of a place can be translated into cartographic conventions and applied to topographic maps (KENT 2005). Associating the cartographic symbol with the landscape could define identities that vary through the space on a topographic map. Thus, the cartographic convention could be thought of and developed to portray a local or a regional landscape.

The landscape perception is strongly related to the scale and to the observer's cultural background, and "it could be defined as the domain of the visible, that which the view encompasses" (SANTOS, 1988). Considering individual differences, people with different characteristics or levels of knowledge, such as a professional trained in architecture, an artist, or an ordinary person, could perceive the landscape differently (SANTOS, 1988).

The process of perceiving the local landscape that is portrayed on a topographic map may be entirely dissimilar among readers with different levels of knowledge. In addition, as the topographic map symbols would be consistent with the local landscape, the readers' preference for the landscape may influence his preference for different map designs.

In research carried out by Dearden (1984), the landscape preference of a group of participants was strongly influenced by the current living environment (last five years) and past landscape experiences. Also, the recreational activities and travel, otherwise, professional expertise and socio-economic variables did not influence them. In the matter of topographic map design preference, Raposo and Brewer (2014) found out that the landscape characteristics had direct influences on the map readers' preference.

Consequently, the landscape of the living environment seems to affect the individuals' preference for the landscape. It appears that the preference for different topographic map designs is closely related to the landscape characteristics. Although the national conventions are related to the landscape, the generic character of the landscape for the whole country may not be the most appropriate at the local and regional levels.

Hence, two questions are presented by considering the visual coherence between the propositions created in this research and the concepts that they represent, intending to supply the absence of large-scale topographic map conventions for the São Paulo state. First, which kind of design best represents the landscape of the western region of the state of São Paulo: national conventions, online maps for navigation, or urban landscape? Second, could professional training influence the preference for choosing different designs?

It is hypothesized that people who live in the west of the São Paulo state will prefer topographic maps at 1:10,000 scale more visually related to the landscape characteristics that are present in the region where they live due to previous experience with that landscape rather than a design visually coherent with the national cartographic conventions, or visually coherent with the online navigation maps.

1.1. Aim

This research aims to evaluate the preference for cartographic symbol designs that represent buildings on topographic maps at 1:10,000 scale, to define symbols that may represent part of the western landscape of the state of São Paulo. The specific objectives for this study are summarized in:

- Design three proposals of buildings cartographic symbol for topographic maps considering three types of visual coherence: national conventions, online maps for navigation, and urban landscape.
- Analyze the subject's opinions about each proposed design.
- Analyze the subject's preference for the designs in terms of score and order of preference.

1.2. Justification

The topographic maps at 1:10,000 scale, produced by the *Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo* – IGCSP (Geographic and Cartographic Institute of the São Paulo State), are available in CAD (Computer-Aided Design) and paper formats. However, those types of material have their representations limited for database purposes and for viewing in digital media. In contrast, some countries offer online platforms for topographic maps, such as the United States of America (United States Geological Survey – USGS), Germany (*Geodateninfrastruktur Deutschland* – GDI), the United Kingdom (Ordnance Survey – OS), and the Netherlands (*Publieke Dienstverlening Op de Kaar* – PDOK), also due to the digital technology advances and a stable economy.

In Brazil, an initial effort has been conducted (<https://bdgex.eb.mil.br/bdgexapp/mobile/>), but it seems that official national topographic maps are far away to be constructed and used effectively online in the following years. Since there are no national cartographic conventions for maps at 1:10,000 scale, topographic maps produced by IGCSP should have their conventions.

Kent (2009) points out the importance of representing topographic maps as a means of revealing a “socially constructed landscape,” which could be understood as “achievement of political independence”. In addition to portraying the landscape, the cartographic symbols could reveal its beauty (KENT, 2005). A beautiful, pleasant, and attractive map tends to be used more often. In the digital environment, especially on the internet, the beauty and quality of the map are vital elements to attract the user to read, return and continue visiting your content (DEEB et al., 2015).

Topographic maps can be used to implement several applications that are part of people's daily lives. It is possible to think that the availability of topographic maps on the internet that reveal the landscape features can be reached by many users. In this sense, the

construction of a symbology based on theories of cartographic communication and psychology of perception can contribute to achieving map communication and encourage the use of topographic maps.

When considering the state of São Paulo, the most populous in Brazil, the development of user-oriented symbology can positively impact many users in different areas, such as education, urbanism, business, and engineering. This work aims to take a step towards those paths and seek an initial comprehension about the topographic maps preference with a group of people who live in the west of the São Paulo state and serve as a source of inspiration and reference for further studies research on this subject.

1.3. Dissertation overview

This dissertation was structured in the following five chapters. Chapter 2 “Literature review” serves as the theoretical basis for elaborating and evaluating the cartographic designs: topographic maps, landscape, light and receptors, perceptual organization, principles of color for mapping, and map evaluation. Chapter 3 “Cartographic design for the topographic maps” considers the processes of planning the map, obtaining and preparing the cartographic database, designing the cartographic symbols. Chapter 4 “Assessment of the user’s preference” presents the steps employed to prepare questionnaires, and commitment documents that are required for the interviews, the recruitment of subjects, the experimental design, and the details of the procedure that involves the map evaluation. Chapter 5 “Results” describes the process of analyzing qualitative and ordinal data obtained from the interviews with the subjects, taking into account the statistical distribution of the data, and the type of statistical analysis that fit with the data. Chapter 6 “Conclusion and recommendations” presents the analysis of the results and bring out ideas for further research.

2. Literature Review

2.1. Topographic Maps

Topographic maps are directly related to the topography, which refers to representing and identifying all features that are located on the Earth's surface, whether a natural or anthropic character, always associated with a specific position (KEATES, 1973). What will be portrayed on the map occurs by the importance of the features in its geographical context (COLLIER, 2009). The SSC (2005) indicates that no one feature should stand out strongly to others, except in specific situations.

The employment of cartographic conventions is essential for understanding topographic maps (ROBINSON et al., 1995). The cartographic conventions on the map may reveal the beauty of the landscape that is being represented (KENT, 2005). Each country has its map agency that is responsible for organizing the cartographic conventions (ROBINSON *et al.*, 2009; COLLIER, 2009). Although the symbology employed for topographic maps varies from country to country, the geographic features represented do not differ much (COLLIER, 2009; KENT, 2009; KENT; VUJAKOVIC, 2011).

The focus of research on topographic maps representations in the world and Brazil are identified. Worldwide, the focus has been on understanding the different styles and particularities that are presented on the map face (KENT, 2009; KENT; VUJAKOVIC, 2009; KENT; VUJAKOVIC, 2011; ORY et al., 2015), as well as on users' preference over the maps (RAPOSO; BREWER, 2014).

Kent (2009) offered an initial approach to establish a methodology for analyzing topographic map styles based on exploring a thematic map and topographic map symbols. In his work, it is considered some European countries, and he focused on the changes brought by the technological and cultural advances over time. Kent and Vujakovic (2009) evaluated the

graphical characteristics presented on topographic maps of some European countries, and they found a unique topographic map style that characterizes national identities.

Two years later, Kent and Vujakovic (2011) identified the adoption of a supranational and unique symbology as a challenge since the meaning and cultural values attributed to the symbols on topographic maps remain relevant. Instead of supporting just a unique standard to the European countries, they suggested two levels of representation, one national and the other supranational, and the users could choose that.

Seeking to understand whether French and Swiss people could differentiate or not between topographic map styles of those countries, Ory et al. (2015) found that most people could distinguish the styles based on the toponymy, relief, and geographical landscape characteristics. Considering other kinds of representing topographic maps, Raposo and Brewer (2014) inquired people about their preference and map readability when using U.S. topographic map designs with orthoimages. They identified which landscape had a significant influence over the preference. However, readability did not seem influenced by the landscape.

In Brazil, the large-scale topographic map remains without a cartographic convention at the national, state, or local levels. Once DSG establishes scales between 1:25,000 to 1:250,000, and minors than 1:250,000 are established by *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* – IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics). Large-scale topographic maps conventions must be established by municipalities or state mapping agencies (SLUTER et al., 2018). Some Brazilian researchers have focused on cartographic generalization (COMÉ; SLUTER, 2015; MENDONÇA; AMORIM; PUGLIESI, 2017; CASTRO; SLUTER, 2019; GRASSI; PUGLIESI, 2020b) and cartographic symbol design (NATINGUE, 2014; LEMES NETO, 2020; SLUTER et al., 2018).

Natingue (2014) proposed symbols to represent geographic features on topographic maps at 1:5,000 scale for the Parana state. Comé and Sluter (2015) suggested a technique to detect geometrical conditions that could be appropriate for cartographic generalization for

buildings, urban roads, and property boundaries, considering scales between 1:2,000 and 1:10,000. Mendonça, Amorim, and Pugliesi (2017) developed a graphic representation of a zoomable and interactive topographic map, working with scales between 1:10,000 and 1:25,000.

Sluter et al. (2018) carried out a bibliographic survey about topographic maps in Brazil and identified a lack of research work in the national context. Also, they defined geographic features that should be part of the 1:2,000 scale, as well as the symbology for those features. The results also are recommendations for the *Câmara Técnica de Cartografia e Geoprocessamento* – CTCG (Technical Chamber of Cartography and Geoprocessing), located in Parana state.

Castro and Sluter (2019) aimed to establish minimum dimensions for a group of cartographic symbols for topographic maps that represent urban features by using colored area and linear symbols. Lemes Neto (2020) evaluated the readability of the symbology established in the technical manual T34-700, as well as a group of proposed symbols, both for coffee and sugar cane. Grassi and Pugliesi (2020b) studied cartographic generalization for blocks, buildings, urban and rural road features considering the scales between 1:10,000 and 1:50,000. Studies that explore other possibilities for large-scale topographic map representations beyond in line with the national cartographic convention were not found.

2.2. Landscape

The landscape may be defined as everything that belongs to the domain of the visible (SANTOS, 1988). The visual connotation of the landscape is not restricted to a single-framed view or an aesthetic pleasure, and it is also related to a more significant concern with viscerally and experience (MORIN, 2009). The concept of landscape linked to people's perception is related to the tradition of characterizing the landscape with roots in art and

humanity (SIMENSEN; HALVORSEN; ERIKSTAD, 2018). The landscape perception is strongly related to the observation scale and the observer's cultural background (SANTOS, 1988).

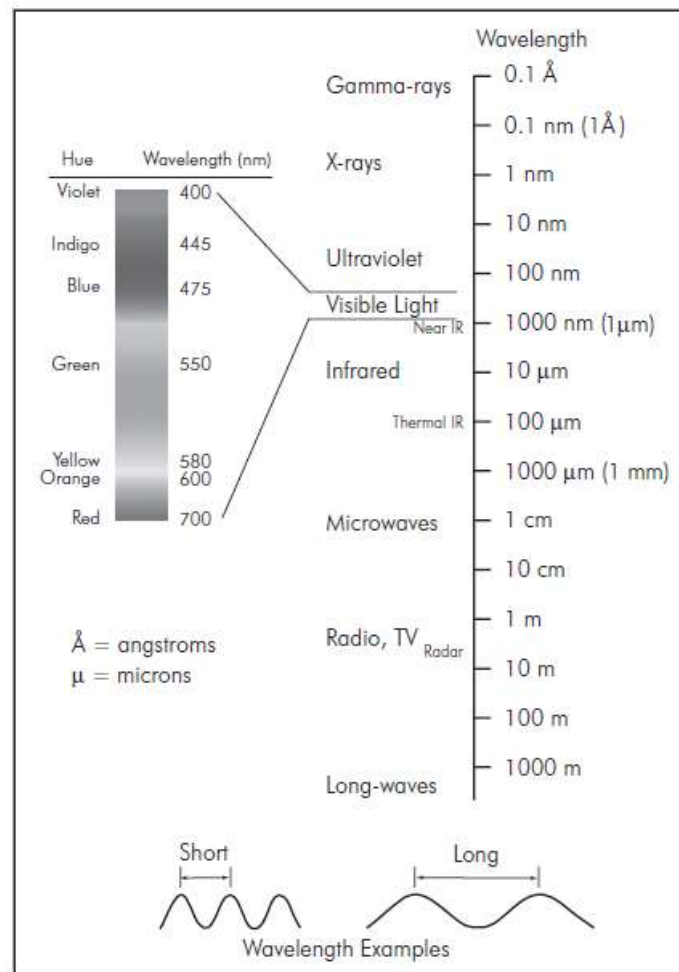
People with different knowledge perceive the landscape differently (SANTOS, 1988). However, although a background knowledge in architecture may influence landscape perception, Dearden (1984) points out that it does not strongly relate to landscape preference. The landscape preference is more related to aspects of familiarity or habit, such as previous experience with the landscape, where the person is living for the last 5 years, their recreational activities and travel, and activities of personal engagement (DEARDEN, 1984).

Regarding the urban landscape perception, the studies conducted by Lynch (1960) and Downs and Stea (1973) may help to understand urban space from people's mental images. Lynch (1960) identified five essential elements that people use to orient themselves in North American cities: paths, edges, districts, nodes, and landmarks. Downs and Stea (1973) relate cognitive images to behavior patterns, and they identified that mental images are constructed as a function of activities performed by people.

2.3. Light and receptors

The electromagnetic spectrum is the organization and classification of the electromagnetic energy generated by the light as a function of the wavelength, commonly with the unit of measurement in nanometers or micrometers (DENT; TORGUSON; HOLDER, 2009). The electromagnetic spectrum is classified into gamma rays, X-rays, ultraviolet, visible, infrared, microwave, radio waves, and long waves (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009), as depicted in Figure 1. The portion of the spectrum perceived by the human visual system corresponds to the visible spectrum or light, allowing humans to sense colors. It corresponds to wavelengths of about 400 to 700 nm (ROBINSON et al., 1995).

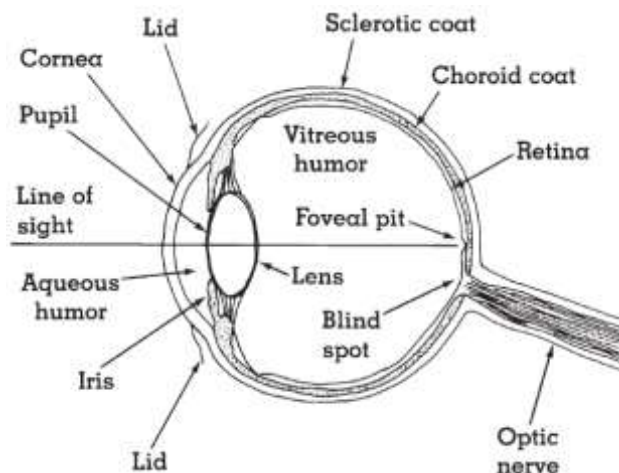
Figure 1 – Electromagnetic spectrum



From: Dent, Torguson, and Holder (2009)

The human eye has the function of making the acquisition of light to be transferred and processed by the brain (ROBINSON et al., 1995). The pair of eyes allows the stereoscopic view of what is observed. Each eye has a spherical shape with approximately 2.5 cm in diameter (Figure 2).

Figure 2 – Human eye components



From: Dent, Torguson and Holder (2009)

In the retina (Figure 2), the fovea is where the more excellent visual acuity is found, the region of the optic nerve where communication takes place between the retina, and the brain; a region of the optic nerve that creates what is called a blind spot (SLOCUM et al., 2009). Cones and rods are found in the retina, which are two types of cells capable of recording the intensity of light, and the perception of wavelength will give the sensation of colors (ROBINSON et al., 1995; MACEACHREN, 1995).

2.4. Perceptual organization

Gestalt theory, dated to the early 20th century, is the result of the work conducted by German psychologists, including Wertheimer, Kohler, and Koffka (MACEACHREN, 1995). Their work sought to establish an understanding of the visual field (PENNA, 2000). As stated by MacEachren, "the Gestalt approach emphasized the holistic nature of human reactions to sensation." Wertheimer affirms that "there are wholes, the behavior of which is not

determined by that of their elements, but where the part-processes are themselves determined by the intrinsic nature of the whole.” (ELLIS, 1955).

Two essential aspects compound the Gestalt principles, linked to visual scene recognition, perceptual grouping, and figure-ground segregation (MACEACHREN, 1995), also known as two components of perceptual organization: grouping and segregation (GOLDSTEIN; BROCKMOLE, 2009). In the perceptual grouping, a particular group of elements presented in a scene is perceived as a group with similar characteristics or attributes. In other words, the elements are perceived as belonging to a single-family or different families according to their appearance (MACEACHREN, 1995).

Wertheimer presents nine laws, or rules, that explain the occurrence of perceptual grouping (ELLIS, 1955): proximity, common fate, *prägnanzstufen* (concise forms), objective set, experience or habit, good continuation, simplicity, similarity, and closure. Proximity means that objects arranged nearby tend to be perceived as a unique structure (MACEACHREN, 1995; GOLDSTEIN; BROCKMOLE, 2009).

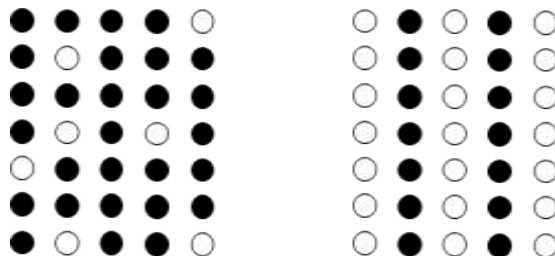
The common fate means that objects moving together or in the same direction are seen as a group (MACEACHREN, 1995; GOLDSTEIN; BROCKMOLE, 2009). The concise forms represent a threshold of stability in which objects form grouping (ELLIS, 1955; MACEACHREN, 1995). The objective set indicates that if any change occurs, there will be a tendency to form stable groups (ELLIS, 1955; MACEACHREN, 1995). The experience or habit indicates that grouping occurs when observing familiar shapes or arrangements (MACEACHREN, 1995).

The most critical perceptual grouping rules to be considered in this present study are good continuation, simplicity, similarity, and closure. A good continuation is achieved when elements that follow a constant direction group, such as points, traces, lines, or areas, remain continuous (MACEACHREN, 1995; GOLDSTEIN; BROCKMOLE, 2009). The simplicity or good figure means that objects will be grouped in the simplest form or figure (MACEACHREN,

1995; GOLDSTEIN; BROCKMOLE, 2009). As a visual technique, simplicity is presented by low quantities of visual units and it is characterized by visual organizations that are easily assimilated, read, and understood quickly (GOMES FILHO, 2015). The similarity indicates that elements of the same appearance are identified as groups (Figure 3) (MACEACHREN, 1995; GOLDSTEIN; BROCKMOLE, 2009). The closure shows that closed objects tend to be perceived as whole shapes and bounded objects. (MACEACHREN, 1995).

The figure-ground segregation requires the visual sensor to organize the visual elements in two planes, one less important (ground or background) and the other which can attract the visual attention (MACEACHREN, 1995). The figure should attract the viewer's visual attention (GOLDSTEIN; BROCKMOLE, 2009), and according to MacEachren (1995), six rules work to achieve figure-ground segregation: heterogeneity, contour, surroundedness, orientation, relative size, and convexity.

Figure 3 – Grouping by color similarity, white circles versus black circles



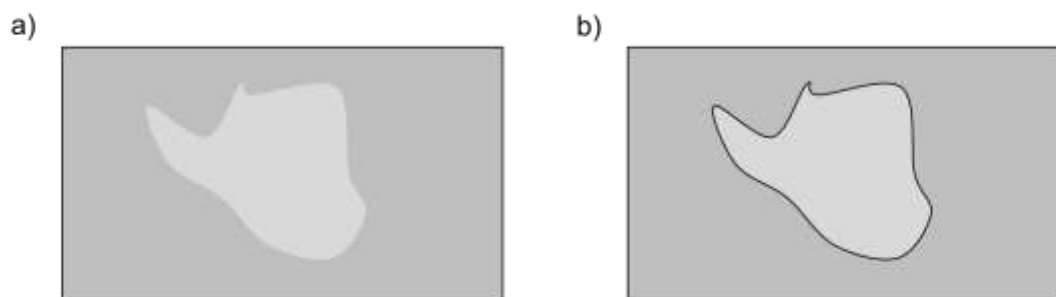
From: Adapted from MacEachren (1995)

The surroundedness means that objects surrounded tend to be seen as figures (BRUCE; GREEN, 1990; MACEACHREN, 1995). The orientation favor objects with horizontal or vertical orientation to be seen as figures, easier than diagonally oriented (BRUCE; GREEN, 1990; MACEACHREN, 1995). The relative size, named as size by Robinson et al. (1995), or positive and negative by Dondis (2003), indicates the smallest between two areas tends to be seen as a figure. Convexity means that elements whose contours have great

convexity tend to be seen as a figure more easily than elements with smooth edges (MACEACHREN, 1995).

The main figure-ground segregation rules to be used in this research are heterogeneity and contour. The heterogeneity indicates that different elements must be present in the observed region (MACEACHREN, 1995). Robinson *et al.* (1995) called this rule a differentiation factor. The contour considers that objects are more easily perceived when edges define them (MACEACHREN, 1995). This factor is also known as good contour (ROBINSON *et al.*, 1995) or illusory contour (GOLDSTEIN; BROCKMOLE, 2009). The contour is directly related to the occurrence of heterogeneity or differentiation because even objects of similar coloring can be differentiated according to a contour (Figure 4).

Figure 4 – Difference between the perception of the figure and ground as a function of the contour: a) weak contour refers to the weak perception of the ground; b) better differentiation between the figure and the ground by highlighting the outline



From: Adapted from MacEachren (1995)

2.5. Principles of colors for cartography

2.5.1. Color vision

The appropriate use of colors can positively improve visual search tasks, as pointed out in the study conducted by Williams (1967). In that work, it was identified that colors are more decisive in determining elements than shapes or size. In the context of web maps,

Muehlenhaus (2013) suggest the reduced use of colors and point out that the base map can be preferably white, light gray, dark gray, or black, thus avoiding other predominant colors.

Color perception occurs by biochemical processes in the human brain, using electromagnetic energy captured by the eyes and transmitted by electrical pulses to the brain (WADE; SWANSTON, 2001; DENT; TORGUSON; HOLDER, 2009; SLOCUM et al., 2009). The eyes have two types of cells, cones, and rods. Cones are responsible for the decomposition of colors and the rods to light acquisition (WADE; SWANSTON, 2001). There are three types of cones, and each one responds to capture an electromagnetic wave interval, short (blue), medium (green), and long (red) (SLOCUM et al., 2009).

Two main theories describe how electromagnetic energy is received by the eye and conveyed to the brain: trichromatic theory and theory of the opponent process. Trichromatic colors theory was developed by Thomas Young in 1801 and defended by Hermann von Helmholtz in 1852. This theory indicates that the transmission of electromagnetic waves happens directly from cones to the brain.

The opponent-process theory was proposed by the physiologist Ewald Hering, in 1877. It is based on the premise that the electromagnetic pulse is not transmitted directly to the brain, although there are cone cells. The cones capture the energy that is sent to ganglion cells (WADE; SWANSTON, 2001). The ganglia are characterized into three channels, one of gray intensity and two opposing color channels, one red-green and one blue-yellow (WADE; SWANSTON, 2001). Then, it works by mixing the pairs so that the brain perceives colors. The comprehension of color vision contributes to the knowledge about color components and additive color models, which, in turn, make a constant presence in building a colorful graphic design.

2.5.2. Color components and color models

Colors can be understood from three components, or dimensions, that form the basis for additive and subtractive theories. The three components are hue, value or brightness, and saturation or chroma (ROBINSON et al., 1995; SLOCUM et al., 2009; MUEHLENHAUS, 2013). The nomenclature of the components varies according to the model adopted (SLOCUM et al., 2009).

Among the various color additive models, two are very noticeable due to their presence in a GIS environment, the RGB and the HSV models. The RGB color additive model is machine-oriented, as it performs the specifications in red, green, and blue light values (SLOCUM et al., 2009). This model can be represented by a color cube, which along a central diagonal represent the values of gray that vary from black to white, and in each main axis that composes the prominent faces of the cube, each of the components materializes red, green, and blue (DENT; TORGUSON; HOLDER, 2009; SLOCUM et al., 2009).

The HSV additive color model is a three-dimensional conical model, and its main components are hue, saturation, and value (DENT; TORGUSON; HOLDER, 2009; PETERSON, 2014). The hue corresponds to the circle of the cone with angular variation from 0 to 360°, in which the main colors (red, yellow, green, cyan, blue, and magenta) are set each 60° (DENT; TORGUSON; HOLDER, 2009; SLOCUM et al., 2009).

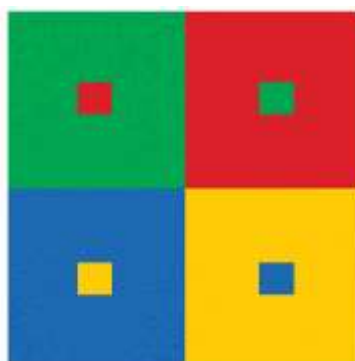
The value corresponds to the vertical axis of the cone, ranging from 0 to 100%, from black at the bottom to white on the top. Saturation corresponds to the horizontal axis, ranging from 0 to 100%, varying from the center to the edge of the cone, from white in the center to the pure color in the full circle of the cone when the value is 100% (DENT; TORGUSON; HOLDER, 2009; PETERSON, 2014).

2.5.3. Color contrast and differentiation

As previously mentioned, the ‘good’ use of colors contributes positively to visual search tasks (WILLIAMS, 1967). Robinson et al. (1995) affirmed that “the choice of colors is vital to the map’s success in portraying the geographic information effectively and, equally important, is not creating bothersome combinations and contrasts that are garish or draw unwanted attention.” In addition, the color’s visual variables (hue, saturation, and value) are instrumental in getting the perceptual grouping and figure-ground segregation (DENT; TORGUSON; HOLDER, 2009).

However, working with colors is not always easy. When color is used, two visual phenomena may occur, the simultaneous contrast (ITTEN, 1970), also known as induction (BREWER, 1992), and the successive contrast (BECK, 1970), also known as differentiation (BREWER, 1992). Itten (1970) identified that simultaneous contrast or induction could be captured only by the eye (Figure 5). As pointed by Goldstein and Brockmole (2009), simultaneous contrast is “the effect that occurs when surrounding one color with others changes the appearance of the surrounded color.”

Figure 5 – Example of simultaneous contrast or induction

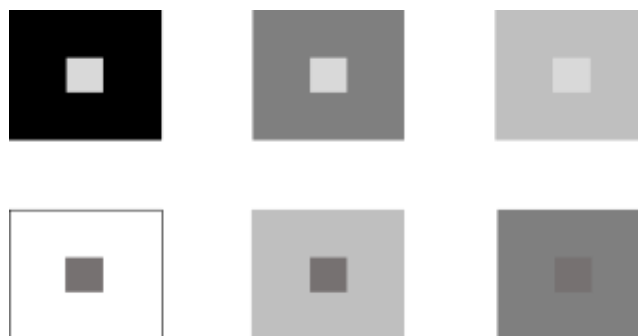


From: Goldstein and Brockmole (2009)

The successive contrast or color differentiation is a phenomenon that occurs spontaneously when observing colors in different contexts (Figure 6). For example, a gray square looks darker when placed on a light background, and that same gray appears lighter when set on a dark background (BREWER, 1992). Although having complete control is not

possible, good map designs tend to minimize the occurrence of this phenomenon (DENT; TORGUSON; HOLDER, 2009).

Figure 6 – Example of successive contrast or color differentiation



From: Goldstein and Brockmole (2009)

2.5.4. Subjective reactions to color

People have color preferences, they give meaning to colors, and their behavior can be affected by colors (DENT; TORGUSON; HOLDER, 2009). Throughout life, the preference for colors changes. The study conducted by Helson and Lansford (1970) presents aspects about the color combination preference: the most pleasant color combinations result in a significant difference in value, which allows the segregation of figure-background; more excellent backgrounds are lighter or darker, intermediate values tend not to please; in general for figures the shades between green and blue or with little gray are pleasant, and shades in yellow, yellowish-green or with much gray are unpleasant; and mainly, the figure must be either lighter or darker to stand out from the background.

Regarding the association of colors with emotions or sensations, Sharpe (1974) shows that: warm tones (red, orange, and yellow) tend to be associated with excitement,

stimulation, and aggressiveness; blue and green tones give the feeling of security, calm, and peace; shadows of brown, gray and black melancholy, depression and sadness.

On using colors in maps, Robinson (1967) emphasized that colors should be used as tools to simplify the map and transmit information more clearly. Colors are used as tools to achieve the figure and the background of the map. The colors affect the perceptibility of the map. That is, legibility and visual acuity will be affected by the result of the use of colors. The colors, especially the hue, cause subjective reactions and sensations in people, which must be considered when planning the map.

2.6. Map evaluation

Map evaluation has been used to measure the quality of the cartographic communication by considering specific user tasks, focused on efficacy (ex.: number of correct answers), efficiency (ex.: response time), and preference (ex.: level of satisfaction). In addition to quantitative assessments, it is possible to use qualitative map assessments. Suchan and Brewer (2000) present qualitative methods for map evaluation, focusing on three areas: verbal data from questionnaires, interviews, and think-aloud protocols; methods of ethnographic data analysis; and analysis of documents such as maps, images, or texts.

Questionnaires can have open and/or closed questions, depending on how structured the questionnaire is (SUCHAN; BREWER, 2000). Scales can be applied to evaluate questions or statements, such as Likert-Scale, or NASA-TLX (SUCHAN; BREWER, 2000; GHUNTER, 2003; PRESTON, 2009; PUGLIESI et al., 2013). “Interviews are related to questionnaires but occur as social interaction. For instance, in focused interviews, participants discuss their experience of a situation created by the researcher” (SUCHAN; BREWER, 2000). And, as pointed out by Young and Stanton, “if you want to find out what a person thinks of a device, you simply ask him/her” (YOUNG; STANTON, 2005).

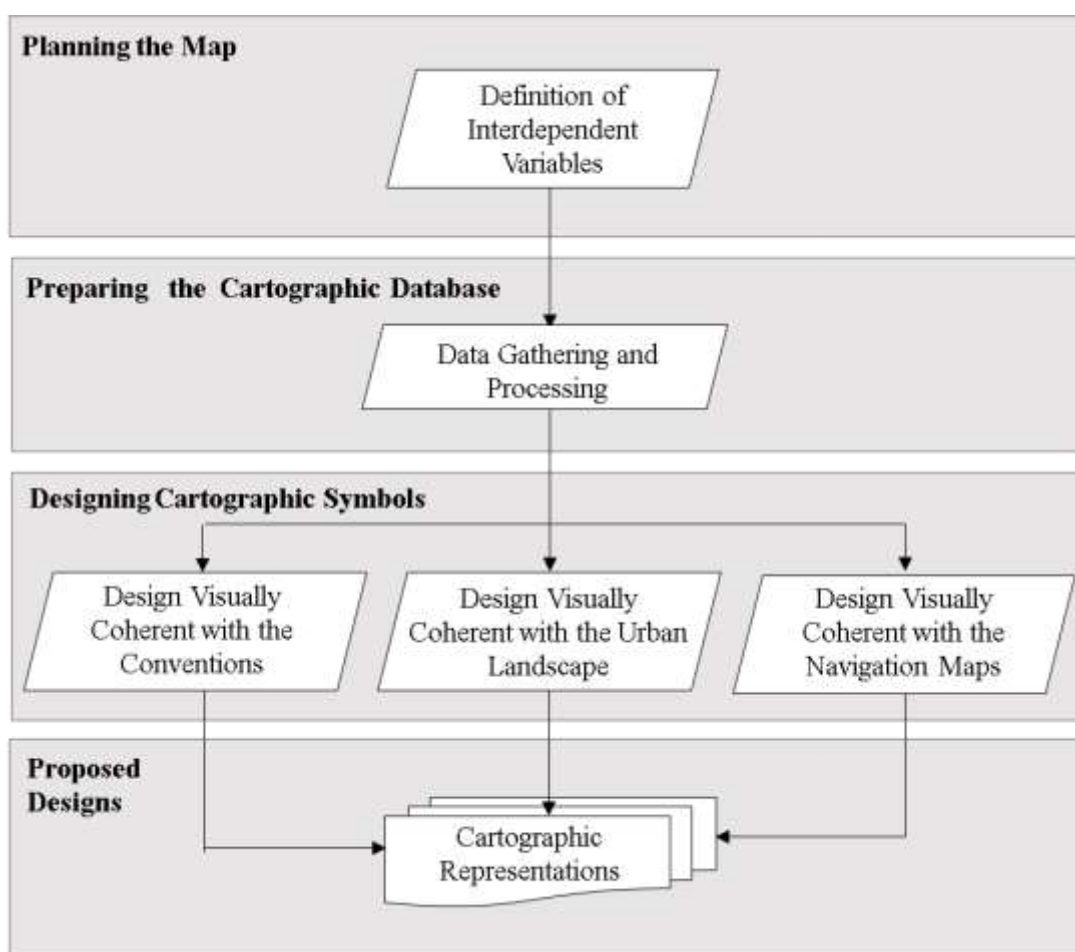
The interview technique which can be used for evaluation has advantages because questionnaires are familiar for most people, and in some cases, it can be applied via the internet. However, there are disadvantages, such as evaluation analysis can take a considerable time, and sometimes the protocol used to gather information from the interview can induce misleading results (YOUNG; STANTON, 2005).

A relevant form of interview is semi-structured. According to Stanton (2005), “the semi-structured approach is recommended for a product evaluation interview.” A semi-structured interview follows an agenda of questions, but it is not random (completely unstructured) or strict (completely structured) (STANTON, 2005). The idea of having an agenda of items allows to extract relevant information from unfamiliar users, for example, "Let's talk about visual clarity: Did you think the information is clear and well organized?" (YOUNG; STANTON, 2005).

3. Cartographic design for the topographic maps

The method employed to design the maps is depicted in a workflow presented in Figure 7. The following subsections present the adopted steps. The workflow used to construct the topographic maps, such as a definition for the interdependent variables and data selection, the preparation of a cartographic database, and the construction of a cartographic design.

Figure 7 – Workflow for creating the three designs



Font: The Author (2021)

3.1. Planning the map

In the context of cartographic design, Decanini and Imai (2000) used the term ‘interdependent variables’ as a group of aspects related to the stage of planning a thematic map: purpose, user and task, study area, scale, information, projection system, reference system, among others. Tyner (2010) and Muehlenhaus (2013) point out some similar aspects for interdependent variables as the map purpose. The topographic map is a product constructed for general purposes (ROBINSON et al., 1995) and it can be used for inventory mapping, town plans, orientation, navigation, etc. (SSC, 2005). According to the Swiss Society of Cartography (2005), topographic maps at 1:10,000 scale are mainly used for local applications in administration, business, planning, and data analysis.

Since no cartographic database was not found to have building features available for the western region of the São Paulo state, it was necessary to use a cartographic database available at GeoSampa, a geo-portal of the São Paulo city government. GeoSampa provides several types of spatial data of the São Paulo city for free, including blocks, streets, vegetation, and buildings in GIS format (Shapefile ESRI). After choosing São Paulo city to use in this research, a refinement was performed, in which some neighborhoods were selected to be used as areas of study, at 1:10.000 scale (Figure 8). The reference system SIRGAS2000 was adopted, as well as Universal Transverse Mercator projection, for a database located in zone 23, southern hemisphere.

Figure 8 – Area of study in the São Paulo County highlighted by black contour selected for this research



From: The author (2021)

3.2. Preparing the cartographic database

A cartographic database was prepared as a framework to design the maps symbols. ArcGIS 10.8 was used to organize the database, including new layers in Shapefile ESRI format, which were opened in Quantum GIS 3.6.3 (QGIS) to design the cartographic representations. Since a street layer was not available in an area spatial dimension, it was necessary to construct one. The feature classes chosen to be used in this work are shown in Table 01. As it can be seen, it was not added contour line, spot height, water course and body, landmark, and so on. The low number of feature classes chosen to be present on the map face followed the Gestalt law of simplicity, once the purpose of the participants was to compare different designs conceived for the buildings.

Table 1 – Specification of the feature classes selected for this work

| Category | Class | Spatial Dimension | Measurement Level | Source |
|-----------------------|-------------|-------------------|-------------------|----------|
| Construction | Building | Area | Single class | GeoSampa |
| | Block | Area | Single class | GeoSampa |
| Transportation System | Street | Line | Ordinal | GeoSampa |
| | Street | Area | Single class | Author |
| Vegetation | Public Park | Area | Single class | GeoSampa |
| | Green area | Area | Single class | GeoSampa |

Single class = Qualitative data having just one type.

From: The author (2021)

The street feature class was labeled and classified according to the *Código de Trânsito Brasileiro – CTB* (Brazilian Traffic Code). That classification is used mainly in studies related to urban planning and hierarchizes streets in three levels of importance depending on the traffic speed: local (30 Km/h), collector (40 Km/h), and arterial (60 Km/h). Street data provided by GeoSampa with line geometry was used for labeling street names. An Erase operation was used in ArcGIS by subtracting blocks from the chosen area to create streets with area dimensions. The proposed representations for topographic maps were created in QGIS 3.6.3.

3.3. Designing cartographic symbols for the proposed topographic maps

Three approaches were considered to construct the proposals for the topographic map symbols for the context of the west region of the São Paulo state, at 1:10,000 scale. The first approach is visually coherent with the national cartographic conventions, which was

inspired by the proposal presented by Sluter et al. (2018), for the Paraná state. The second approach is visually coherent with the urban landscape of the western portion of the São Paulo state, which was inspired by the works of Kent (2005), Kent and Vujakovic (2009), Kent (2013), in which they brought reflections about the relationship between the topographic map aesthetics and the local landscape. The inspiration was also based on the findings presented by Raposo and Brewer (2014) on what they found out which landscape influences the topographic map preference when using orthoimage as background. The third approach is visually coherent with the navigational maps used frequently, which indirectly derive from the Gestalt laws (ELLIS, 1955; MACEACHREN, 1995) and the preference for past habits or experiences (DEARDEN, 1984; HAMMITT; KNAUF; NOE, 1989). The HSV model was used to set up all three designs.

To compare the three proposals that may represent buildings, the same kind of street design was used. It was decided to work with the concept of visual association, such as Sluter et al. (2018), in which gray was employed to represent the paved street. The gray color is also used in the context of national spatial data infrastructure by BRASIL (2018) to depict streets and their topological relationship with other geographic features, in the matter of acquiring geospatial vector data. To achieve the Gestalt laws of closure and good continuation (figure-ground), as well as contour³, (grouping), three different types of relationships were considered for blocks and streets: among different blocks, among different streets, and between blocks and streets. In those cases, both feature classes were outlined/contoured equally. The good continuation of the streets is also provided by the natural characteristic of the road layout. The gray color allowed to achieve perceptual grouping for the streets, which also provided segregation from the other features.

³ The term “contour” used in Gestalt to refer to a buffer resource around an object (outline) is the same term used in Topography to refer to lines of the same altitude

The street names had the same design for the three propositions. The typeface established by the manual T34-700, the Sans Serif Narrow (SSNR), did not present legibility on the display. Then, for arterials and collectors it was decided to use Calibri typeface in dark gray color (HSV = 0,0,15; RGB = 38,38,38). Arterials were sized to 8 points, bold, countered by a white mask of 1.5 points. Collectors were sized to 7.5 points, regular, countered by a white mask of 1.5 points. Bold and regular styles were used as visual variables to represent names for arterials and collectors, respectively. The local streets names were omitted in favor of legibility. Intending to reduce the possible differences when the participants of the experiment were using different displays via the internet, two notebooks were used during the stage of design, an Acer Aspire ES1-572 n16c1 series, 15.6", LCD screen, and a Dell Inspiron 7000 series, 15", LED screen.

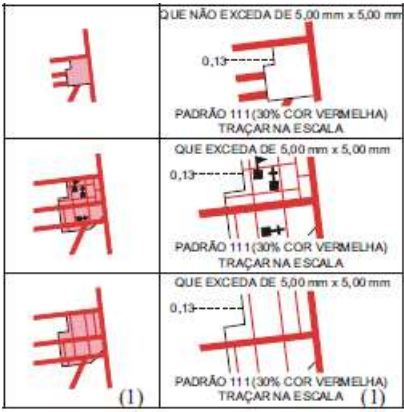

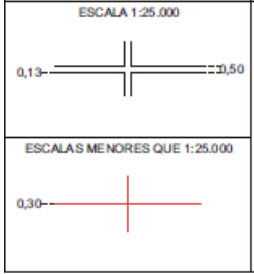
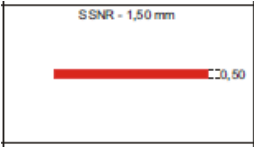

3.3.1. Visual coherence between the proposition and the national cartographic convention

The national cartographic conventions present in the Technical Manual T34-700 2nd Part must be used to represent geographic features on official topographic maps (BRASIL, 2000). According to the manual, those specifications must be employed in the ‘final drawing’, that is, the map representation. The present study considers only a few features: buildings, streets, blocks, and vegetation, from several items presented in the manual. The specifications defined in the manual T34-700 for those features are shown in Table 02.

An adaptation of the official conventions was achieved by using a dropper tool to get the feature color shown in the T34-700 since there is no color model associated with the features. The color employed for blocks was adjusted to represent the building; the hue was not changed in the HSV model, but the value was increased, and the saturation was decreased. All features of the same class for buildings were filled and outlined with similar colors to achieve

a high level of perceptual grouping. Darker the outline was an option to reach figure-ground segregation by contour, a Gestalt law. Considering the blocks, to avoid using a reddish magenta for the whole space, a soft gray tone was used to differentiate them from the buildings and the ‘empty spaces’ in white areas. The dropper tool was also used to get the graphical characteristics of the arboreal natural vegetation, while the hue was maintained, the value and the saturation were decreased.

Table 2 – Graphical specification of some feature classes presented in the T34-700 manual

| Category | Class | Spatial Dimension | Symbology |
|-----------------------|--|-------------------|---|
| Constructions | Buildable area, represented by scale (page 49) | Area |  |
| | Generic Building (page 27) | Area |  |
| Transportation System | Street (page 2) | Line |  |
| | Paved road (page 1) | Line |  |
| Landmark | Natural arboreal vegetation (page 53) | Area |  |

From: Adapted from T34-700 (BRASIL, 2000)

3.3.2. Visual coherence between the proposition and the western landscape in the state of São Paulo

According to Kent (2005), the beauty of a topographic map can be achieved by the landscape represented on the map face. Constructing a topographic map representation according to the landscape character was inspired by the works of Kent (2005), Kent and Vujakovic (2009), and Kent (2013), in which they formulated ideas about the aesthetics of the topographic map and the local landscape. Also, another inspiration came from the findings provided by Raposo and Brewer (2014), which found the preference for the map design was mainly influenced by the represented landscape. They used orthoimage as background for the topographic maps and applied several map designs for the whole U.S. country. Thus many landscapes and designs were assessed.

Concerning the landscape preference, the findings provided by Dearden (1984) indicated that the participants' choice was influenced by some factors, among them, familiarity with the observed landscape and the place where the person has lived in the last five years. Dearden (1984) used photographs taken from the observer's perspective. However, the Brazilian official topographic maps are projected orthogonally, and according to Santos (1988), the perspective and the observer's knowledge could influence the perception of the landscape.

It was necessary to identify some characteristics of urban landscapes to represent a topographic map considering similarity with the landscape of some municipalities in the São Paulo state. Satellite images, available for free of charge were obtained from Google Earth and orthoimages at 1:10,000 scale, available from IGCSF were clipped in true colored composition. In Figure 9, clippings from large and small cities located in the São Paulo state are presented.

The most distinctive visual patterns of the landscape seen from the orthogonal views were identified between the metropolitan region located in the capital (Figure 9: c, f) and

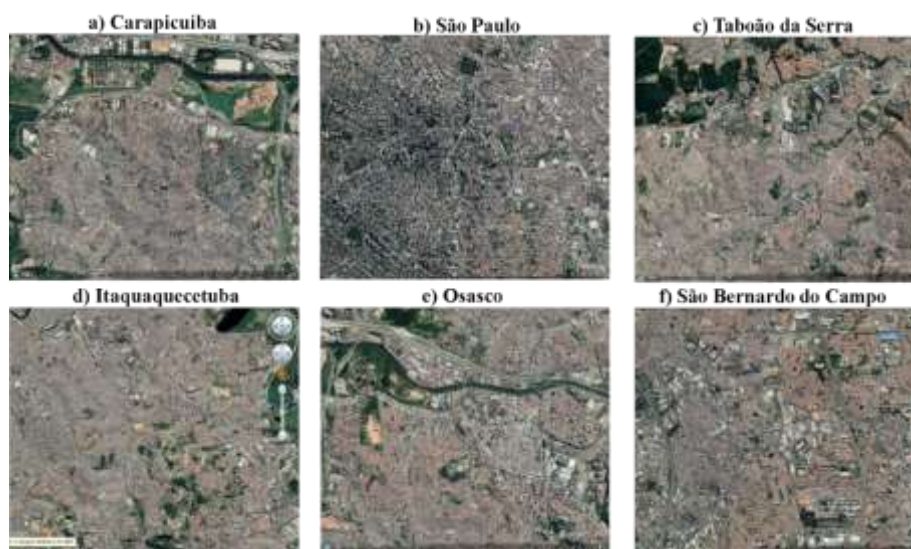
the countryside cities by the west and east (Figure 9: a, b, d, e, g, h, j, k) and the east coast (Figure 9: i, l). The landscape located in the metropolitan region is remarkably shaded by gray shades being predominantly compound by high buildings, shadows of the buildings, and paved urban roads (Figure 9: c, f; Figure 10). The landscape located in the west and east countryside cities are remarkably shaded by orange, brown, green and gray shades (Figure 9: a, b, d, e, g, h, j, k; Figure 11).

Figure 9 – Clippings of satellite images in the true color composition of cities in the São Paulo state



From: Google Earth (2021)

Figure 10 – Clippings of satellite images in true color composition from the capital and metropolitan region of the São Paulo state



From: Google Earth (2021)

The small and medium cities located in the western countryside present roofs predominantly in shades of orange, red and brown, followed by shades of gray, similar to pavements made of cement or concrete (Figure 11). In that sense, the representation of blocks, buildings, and urban roads were based on those color compositions identified by satellite images (Figure 11 a, b, c, d, e, f) and orthoimages at 1:10,000 scale (Figure 11 g, h, i, j, k, l).

A dropper tool was used to get the color in the RGB model from the roofs of a few cities from the west of São Paulo state. The colors were converted to the HSV model. Hue, saturation, and value were adjusted empirically to achieve a pleasant shade. It was obtained an orange color, which was used to fill and contour features identified as buildings to use with the cartographic database of São Paulo city.

Figure 11 – Clippings from municipalities of the western of the São Paulo state: a, b, c, d, e, f satellite images in true color composition, 2020 g, h, i, j, k, l orthoimages at 1:10,000 scale, 2010



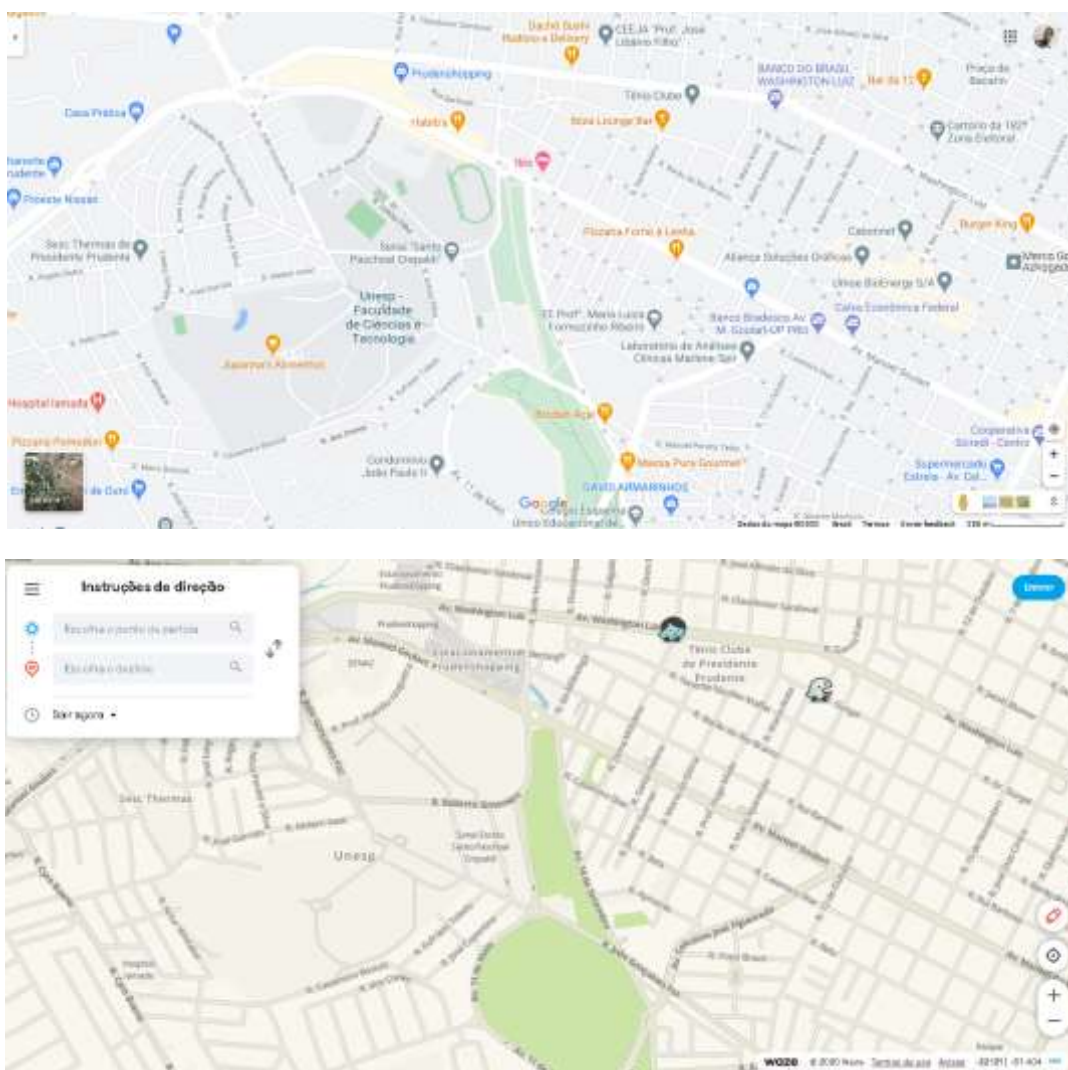
From: a, b, c, d, e, f Google Earth (2021) and g, h, i, j, k, l IGC (2010)

3.3.3. Visual coherence between the proposition and the digital navigational maps used frequently

The proposition visually similar to navigation maps frequently used was inspired by the findings related to the landscape preference provided by Dearden (1984). Personal familiarity with the landscape was the determining factor. Hammitt, Knauf, and Noe (1989)

identified that the previous experience in a recreational activity influences their preference for carrying it out. In addition, the Gestalt law of experience or habit is a factor that influences the recognition of visual patterns (ELLIS, 1955; MACEACHREN, 1995). Two navigational maps that could be used frequently worldwide, Google Maps and Waze, were considered as inspirations. Those two maps are represented in white and gray shades (Figure 12). Then, the gray coloration was chosen.

Figure 12 – Clippings of digital navigational maps: Google Maps above and Waze online below



From: above, Google Maps (2021), and below, Waze online (2021)







Designing a map in gray shades is a task of great complexity. Because only the color value should vary for buildings, blocks, and streets, while hue and saturation stay the

same in the HSV model. The grayscale makes it challenging to perform the perceptual grouping between features classes by levels of gray, but mainly the figure-ground segregation. Therefore, careful use of the visual variable value was required to not compromise the legibility and differentiation of features. The advantage of a map in shades of gray could be the flexibility for the later addition of thematic layers, in which the neutrality of the map could not influence the perception of the themes. Muehlenhaus (2013) and Peterson (2014) indicate the use of gray as an option for the background of web maps.

3.4. Proposed designs and graphical specifications

A graphical specification was defined to be replicated in future works (Table 03). As previously mentioned, it was decided to keep the number of features on the map face, using a Gestalt concept called simplicity, by omitting contour line, spot height, watercourses and water bodies, landmarks, and so on. The reason for that consists of focusing on the reading of features that need to be considered during the evaluation.

Table 3 – Graphical specification of the cartographic symbols

| Category | Class | HSV | | RGB | | Graphic Symbol | Width |
|-----------------------|--------------------------|-----------|----------|-------------|-------------|---|--------|
| | | Fill | Contour | Fill | Contour | | |
| Constructions | Buildings Pink | 0,10,100 | 0,30,90 | 255,230,230 | 230,161,161 |  | 0.11mm |
| | Buildings Orange | 15,15,100 | 15,40,90 | 255,227,217 | 230,161,138 |  | 0.11mm |
| | Buildings Gray | 0,0,90 | 0,0,70 | 230,230,230 | 179,179,179 |  | 0.13mm |
| | Blocks | 0,0,95 | 0,0,20 | 242,242,242 | 51,51,51 |  | 0.10mm |
| Transportation System | Street | 0,0,80 | 0,0,20 | 204,204,204 | 51,51,51 |  | 0.10mm |
| Vegetation | Public Park / Green Area | 130,10,90 | - | 207,230,211 | - |  | - |

From: The author (2021)

The graphical specification presented in Table 03 was used to create the proposed maps. Figure 13 shows clippings of each design that was sized according to the actual size which was designed for the 1:10,000 scale. All the maps designed are shown in the Figures from 14 to 20. Each design was named according to its visual coherence: Pink for national cartographic conventions, Orange for the western landscape of the state of São Paulo, and Gray for frequently used navigational maps.

Figure 13 – Clippings of proposed designs applied for the area 01 at 160 dots per inch resolution, zoom 100%: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)



From: The author (2021)

The nine maps shown in Figures 14 to 16 were used during the qualitative evaluation stage (for further information, see chapter 4).

Figure 14 – Proposed designs applied for the area 01: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)



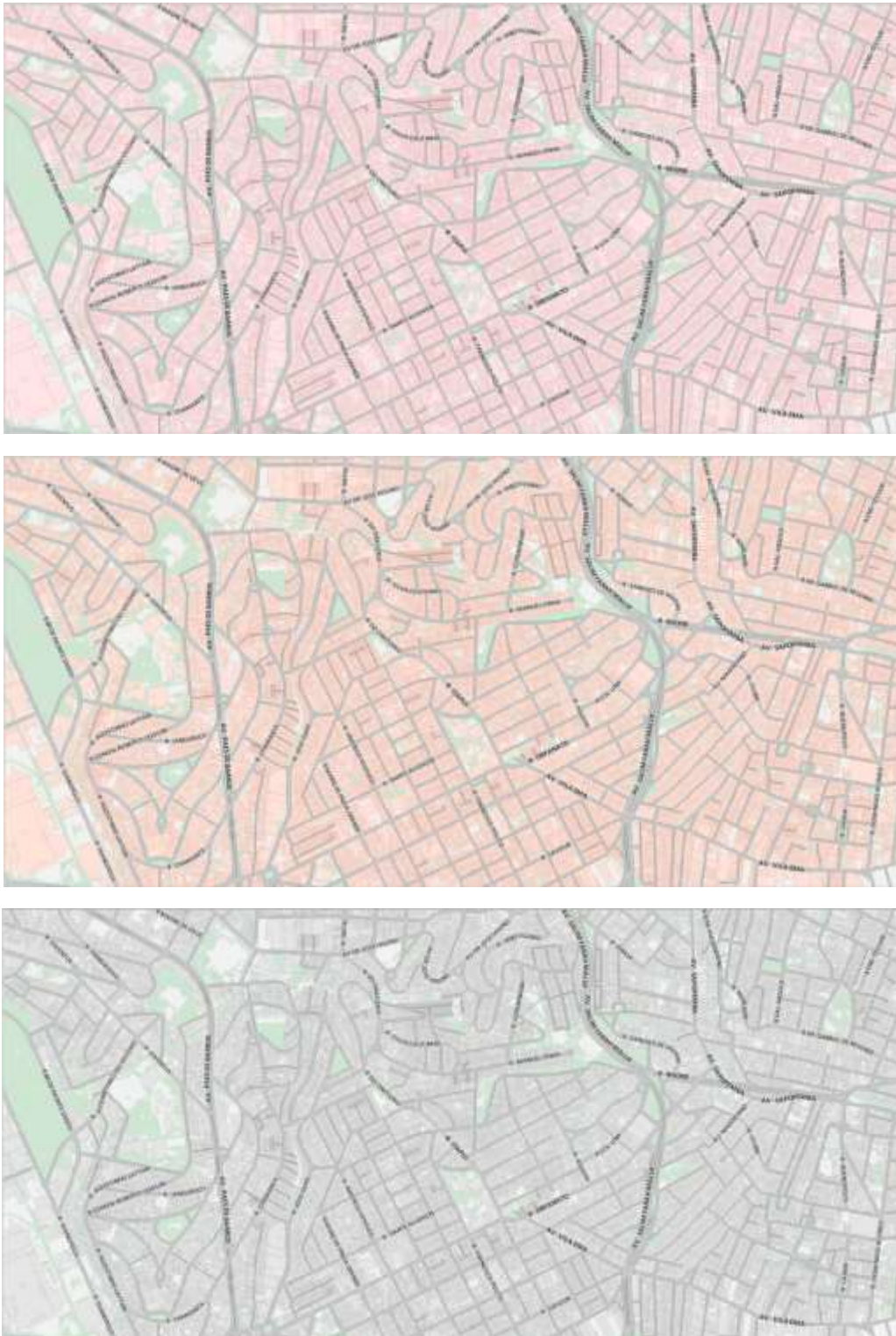
From: The author (2021)

Figure 15 – Proposed designs applied for the area 02: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)



From: The author (2021)

Figure 16 – Proposed designs applied for the area 03: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)



From: The author (2021)

The sixteen maps shown in Figures 18 to 20 were used during the quantitative assessment stage (for further information, see chapter 4).

Figure 17 – Proposed designs applied for the area 04: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)



From: The author (2021)

Figure 18 – Proposed designs applied for the area 05: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)



From: The author (2021)

Figure 19 – Proposed designs applied for the area 06: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)



From: The author (2021)

Figure 20 – Proposed designs applied for the area 07: Pink (on the top), Orange (in the middle), Gray (at the bottom)

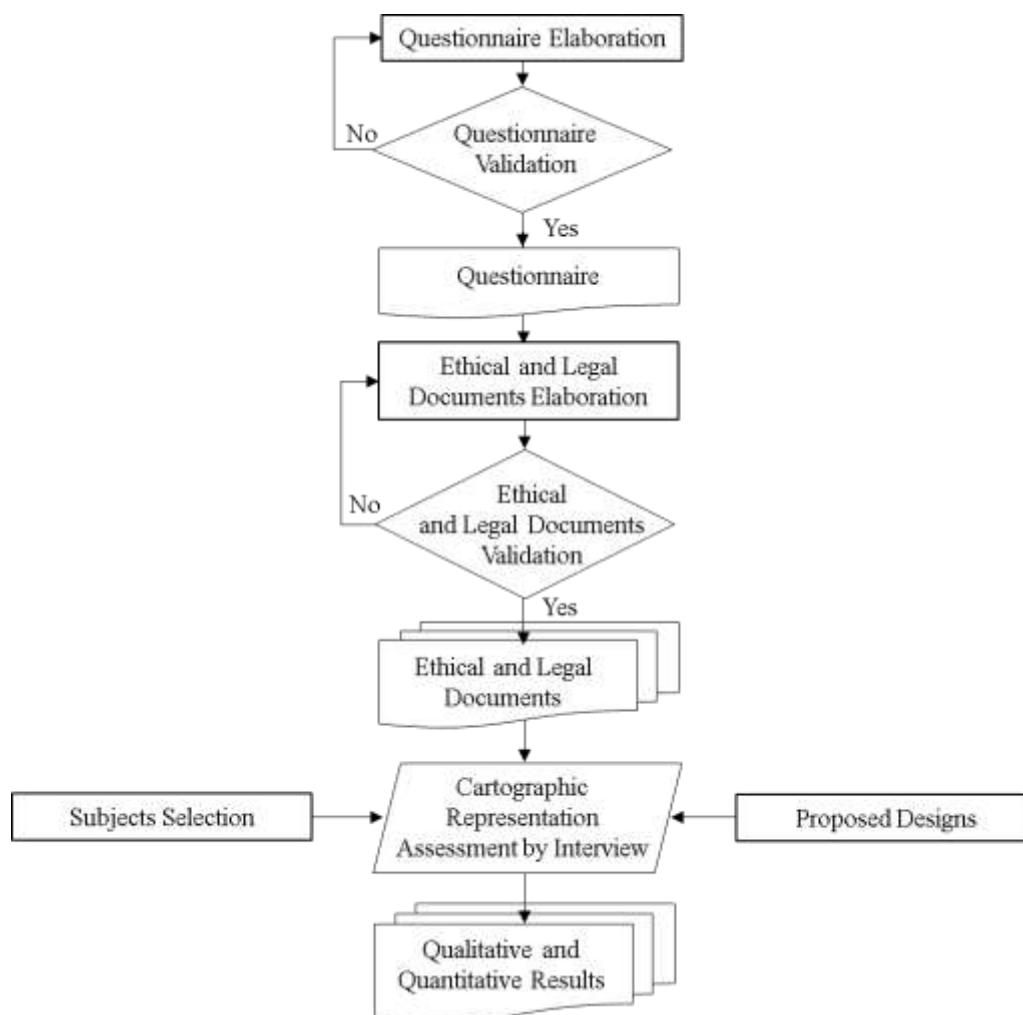


From: The author (2021)

4. Assessment of the user's preference

The workflow that considers the processes of evaluating the cartographic representations is presented in Figure 21. The following subsections present the steps developed to assess the user's preference for the proposed topographic map symbols, such as the documents for appreciation of the Local Research and Ethics Committee, the characterization of the subjects, the experimental design, and the procedure for applying the experiment.

Figure 21 – Workflow of the steps used to evaluate the user's preference for the proposed designs



From: The Author (2021)

4.1. Preparing the questionnaire and commitment documents

It was necessary to provide to the Local Research and Ethics Committee a set of documents that emphasize the physical safety and moral integrity of the participants and the confidentiality of the data to evaluate the quality of the cartographic communication through the preference that involves an assessment with people. It was necessary to complete three documents and prepare two more items to accomplish the interviews.

These three documents consisted of the *Termo de Compromisso – Legislação* (Commitment Term – Legislation) to be signed by the researcher, the *Termo de responsabilidade e compromisso para uso, guarda e divulgação de dados e arquivos de pesquisa* (Term of Responsibility and Commitment to use, save and publish data and files) to be signed by the researcher, and the *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* (Free and Informed Consent Term) to be assigned by the researcher and the participants. Those three documents were made available digitally to each participant.

The procedure of the interview was detailed in a script that describes the scenario with instructions about how to perform the tasks, as well as a basic experimental test design. The script and the test design were inspired mainly by Raposo and Brewer (2014) and Deeb et al. (2015), whose focus is on determining the participants' preference about specific characteristics of the map design. The documentation is found in Appendix A.

4.2. Subjects

The experiment to evaluate the user's preference about the proposed maps during the pandemic caused by SARS-CoV-2 was conducted through the internet. As requirements, participants should live in the western region of the state of São Paulo for at least five years, as considered by previous literature (DEARDEN, 1984). Also, the background was considered

since it could influence the landscape perception (SANTOS, 1988). Two groups were formed, each one containing 25 participants, totaling 50. One group called architects was compound of subjects majored in Architecture and Urbanism, as well students enrolled in last year of the same type of undergraduate course. The group compound by architects had 3 males and 22 females (mean age 27.92; SD = 9.54; range 21 to 52). The other group called non-architects was compound of subjects majored in other areas (Cartographic Engineering, Civil Engineering, Environmental Engineering, Computer Sciences, and Mathematics), or enrolled in last year of Cartographic Engineering undergraduate course, or postgraduate students in Cartographic Sciences, and teachers of cartography disciplines as well. The non-architects group had 12 males and 13 females (mean age 32.44; SD = 12.16; range 23 to 64). All participants declared having normal vision color and being map users.

4.3. Experimental design

The experimental design for the quantitative and ordinal data was a 3 x 2 mixed factor to compare design (visual coherence with national cartographic conventions, the urban landscape of western São Paulo, navigation maps used frequently; within-subject), background knowledge (architects and non-architects; between-subjects). The experimental design focused on identifying the order of preference among the map designs, mainly if there would be any more preferred than others by the participants. The dependent variables were based on subjective measures: level of satisfaction for each design and order of preference among the designs.

4.4. Procedure

The experiment consisted of interviewing each participant individually through a video conference on the Google Meet platform. Some days before running the test, the experimenter invited the subjects to participate. The subjects were instructed about ethical and legal documentation, and the documents were provided to them.

On the day scheduled for the interview, the participant accessed Google Meet, and they were instructed about the experiment. Before starting the assessment, the subject was advised that the videoconference would be recorded. After the consent, the participant informed a set of individual characteristics that could be used for further analysis, if necessary: name, age, gender, whether they have a normal color vision or not, and background knowledge in Architecture or other areas. The experimenter provided the web links to access the maps, and he instructed the participant about how to use the website. The website⁴ was built by using the Google Platform Blogger tool, which allows viewing images with high resolution, the same as produced. Each blog post presented a set of three maps to see one above the other, then separately by clicking on each map. That strategy facilitated the access by the subjects because each page had a unique and direct access link.

Although the procedure of reading maps through a website facilitated the access in a critical moment of restrictions due to the pandemic caused by Sars-CoV-2 in Brazil, that choice implied in the absence of rigorous laboratory control of the experiment (e.g., type, resolution, and size of the display). The unique restriction was that the device should be a notebook or computer, avoiding tablets and smartphones, whose displays would be significantly different. Each participant accessed the website with their device. Applying interviews remotely by videoconferences may have brought the map access closer to the real usage of an online topographic map.

⁴ <https://gustavograssi.blogspot.com/>

The experiment procedure is presented in Figure 22. In the experiment introduction, each participant observed a total of three orthoimages which IGCSF produced at the 1:10.000 scale (see Appendix A => *Roteiro e questionário do experimento => Primeira Etapa*). Important to remember is that the area shown through the orthoimages to the participants does not correspond to the regions shown through the maps, with the reason of not having an available cartographic database of buildings for the west portion of the São Paulo state. Each image exhibits a city seen from the top, in which they are located in the western part of São Paulo: Presidente Prudente, Presidente Venceslau, Dracena.

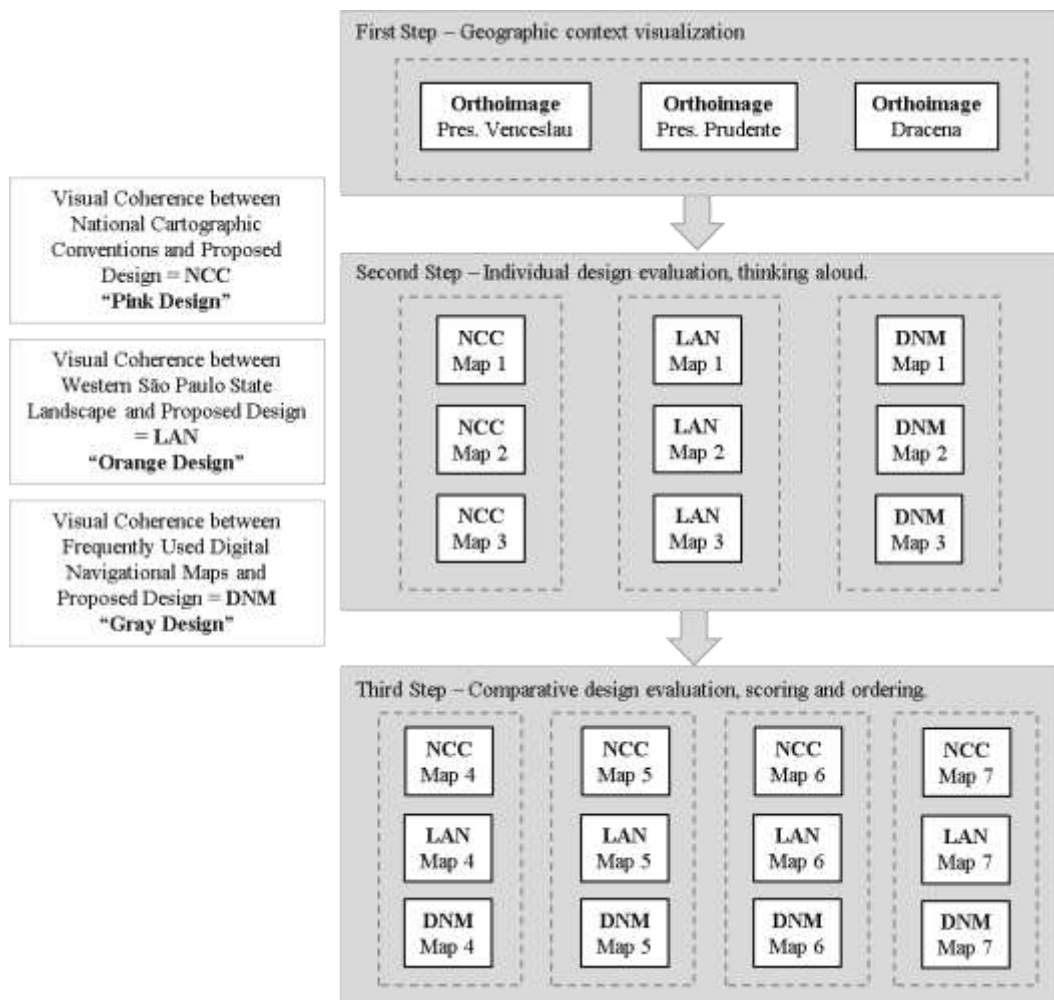
An introduction of the experiment was accomplished by showing the geographic context. After that, three maps were presented corresponding to each design proposed separately, so the participant could judge what they think about the designs, stimulated by these questions⁵: "What do you think about the symbol designs of the presented map?", "What do you think about the representation of the streets?", "What do you think about the representation of the blocks?", "What do you think about the representation of the buildings?", "What did you most like on the map? Or what stood out positively?", "Is there something on this map that annoyed you or made you feel uncomfortable? Or that stood out negatively?".

In the sequence, the presentation of the three designs allowed the participant to assign a score and indicate an order of her or his preference by answering these questions⁶: "Please, assign a score from 0 to 10 for each of the designs proposed for topographic maps, where 0 is the lowest score and 10 the highest, taking into account the readability of streets, blocks, buildings, vegetation, and street names.", "Please, indicate the order of preference for the designs proposed for these topographic maps." That procedure was performed four times, each one for a different urban area. The reason for that was to check the average of the design scores. The experiment lasted approximately 25 minutes.

⁵ The experiment was performed in native language, Portuguese-Brazil, thus all questions were translated and may not correspond exactly to the literal original expressions.

⁶The experiment was performed in native language, Portuguese-Brazil, thus all questions were translated and may not correspond exactly to the literal original expressions.

Figure 22 – Steps used during the interview with the questionnaires



From: The author (2021)

5. Results

The data obtained from the interviews with the subjects were analyzed in three sequential stages: opinions regarding the designs, rating score given to the designs, and order of preference by the designs.

5.1. Analysis of the opinions regarding the characteristics of the designs

The analysis of the patterns that can briefly describe the designs was accomplished by searching for repeated terms through the opinions provided by the subjects. Data were organized into different tables according to the group of subjects (architects, non-architects) and the type of design (Pink, Orange, Gray). The responses in the Portuguese language are found in Appendix B. The subjects' opinions were categorized into positive and negative considerations. Some suggestions for improving the characteristics of the designs are also present, in which they can provide insights that could serve as recommendations for future works.

The responses provided by each group of subjects were organized in three different ways: the type of design, general opinions about the map, and specific opinions about the cartographic symbols. The opinions⁷ provided by the group of architects can be found in Tables 04 and 05 (Pink), Tables 06 and 07 (Orange), and Tables 08 and 09 (Gray). For the non-architects group, the opinions can be found in Tables 10 and 11 (Pink), Tables 12 and 13 (Orange), and Tables 14 and 15 (Gray).

Regarding the general opinions, the responses provided by the architects and non-architects were similar. The most important general opinions pointed out by both groups reveal

⁷ The content of all qualitative responses in Tables 04 to 15 were performed in native language, Portuguese - Brazil, thus their translation may not correspond to the literal original expressions.

the Orange design being the best approach to represent contrast and the Gray design being the worst case. Some subjects who declared those maps in Orange having the best contrast affirmed that it was possible to see the buildings at first sight, while those maps with the worst contrast required more time or effort while reading it. In addition, both groups of participants affirmed that they had difficulty seeing the buildings in Gray and Pink designs, a factor not reported in the Orange.

Some subjects presented suggestions to improve the legibility of the designs. For example, one of the architects pointed out a concern with the map being used by visually impaired people, indicating that all designs were characterized by tones similar to pastels. Considering the Gray design, 45% of the architects recommended increasing the contrast between different cartographic symbols to see urban fills and voids. Considering non-architects, none of them pointed out general recommendations for the Orange design. About 30% suggested increasing color saturation in the Pink design, and around 15% mentioned increasing the color contrast in the Gray design.

Each cartographic symbol was also judged individually. Some participants from both groups pointed out the green color used for vegetation as easy to see but unattractive. For example, about 20% of the architects and 10% of the non-architects suggested darkening the green color to improve the contrast.

5.1.1. General analysis by the design composition

The Pink design was quite well evaluated by architects and non-architects (Tables 04 and 10). About 70% of the architects and 40% of the non-architects observed pink as appropriate to differentiate the map features. Around 50% of the architects and 70% of the non-architects judged that seeing the map features was comfortable and pleasant. About 50% of the

architects and 35% of the non-architects praised the use of soft colors. On the other hand, about 20% of the participants criticized colors as ‘too soft’, indicating a certain lack of contrast.

The Orange design was also quite well evaluated by both groups (Tables 06 and 12). About 50% of the architects and 65% of the non-architects indicated that differentiating the map features was easy. About 70% of both groups judged the design as comfortable or very comfortable. Around 30% of the architects and 20% of the non-architects praised the colors chosen for the map. However, for 20% of the architects and 12% of the non-architects, the Orange was slightly inconvenient.

The Gray design was pretty criticized negatively by both groups (Tables 08 and 14). Just a minority of the subjects presented positive opinions. About 20% of the participants in each group affirmed that the reading was comfortable and enjoyable. Around 25% of the architects indicated that a grayed-out map could help insert thematic layers. On the other hand, approximately 85% of the architects and 70% of the non-architects pointed out a lack of contrast and difficulty differentiating the map features. Additionally, about 40% of the architects and 30% of the non-architects indicated this design as more time-consuming to accomplish the reading. In addition, around 45% of the architects and 40% of the non-architects pointed out that the design was ‘very gray,’ ‘monochromatic,’ ‘boring.’

5.1.2. Analysis by toponymy and individual cartographic symbols

Street labels were scored positively on Pink and Orange designs. Around 65% of the architects (Tables 05, 07, and 09) and more than 85% of the non-architects (Tables 11, 13, and 15) affirmed they could be read easily. Considering the answers provided by design, nearly 50% of the participants from both groups reported Pink as outstanding. About 30% of the architects and 60% of the non-architects reported Orange design with good readability.

Approximately 25% of the architects and 12% of the non-architects reported the Gray design as readable.

Regarding the Pink design, the architects judged the buildings positively and negatively almost in the same proportion (Table 05). About 25% of the non-architects stated the pink color for building as readable, and around 20% reported that pink was uncomfortable. In the matter of suggestions, 20% of the architects recommended darkening the buildings. Considering non-architects (Table 11), nearly 50% of the respondents indicated difficulty in seeing the outline of the buildings, while 30% reported the color as uncomfortable. Regarding suggestions, 20% of the non-architects who participated in this study recommended increasing or improving the outline.

Considering the Orange design, about 55% of the architects pointed out that the buildings were easy to see and an excellent color to differentiate between urban fills and voids. Around 10% criticized the darker colors, and approximately 10% suggested darkening the outline (Table 07). About 60% of non-architects (Table 13) indicated that the Orange facilitated to see the area and its outline, and 45% said that the Orange color was the best choice for the buildings. On the other hand, 20% of non-architects indicated difficulty in seeing the outline.

Considering the Gray design (Tables 09 and 15), only about 15% of both groups stated that the gray representation for the buildings was good. On the other hand, 70% of the architects and 20% of the non-architects reported difficulty reading the buildings. In addition, 60% of the architects and 40% of the non-architects pointed out that urban voids and urban spaces were confusing. Additionally, 70% of the non-architects indicated a lack of contrast, 45% of the architects and 12% of the non-architects recommended improving the outline.

Table 4 – Architects' opinions about the Pink design

| Positive feedback | N° | Negative feedback | N° |
|--|-----------|---|-----------|
| Easy to identify all features / Good readability / clear / Does not cause confusion / very clear | 17 | Difficult to identify voids, green areas, and buildings | 5 |
| Visually smooth / light / pleasant light tones / soft colors | 13 | Absence of contour lines / topography | 4 |
| Comfortable / visually comfortable / aesthetically pleasing | 12 | Lack of legend / map elements | 4 |
| Easy to understand the meaning of the features / easy to read / communicative | 8 | Poor to add hatches/themes | 1 |
| Map is good / very good / well done / it looks good | 8 | Poor to find spaces | 1 |
| I really like it / very cool/cool | 6 | Blurred vision when looking a long time | 1 |
| More comfortable / more enjoyable / more preferred | 4 | I do not like pink | 1 |
| It is not visually tiring / it does not disturb the vision | 3 | Pink and green do not look comfortable together | 1 |
| Interesting | 2 | It demands a lot of attention identifying details | 1 |
| Good map for architects because of the presence of buildings, green areas | 1 | Overload the vision a little | 1 |
| Organized map | 1 | Not very detailed | 1 |

From: The author (2021)

Table 5 – Architects' opinions by feature class in the Pink design

| Category | Positive feedback | N° | Negative feedback | N° | Suggestions | N° | | |
|---------------------|---|-----------|---|-----------|--|-----------|---------------------------------------|---|
| Buildings | Easy to view buildings / communicate well the urban voids | 6 | Buildings cause a little discomfort | 5 | Darken buildings more | 5 | | |
| | Good ability to check volume by geometry | 3 | Poor to view buildings in dense areas | 5 | Improve/increase building outline | 3 | | |
| | | | Reddish pink tends to be associated with danger, severity, etc. | 1 | | | Maybe use another color for buildings | 1 |
| | | | Buildings lack contrast | 1 | | | | |
| | | | Pink looks like a blur | 1 | | | | |
| Streets | Highlights / well-defined | 12 | There is not much difference between the categories of streets | 1 | Give more emphasis / highlight more the classification of the street | 2 | | |
| | Road classification well perceptible | 1 | | | | | | |
| Label | Legible/easy to read labels | 23 | The absence of labels for local streets can make it difficult for dummies to read | 1 | | | | |
| | | | Labels are not readable | 1 | | | | |
| Green areas | Good perception | 2 | Confusion of green with blue | 1 | Darken even more / increase contrast | 4 | | |
| Voids / Blank areas | Clearly visible | 1 | | | | | | |
| Blocks | Well defined | 3 | | | | | | |

From: The author (2021)

Table 6 – Architects' opinions about the Orange design

| Positive feedback | N° | Negative feedback | N° |
|--|-----------|---|-----------|
| More visually pleasing / more comfortable / Comfortable / visually comfortable | 17 | Not so pleasant / little discomfort | 5 |
| Good readability / clear / Easy to identify all features on the map | 12 | Absence of contour lines/topography | 3 |
| I like it / very beautiful/interesting | 8 | Most visually loaded | 2 |
| Stronger / darker / more attractive color | 7 | Less comfortable | 2 |
| Good contrast | 7 | Poor to add hatches/themes | 1 |
| More alive / more vibrant / more colorful / more organic / brings joy | 5 | Two [streets and buildings] competing for graphic weights | 1 |
| Does not cause confusion / discomfort / tiredness | 4 | Scatter information | 1 |
| Visually smooth / does not affect overloading vision | 3 | There is no excellent difference between the features | 1 |
| The map is good / well done | 2 | Orange changes color perception | 1 |
| Differentiation of features at first sight | 2 | Adding layers could get a little heavy | 1 |
| Good for general use | 1 | Absence of legend | 1 |
| Better detailed | 1 | It takes longer to discern features | 1 |
| Good map for architects due to the presence of buildings and green areas | 1 | Less pleasant | 1 |
| | | It causes a little confusion | 1 |

From: The author (2021)

Table 7 – Architects' opinions by feature class in the Orange design

| Category | Positive feedback | N° | Negative feedback | N° | Suggestions | N° |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|
| Buildings | Highlight buildings and voids | 14 | Strong colors | 2 | Darken the outline | 2 |
| | Better to read | 13 | Overshadows the roads | 2 | Improve outline | 1 |
| Difficult to see in dense areas | | | 1 | | | |
| Streets | Good to see | 7 | Collector streets are unreadable | 1 | Lighter gray streets make reading easier | 1 |
| | | | | | Give more emphasis on differences for streets classification | 1 |
| Labels | Readable labels | 17 | Labels are not readable | 1 | Decrease the size of the label | 1 |
| Green areas | Discreet/easy to see | 3 | Voids and green areas are a bit confused | 1 | Darken even more | 1 |
| Voids / Blank areas | | | | | | |
| Blocks | Well defined | 1 | | | | |

From: The author (2021)

Table 8 – Architects' opinions about the Gray design

| Positive feedback | N° | Negative feedback | N° |
|---|-----------|--|-----------|
| Good for adding themes | 6 | Lack of contrast/segregation of map elements | 21 |
| I like it / good map / it's beautiful / it's cool | 5 | Extremely monochromatic / monochromatic tone / very close colors | 11 |
| Good to use in project/architect activity; more professional/technical | 4 | Longer time to read the map | 10 |
| Visually comfortable / well readable / better visual comfort / more comfortable | 4 | Grayscale makes reading difficult | 9 |
| It does not cause confusion | 2 | Less pleasant / did not like it much / less comfortable | 7 |
| It looks like São Paulo city | 1 | Depending on the area, it is very unlit | 5 |
| Good for printing | 1 | Causes confusion | 5 |
| | | Has no differentiation of features at first sight | 5 |
| | | Absence of contour lines/topography | 3 |
| | | Not very good | 3 |
| | | Sadder / dishearten / causes discouragement / tiredness | 2 |
| | | Lack of legibility | 1 |
| | | Lack of legend/map elements | 1 |
| | | Blurry with the absence of green | 1 |
| | | Reminds snow / cold / city with accumulated snow / European city | 1 |

From: The author (2021)

Table 9 – Architects' opinions by feature class in the Gray design

| Category | Positive feedback | N° | Negative feedback | N° | Suggestions | N° |
|---------------------|---|-----------|---|-----------|-------------------------------|-----------|
| Buildings | Buildings as a geographical context | 4 | Buildings are not evident / are difficult to read | 18 | Improve outline | 11 |
| | I like the gray color | 2 | Confusion between buildings and voids | 15 | Darken roads or buildings | 3 |
| | | | Difficulty in differentiating streets and buildings | 9 | Change the color of buildings | 2 |
| Streets | Good reading for streets | 6 | Bother legibility of the collector streets | 1 | Darken roads or buildings | 3 |
| Labels | Stand out / are readable / stay in the foreground | 16 | Difficulty in differentiating labels and routes | 3 | Reduce the size | 1 |
| | | | | | Increase the size | 1 |
| Green Areas | Well legible/easy to see | 6 | Difficulty to read the smalls ones | 5 | Darken the green | 4 |
| Voids / Blank areas | Easy identification / easy to see | 3 | Problem to read the smalls ones | 15 | | |
| | | | It looks like a very light gray | 1 | | |
| Blocks | Well defined | 1 | Content is more difficult to see | 9 | | |

From: The author (2021)

Table 10 – Non-architects’ opinions about the Pink design

| Positive feedback | N° | Negative feedback | N° |
|--|----|---|----|
| Comfortable / does not cause discomfort / does not overload the eyes | 17 | Pale colors / not noticeable / very faint / very <i>blasé</i> | 6 |
| Map features are visible / readable / legible | 10 | Little contrast between features/lack of contrast | 5 |
| Pleasant/pleasant colors | 9 | Using during long-term overload the eyes/causes tiredness | 5 |
| Very good / very beautiful | 5 | I would not work with a pink map | 1 |
| Nice pastel colors / good colors | 4 | Absence of contour lines / topography | 1 |
| Organized map | 2 | Difficulty with visual analysis | 1 |
| Differentiation of features at first sight | 2 | Lack of legend | 1 |
| Very readable | 2 | | |
| More enjoyable because it is clearer | 1 | | |

From: The author (2021)

Table 11 – Non-architects' opinions by feature class in the Pink design

| Category | Positive feedback | N° | Negative feedback | N° | Suggestions | N° |
|---------------------|---|----|---|----|--|----|
| Buildings | Readable buildings | 2 | Difficult to see the outline | 12 | Improve/increase building outline | 5 |
| | Large buildings are easier to read | 1 | Color bothers / causes discomfort / overloads | 8 | Change the color of buildings | 3 |
| | Buildings as a geographical context | 1 | Building detailing makes reading difficult | 7 | | |
| | The color of the buildings values the product | 1 | Pink does not seem appropriate for characterizing buildings | 5 | | |
| | | | Too much pink | 2 | | |
| Streets | It looks like good / stand out | 13 | Very dark | 1 | Get better differentiation between secondary and primary streets | 1 |
| | Easy to perceive the importance/hierarchy | 8 | | | | |
| Labels | Stand out / are readable | 24 | Uncomfortable to read/require reading effort | 2 | Increase the perception of the street’s hierarchy | 2 |
| | Label masks look good | 2 | | | Highlight more arterial streets with bold | 2 |
| | | | | | Decrease the size of arterial streets | 1 |
| | | | | | Add name for local streets | 1 |
| Green Areas | Easy to identify | 2 | Uncomfortable | 4 | Enhance / darken the green | 3 |
| Voids / Blank areas | | | Difficulty seeing and identifying voids | 6 | | |
| | | | White embarrasses with green | 4 | | |
| Blocks | Well-defined / easy to identify | 6 | | | | |

From: The author (2021)

Table 12 – Non-architects' opinions about the Orange design

| Positive feedback | N° | Negative feedback | N° |
|--|----|--|----|
| Comfortable / more comfortable | 18 | Not very pleasant / less pleasant | 3 |
| Map features are visible / readable / legible | 16 | Building color causes discomfort/annoys / it is overloaded | 3 |
| More pleasant / it got better / I like more | 13 | It may not be suitable to add thematic layers | 1 |
| Better to view / easier to read / clearer | 9 | More aggressive | 1 |
| Attracts more attention / better visual prominence | 6 | A little tiring | 1 |
| Better / higher contrast | 5 | Lack of legend | 1 |
| Most preferred | 5 | | |
| More vivid color / darker color / more colorful | 4 | | |
| Immediate recognition / Differentiation of features at the first sight | 3 | | |
| Easier spatialization | 2 | | |
| I could work with this map for a more extended period | 2 | | |
| Less tiring | 2 | | |
| More organized | 1 | | |
| Good map | 1 | | |
| It is nice | 1 | | |

From: The author (2021)

Table 13 – Non-architects' opinions by feature class in the Orange design

| Category | Positive feedback | N° | Negative feedback | N° | Suggestions | N° |
|---------------------|--|----|--|----|---|----|
| Buildings | A better definition of buildings and contours | 15 | Difficulty to see the outline | 5 | Darken/highlight more the outline | 2 |
| | Orange is better for buildings / Orange brings the idea of soil, floor, tile | 11 | In a high-density region, the tonality changes | 3 | | |
| | Notion of texture / density | 3 | Dark color | 2 | | |
| | | | Changes the perception of streets and green | 2 | | |
| Streets | Easy to read / readable / stand out | 15 | | | | |
| Labels | Stand out / are readable | 24 | Very light the hierarchy of labels | 2 | Highlight arterial streets even more (bold / increase size) | 2 |
| | Ease to perceive the importance/hierarchy | 3 | Labels are not comfortable to read | 1 | Use light gray for the secondary street label | 1 |
| | Label masks look good | 2 | Absence of the local street name | 1 | | |
| Green Areas | Easy to identify | 5 | Not so cool | 2 | Darken more / make the green less pale | 3 |
| Voids / Blank areas | Easy to read | 8 | Difficulty for reading | 2 | | |
| Blocks | Well-defined | 3 | Content is more difficult to see | 1 | | |

From: The author (2021)

Table 14 – Non-architects' opinions about the Gray design

| Positive feedback | N° | Negative feedback | N° |
|--|----|---|----|
| More comfortable / does not cause discomfort | 6 | Lack of contrast | 18 |
| Most preferred / Most pleasant | 5 | Difficult to read / to understand / to differentiate features | 12 |
| Allows you to look during a long period / does not get tired | 5 | Excessive gray / too gray / all gray / too faint | 10 |
| Pleasant/pleasant to read / pleasant by the light tones | 3 | Has no differentiation of features at first sight / longer reading time | 8 |
| Very good / I liked it a lot / It is good | 3 | It did not look good / I did not like it/it is not pleasant | 7 |
| Easier to work | 3 | Very confusing | 5 |
| Smooth / smooth reading | 2 | Monotonous / uninteresting / unattractive | 5 |
| Clear map / easy to see all features | 2 | The worst / horrible / very poor | 3 |
| It does not cause confusion | 2 | Not so comfortable | 3 |
| It is readable | 1 | Less intuitive | 1 |
| Harmonic map | 1 | Remind sadness / gloomy | 1 |
| Newest / modern map | 1 | | |
| Suitable for inserting thematic layers | 1 | | |

From: The author (2021)

Table 15 – Non-architects' opinions by feature class in the Gray design

| Category | Positive feedback | N° | Negative feedback | N° | Suggestions | N° |
|---------------------|--|----|--|----|---|----|
| Buildings | Which best refers to the building / urban area | 3 | Lack of contrast between streets and buildings/streets and buildings are mixed | 18 | Improve building outline | 3 |
| | More comfortable to view buildings | 2 | Voids and buildings are confused | 10 | Use different colors between streets and buildings | 2 |
| | It does not highlight buildings | 1 | Difficulty to view buildings | 5 | Improve segregation between building and urban void | 1 |
| | | | Buildings and greenery confusing in small areas | 3 | | |
| | | | Building gray is very poor / does not value the product | 2 | | |
| Streets | Streets are readable | 3 | Streets do not stand out | 6 | Darken the outline | 3 |
| | | | Absence of local streets | 1 | Darken streets | 1 |
| | | | | | Yellow color for streets | 1 |
| Labels | Stand out / are readable | 24 | Gray map makes labels difficult to read | 3 | Highlight arterial streets in bold or font size | 1 |
| | Label masks look good | 2 | The hierarchy of streets by the label is barely noticeable | 1 | | |
| Green Areas | Easy to identify | 6 | | | Darken/make the green less pale | 2 |
| Voids / Blank areas | Easy to see | 3 | When there are a lot of blank areas, the map looks incomplete | 2 | | |
| Blocks | Well-defined | 1 | Content is more difficult to see | 9 | | |

From: The author (2021)

5.2. Analysis of the rating scores assigned to the designs

This section describes the data analysis referring to the participants' subjective rating scores assigned to the designs. Scoring varied from zero to 10, where 0 means the lowest satisfaction and 10 the highest. Each score was associated with each type of design (Pink, Orange, Gray) seen in four different areas. Subjects were categorized into two groups (architects and non-architects), and the analyzes were performed within each group (architects or non-architects) and between groups (architects versus non-architects). The answers are found in Appendix C.

The collected data present normal distribution allowing us to compare the mean scores by using the One-Way ANOVA test. The One-Way ANOVA test would allow identifying statistically significant differences between the means of k groups of samples whose data distributions are normal. For the null hypothesis, H_0 , there is no significant difference between the groups, and for the alternative hypothesis, H_1 , there is a significant difference between the groups.

When the null hypothesis was rejected, that is, when there was any statistically significant difference between the groups, it was necessary to identify whether groups were similar or not. Hence, Tukey's post hoc paired multiple comparison method was employed. For both methods, ANOVA One Way and Tukey, a significance level of less than 5% was used, that is, a confidence level greater than or equal to 95%.

5.2.1. Statistical analysis of the data distribution

The statistical analysis related to the rating scores was started by employing a normality test for each dataset, which was organized according to the type of design (Pink, Orange, Gray) and a group of subjects (architects, non-architects). Shapiro-Wilk test was used

to analyze the data distribution for the mean of the four areas by using Minitab 16 software. A significance level lower than 5%, that is, a confidence level greater than or equal to 95% was adopted. The results reveal that all datasets follow the normal distribution. The mean, standard deviation (Std.), and p-value are shown in Table 07 by architect and non-architect, respectively.

Table 16 – Summary of the statistical distribution employed to the mean of the datasets for the rating scores assigned by architects and non-architects. The significance level considered was 5% (≥ 0.05)

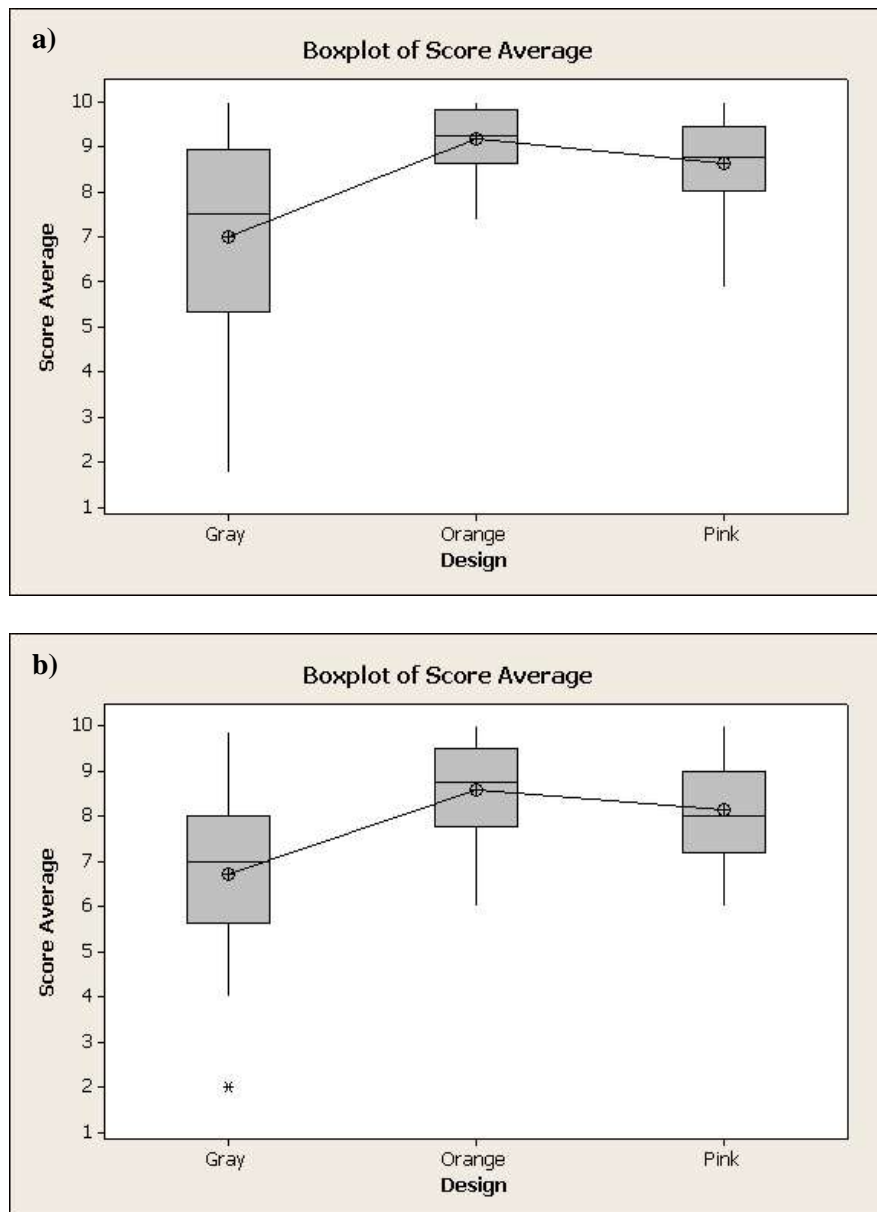
| Design's Average | Group | Mean | Std. | Size of the sample | p-value Shapiro Wilk |
|-------------------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|
| Pink | Architect | 8.622 | 1.092 | 25 | 0.990 |
| Orange | Architect | 9.157 | 0.762 | 25 | 0.981 |
| Gray | Architect | 7.003 | 2.193 | 25 | 0.981 |
| Pink | Non-Architect | 8.145 | 1.049 | 25 | 0.991 |
| Orange | Non-Architect | 8.588 | 1.097 | 25 | 0.988 |
| Gray | Non-Architect | 6.709 | 1.779 | 25 | 0.982 |

From: The author (2021)

5.2.2. Comparison of the scores for architects and non-architects

When comparing the scores within each group, the One-Way ANOVA the results revealed significant differences between the mean scores assigned to the designs for architects ($F=14.33$, $p=0.000$), as well as for non-architects ($F=13.23$, $p=0.000$). Thus, Tukey's post hoc test of multiple paired comparisons was applied to verify if any design does not present a statistically significant difference from each other. As a result, both architects and non-architects had similar preferences, and they were categorized into Group A (Pink and Orange) and Group B (Gray). These findings showed that the difference in the preference between Pink and Orange was not statistically significant. Still, the difference in the preference between Gray and the others was statistically high for architects (Figure 23-a) and non-architects (Figure 23-b).

Figure 23 – Boxplot showing means for each design, according to the preference of architects in (a) and non-architects in (b)



From: The Author (2021).

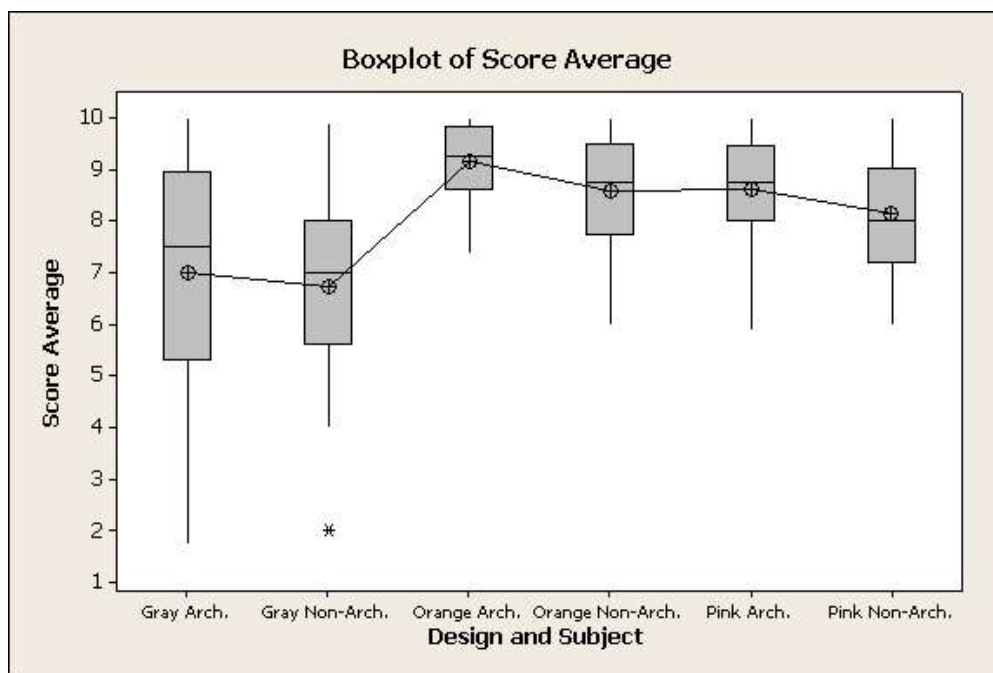
5.2.3. Comparison of the scores between architects and non-architects

When comparing the scores between the groups of architects and non-architects, the result of the One-Way ANOVA test revealed that the p-value obtained was lower than the significance level of 0.05 ($F=11.81$, $p=0.000$). This finding indicated significant differences between the means of the responses provided for the designs between the groups. Thus, Tukey's post hoc test of multiple paired comparisons was applied to verify if any design does not present

a statistically significant difference from each other. As a result, three distinct categories were found, and they were similar for architects and non-architects: Group A (Pink and Orange), Group B (Gray), and Group C (Pink from non-architects and Gray from architects).

Those categories indicated three important components, as can be seen in Figure 24. The difference concerning the preference between Pink and Orange, between architects and non-architects, was not statistically significant, and not for Gray as well. Additionally, the differences found out regarding the choice between Pink by non-architects and Gray by architects were not high.

Figure 24 – Boxplot showing the means by design assessed by architects and non-architects



From: The Author (2021)

5.3. Analysis of the order of preference for the designs

The order of preference between the different designs, from the most preferred to the least preferred, was analyzed in two steps: percentage of preference and pairwise comparison. The evaluation was carried out with each of the four areas seen by the participants, and the percentage analyses considered only the average by type of design.

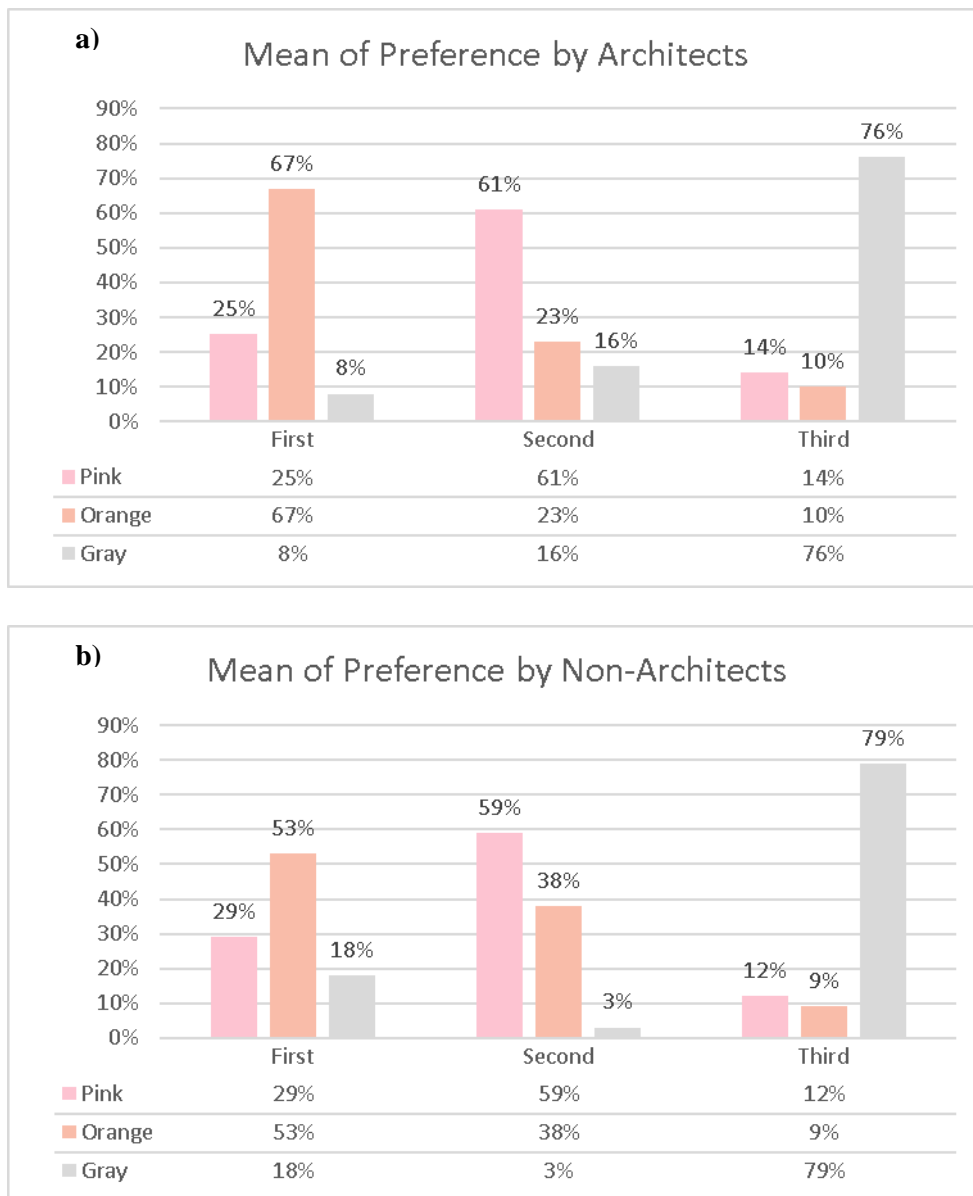
Since the data of order of preference is ordinal, it was possible to compare the samples by using the Kruskal-Wallis test. Through rankings, this test allows identifying between independent sample groups whether the data have similar distributions or not. The null hypothesis, H_0 , indicates that the analyzed groups are subgroups of the same population, and the alternative hypothesis, H_1 , suggests that the groups are not subgroups from the same population.

When the null hypothesis was rejected, that is, when there was any statistically significant difference between the sample groups, it was necessary to identify whether the groups were similar or not. Then, Bonferroni's post hoc paired multiple comparison method was employed. In both Kruskal-Wallis and Bonferroni methods, a significance level of lower than 5% was used, i.e, a confidence level greater than or equal to 95%.

5.3.1. Percentage of the order of preference

Regardless of the group considered in the analyses, architects, and non-architects, the most preferred design was the Orange, followed by Pink and, lastly, Gray. For architects, as shown in Figure 25-a, Orange was in the first place, with 67%, followed by Pink with 25% and Gray with 8%. For non-architects (Figure 25-b), in the first place, Orange reached 53%, Pink 29%, and Gray 18%.

Figure 25 – Mean of preference responses from the group of (a) architects (b) and non-architects



From: The Author (2021)

5.3.2. Paired comparison for architects and non-architects

When comparing the order of preference within each group, applying the Kruskal-Wallis test for each observed area was necessary. The results indicate p-values lower than the significance level of 0.05 for architects ($p_{Area01}=p_{Area02}=p_{Area03}=p_{Area04}<0.0001$), as well for non-architects ($p_{Area01}=p_{Area02}=p_{Area03}=p_{Area04}<0.0001$). That means there were significant differences between the order of preference assigned to the designs, for architects, and non-architects, in all four areas used in the experiment.

Thus, the post hoc test of multiple paired comparisons by Bonferroni was applied to verify if each design does not present a statistically significant difference from the other. As a result, architects and non-architects had similar preferences for each area that they saw, categorized into Group A (Pink and Orange) and Group B (Gray). These findings showed that the difference in the preference between Pink and Orange was not statistically significant. Still, the difference in the choice between Gray and the others was statistically high for architects and non-architects.

5.3.3. Paired comparison between the architects and non-architects

When comparing the scores between architects and non-architects, the Kruskal-Wallis test revealed p-values lower than the significance level of 0.05 in each of the areas used in the experiment ($p_{Area01}=p_{Area02}=p_{Area03}=p_{Area04}<0.0001$). That means there were significant differences between the order of preference assigned to the designs, between architects and non-architects. Then, to verify if each design does not present a statistically significant difference from each other, the post hoc test of multiple paired comparisons of Bonferroni was applied. As a result, two distinct categories emerged: Group A (Pink and Orange) of architects and non-architects; Group B (Gray) of architects and non-architects.

Those categories indicated two important findings. The difference in the preference between Pink and Orange found out between architects and non-architects was not statistically significant. In the same way and considering the preference for the Gray design, no one difference was statistically significant between architects and non-architects.

5.4. Discussion

The results showed that the Orange design was the most preferred by architects and non-architects who participated in the experiment. Therefore, Orange can be understood as the one that best represents the urban landscape of the cities in the west of the state of São Paulo. Nevertheless, from the responses obtained, it was not evident which people selected Orange by some similarity to the predominant roofs' color (apparently, a mixture de Orange and Red) in the region where they have lived for at least the last five years. Thus, the association between the local landscape with the cartographic representation was not explicit, therefore, not explained as a decisive factor in the design preference.

These findings differ from Dearden's (1984), who used landscape photographs taken from the observers' perspective but without cartographic representations. In his research that sought to understand people's landscape preference, a set of factors related to the general familiarity of the landscape seemed to be decisive in the choice (past landscape experience, travel, present living environment, and recreational activities). The difference in observers' perspective between "from the front" and "from above" was pointed by Santos (1988) as a determinant in landscape perception.

In this research, the orthoimages taken from an airplane at 1:10,000 scale used in the experiment did not present high levels of details of the buildings' roofs that would be most appropriate in the introduction stage. Furthermore, it is essential to remember that there was no cartographic database with buildings from any city located in the western region of the São Paulo state that could be used in the experiment. The orthoimages at the beginning of the experiment showed cities from the west part of the state of São Paulo. Still, the maps showed urban spaces located in the town of São Paulo.

According to the qualitative responses provided by the architect and the non-architects, the Orange design stood out positively because it was more pleasing and more

comfortable to the eyes than the other designs. It is considered the one with the best contrast and the most colorful one. The Pink design was appointed as the second-best, and, on the other hand, the Gray design was the worst option mainly because of the low contrast and the excessive gray. According to the participants, colors helped them in the task of map reading. In his study, Williams (1967) highlighted that the good use of colors helps in visual search tasks. Helson and Lansford (1970) stated that maps with more significant differentiation between feature colors tend to be preferred.

Dondis (2003) explained that contrast could be understood as the determining instrument to control the visual message from a set of visual techniques. She also emphasizes that contrast cannot only stimulate and attract the viewer's attention, but it can also dramatize that meaning to make it more important and more dynamic. The opinions regarding the Orange design may reflect the ability to stimulate and attract the viewer's attention: the architects reported terms like 'better to view / easier to read / clearer,' 'attracts more attention / better visual prominence,' 'better / higher contrast.' The non-architects expressed opinions not different such as 'I like it / very beautiful/interesting,' 'stronger / darker / more attractive color,' 'good contrast' 'more alive / more vibrant / more colorful / more organic / brings joy.'

Qualitative responses revealed that the participants from both groups freely expressed terms and words related to map aesthetic and usability. Aesthetics of the topographic map has been pointed out by Kent and Vujakovic (2009) as “that perhaps also expresses the sense of place and aesthetic character of the national landscape” and by Kent (2010) that “ultimately the cartographic success of any map depends on its aesthetic and functional resonance with the user.”

In a work that assessed the aesthetics and usability of in-vehicle navigation maps, conducted by Lavie, Oron-Gilad, and Meyer (2011), the participants assigned grades to some aesthetics dimensions and usability concepts. In this research, terms related to aesthetic dimensions such as 'pleasant,' 'attractive,' 'colorful,' 'not loaded' appeared several times among

architects and non-architects (APPENDIX D). Additionally, some usability items from Lavie, Oron-Gilad, and Meyer (2011), coined by Nielsen (1994), such as 'easy to find information,' 'information is clear,' 'easy to read' was quite similar with some descriptions provided by the participants in this research (APPENDIX D).

In this study, some participants freely expressed some emotions and constructed associations regarding the colors presented in the maps during the experiment: Pink with danger or gravity; Orange with vivacity, joy, excitement, organic appearance; Gray with sadness, discouragement, and cold. On the other hand, the Gray design was also associated with the concept of a modern map representation that allows for the addition of thematic layers. This last association is in line with Muehlenhaus (2013) and Peterson (2014). They pointed to the grayscale as a background for thematic maps on the web. The subjects' answer about the Gray design also coincides with the original map purpose from Google Maps, a thematic map for navigation.

The diversity of associations found in the reports portrays considerations provided by Sharpe (1974) and Dent, Torguson, and Holder (2009). Sharpe (1974) states that associating colors with meanings and emotions vary considerably between people and age. Dent, Torguson, and Holder (2009) understand color associations as an important factor for cartographic design, which the implications "are not altogether clear." The present study intended to associate the Orange with house tiles, the Pink with the cartographic conventions, and the Gray with online maps used frequently (Google Maps and Waze). However, very little concerning these relationships was found.

Although Orange was the most preferred, participants from both groups reported the Pink and Orange designs as 'similar.' The similarity reported in the qualitative stage was reflected in the results achieved from the statistical tests that evaluated the scores assigned to the designs, as well the order of preference for them. The averages assigned to the Pink and

Orange designs were similar, with statistically significant results. Both designs were considered statistically similar for order of preference as well.

The similarity between Pinks' average from non-architects and Grays' average from non-architects, founded on between-subject analysis, could be explained by the mean and standard deviation, 8.1 ± 1.0 and 7.0 ± 2.2 , respectively. The other quantitative results showed significant differences between Gray and colored designs for score and order of preference. Once the Gray design had qualitative answers differently from the other two, much more criticized negatively.

The results of the scores and the order of preference clearly show that architects and non-architects can be characterized as a single group of the same population. In other words, it would not be necessary to separate architects and non-architects into two different samples. In this sense, these findings are similar to those that emerged from the results provided by Dearden (1984). The participant's professional training did not significantly influence the preference for the landscape. On the other hand, the qualitative responses indicate that part of the group of architects related the map with applications regarding with their area of expertise (ex.: 'buildings and urban voids,' 'good for general use'), which were elements not reported by the group of non-architects. These findings are in line with the assert highlighted by Santos (1988), in which the landscape perception could be different as a result of training and knowledge in architecture. This founding of both groups comes from the same population is in line with the multiuser and multitask purpose of topographic maps as stated by Robinson et al. (1996) and the Swiss Society of Cartography (2005).

Besides the participants praising the Orange and Pink designs, the main problem reported was related to the lack of contrast between features classes, especially for the Gray design. One of the possible factors that reduced the contrast, and consequently may have reduced the preference for the Pink and Gray representations, was filling the blocks in light gray. Those spaces were filled in to differentiate the inner part of the empty blocks from other

areas that were represented in white. Nevertheless, one of the main reasons is that the participants viewed the cartographic representations on the website with dimensions possibly around 10% smaller than the original design.

On the other hand, even though there were no reading tasks to read streets names, the qualitative responses provided by both groups of participants indicate that the labels seemed legible in all designs. Just a few negative opinions were found about the texts, and those suggestions for improvement were conflicting, as one person suggested increasing the size and the other suggested decreasing it.

6. Conclusions and recommendations

Each design conceived in this research was related to a specific concept: Orange consistent with the western landscape of the state of São Paulo, Pink consistent with national cartographic conventions, and Gray consistent with frequently used navigation maps. For each one of them, it was sought to employ the basic principle of readability to achieve effective cartographic communication in terms of satisfaction. Then, it is possible to affirm that this goal was completed for the design expected to be the most appropriate concerning the visual coherence with the local landscape since the average of the scores given by the architects and non-architects was high. They were more significant than nine for the group of the architects, on a scale ranging from zero to 10.

The Orange was the most preferred by both groups in terms of scores and order of preference. It was reported as the one with the highest visual contrast between the cartographic symbols. Compared to Orange, Pink was the second most preferred by both groups, mainly because of its slightly reduced visual contrast between the map symbols. However, the difference in preference (score and order) between Orange and Pink was not statistically significant. Gray was the least preferred by architects and non-architects, mainly due to the lack of contrast between the cartographic symbols. The difference in the preference between Gray and the colored designs was statistically significant, indicating it as the least preferred for using on a topographic map.

The hypothesis was partially confirmed. The design with more remarkable similarity to the local landscape was the most preferred by the participants. However, the motivation for this preference does not have happened by the supposed visual coherence with the local landscape. The determining factor reported by the participants for that preference was related to the orange color used to represent buildings that were visually contrasting with the other cartographic symbols present on the map. From the opinions, the terms ‘pleasurable,’

‘comfortable,’ ‘readable,’ and ‘beautiful’ stood out from other adjectives they used. Thus, from the analysis of the results, the Orange design is the most appropriate for a topographic map representing the buildings from the western portion of the state of São Paulo at 1:10,000 scale, among the three proposed designs at this study.

This approach of translating the local landscape for the topographic map aesthetic could be applied to any region, not just in urban areas, implying a non-standardized representation when regarding the “big picture” of different symbologies that will be used in different regions in a state and between them. Still, this approach allows people from other places to see the local identity cartographically. Furthermore, thinking in the long term, the cartographic convention will follow the landscape changes, which will allow knowing the landscape cartographically through the ages.

Important to highlight the hostile critics concerning the outline of the buildings in the types of designs, especially the Pink and Gray ones. The reason may be associated with displaying maps on the used website, around 10% smaller than the originals. Furthermore, the light gray color used to fill the blocks may have slightly impacted the reading since the density of information within the block was high, considering the representation of buildings at 1:10,000 scale. Additionally, a representation with blocks filled with white could be tested, intending to improve the legibility at 1:10,000 scale. Also, reading the buildings’ outline may have been impacted by different displays that were not controlled in this research. The participants’ displays vary in material (LCD or LED) associated with different resolutions, sizes, contrasts, brightness, and ambient lighting.

Future works can enhance the proposed designs and apply an experiment with a rigorous laboratory control that considers the characteristics of the display and lighting conditions or follow without laboratory control in an approach in line with a real case of use. Since topographic maps can be accessed almost everywhere through different media, the experiment could be adapted for seeing maps on smartphone or tablet devices.

Future topographic map evaluations could also consider aesthetic parameters by using adjectives such as 'beautiful,' 'pleasant,' 'attractive,' 'colorful,' 'not loaded' and so far, like those found out by Lavie, Oron-Gilad, and Meyer (2011). Also, further studies could use usability items like 'easy to find information,' 'information is clear,' 'easy to read,' and others, as recommended by Nielsen (1994). That kind of assessment could bring a more comprehensive understanding of the user's satisfaction and involve the user-oriented design methodology.

Another possibility of research could be performing a study that evaluates the impact of the urban morphology at the topographic map reading, comparing the subjective reactions, emotions, and perceptions among different areas (e.g., urban streets: the regular pattern versus the irregular pattern; urban buildings density: low, medium, and high).

Future investigations could also add feature classes, especially the hypsometric features (e.g., contour line and spot height), and verify if a more detailed map would critically impact map reading, resulting in different findings. Similarly, map elements could be added and assessed (e.g., legend, graphic scale, north, etc.). Important to emphasize is that the implications of presenting a complex map representation are unclear.

Another approach could connect several mapping scales in a multiscale topographic map in the Brazilian context, generating the possibility of seeing together: large-scale convention (municipalities and states), medium-scale convention (DSG), and small-scale convention (IBGE). This challenging line could bring light to the impact to the map readers of adopting a symbology visually coherent with the local landscape integrated into the national convention or even observing different symbologies originated by the local landscapes (e.g., the urban: capital city, countryside city, village; the rural: forest, swamp, farm).

In that sense, more investigations at larger scale topographic maps could bring light if there will be explicit visual coherence between the cartographic representations and the local landscape by working with larger scales and a more detailed building database. Additionally, orthoimages of the cities could be taken through aerial surveys with Remotely Piloted Aircraft

System – RPAS, since this kind of technology facilitates the way data is collected at large scales (e.g.: 1:5,000 or larger). Also, the images provided by RPAS would make it possible to symbolize the roofs of the buildings with greater levels of detail, which could better demonstrate the visual coherence between the map aesthetic and the local landscape of cities located in the west of the state of São Paulo.

REFERENCES

- BECK, Jacob. **Surface Color Perception**. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1972.
- BRASIL. **Convenções Cartográficas: Catálogo de Símbolos. Manual Técnico - T 34-700, 2a parte**. 2ª ed. Brasília: Diretoria de Serviço Geográfico, 2000.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Norma da Especificação Técnica Para Aquisição de Dados Geospaciais Vetoriais (ET-ADGV 3.0)**. 1. ed. Brasília, 2018. EB80-N-72.005. Disponível em: <<https://inde.gov.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2020.
- BREWER, Cynthia A. Review of colour terms and simultaneous contrast research for cartography. **Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization**, v. 29, n. 3, p. 20-30, 1992.
- BRUCE, Vicki; GREEN, Patrick R. **Visual Perception: Physiology, Psychology, and Ecology**. 2nd ed. Hove, UK: Erlbaum, 1990.
- CASTRO, Mônica Cristina; SLUTER, Claudia Robbi. Determinação de dimensões mínimas para simbologia de cartas topográficas urbanas. **Revista Brasileira de Cartografia**, vol. 71, n. 2, p. 434-458, 2019.
- COLLIER, Peter. Mapping, topographic. In: **International Encyclopedia of Human Geography**. Elsevier, p. 409-420, 2009.
- COMÉ, Sérgio; SLUTER, Claudia Robbi. Uma proposição para detecção das condições geométricas em cartas topográfica de regiões urbanas na escala 1:10.000 derivadas de 1:2.000. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 67, n. 6, 2015.
- DEARDEN, Philip. Factors influencing landscape preferences: an empirical investigation. **Landscape planning**, v. 11, n. 4, p. 293-306, 1984.
- DECANINI, Mônica M. S.; IMAI, Nilton Nobuhiro. Mapeamento na Bacia do Alto Paraguai: Projeto e Produção Cartográfica. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 52, p. 65-75, 2000.

DEEB, Rasha; OOMS, Kristien; EETVELDE, Veerle Van; MAEYER, Philippe De. Towards a deeper understanding of cartographic text visualisation: Assessment of user preferences and colour influence. **The Cartographic Journal**, v.52, n. 4, p. 325-335, 2015.

DENT, Borden D.; TORGUSON, Jeffrey S.; HOLDER, Thomas W. **Cartography: Thematic Map Design**. 6^a ed. Boston: McGraw Hill Higher Education, 2009.

DONDIS, Donis A.; CAMARGO, Jefferson Luiz. **Sintaxe da linguagem visual**. 2^a edição, 4^a tiragem. São Paulo: Martins fontes, 2003.

DOWNS, Roger M.; STEA, David. **Image and Environment: Cognitive Mapping and Spatial Behavior**. Chicago, IL: Aldine, 1973.

EDLER, Dennis; BESTGEN, Anne-Kathrin; KUCHINKE, Lars; DICKMANN, Frank. The Effects of Grid Line Separation in Topographic Maps for Object Location Memory. **Cartographica**, v. 49, n. 4, p. 207-217, 2014.

ELLIS, Willis D. **Sourcebook of Gestalt Psychology**. London: Routledge & Kegan Paul, 1955.

GOLDSTEIN, E. Bruce; BROCKMOLE, James. **Sensation and perception**. 9th ed., Cengage Learning, 2016.

GOMES FILHO, João. **Gestalt do Objeto: sistema de leitura virtual da forma João Gomes Filho**. Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda., 2015.

GRASSI, Gustavo; PUGLIESI, Edmur Azevedo. ANÁLISE DE CONCEITOS GESTALT NA SIMBOLOGIA DE FEIÇÕES ANTRÓPICAS EM TOPOGRÁFICOS ONLINE. In: COBRAC – 14^o Congresso de Cadastro Multifinalitário e Gestão Territorial, 2020, Florianópolis, **Anais de Evento**. Available in: <http://www.ocs.cobrac.ufsc.br/index.php/cobrac/cobrac2020/paper/view/795/330>. Access in: 07 Nov. 2021, 2020a.

GRASSI, Gustavo; PUGLIESI, Edmur Azevedo. Generalização Cartográfica Aplicada às Edificações e Vias para Mapa Interativo Multi Escala. In.: XI Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas, 2020. **Anais de Evento**, Curitiba, p. 123-124, 2020b.

GÜNTHER, Hartmut. Como elaborar um questionário. Série: Planejamento de pesquisa nas ciências sociais. **Planejamento de pesquisa nas ciências sociais**, v. 1, p. 1-15, 2003.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física, volume 3 – Eletromagnetismo**. Jearl Walker: tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. Rio de Janeiro: LTC, p. 395, 2009.

HELSON, Harry; LANSFORD, T. The Role of Spectral Energy of Source and Background Color in the Pleasantness of Objects Colors. **Applied Optics**, v. 9, n. 7, p. 1513-1562, 1970.

ITTEN, Johannes. **The Elements of Color**. John Wiley & Sons. 1970.

KEATES, John S. **Cartographic Design and Production**. 2nd ed. New York: Wiley. 1973.

KENT, Alexander J. Aesthetics: a lost cause in cartographic theory? **The Cartographic Journal**, v. 42, n. 2, p. 182-188, 2005.

KENT, A.J. “Topographic Maps: Methodological Approaches for Analyzing Cartographic Style”. **Journal of Map & Geography Libraries**, v. 5, n. 2, p. 131-156, 2009.

KENT, Alexander J.; VUJAKOVIC, Peter. “Stylistic Diversity in European State 1:50,000 Topographic Maps”. **The Cartographic Journal**, v. 46, n. 3, p.179-213, 2009.

KENT, Alexander J.; VUJAKOVIC, Peter. “Cartographic Language: Towards a New Paradigm for Understanding Stylistic Diversity in Topographic Maps”. **The Cartographic Journal**, v. 48, n. 1, p. 21–40, 2011.

KENT, Alexander J. Understanding aesthetics: the cartographers' response. **Bulletin of the Society of Cartographers**, v. 46, n. 1-2, p. 31-43, 2013.

LAVIE, Talia; ORON-GILAD, Tal; MEYER, Joachim. Aesthetics and usability of in-vehicle navigation displays. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 69, n. 1-2, p. 80-99, 2011.

LEMES NETO, N. **Avaliação da leitura de símbolos cartográficos para as feições de áreas de cultivo cana e café em mapa topográfico na escala 1:25.000**. (Dissertação de Mestrado). Master Science Thesis. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente. 2018.

LYNCH, K. **The image of the city**. MIT Press, 1960.

MACEACHREN, Alan. M. **Some truth with maps: A primer on symbolization and design.** Washington, DC: Association of American Geographers, 1994.

MACEACHREN, Alan M. **How Maps Work: Representation, Visualization, and Design.** New York: Guilford Press. 1995.

MENDONÇA, Caio Henrique Chrisóstomo; PUGLIESI, Edmur Azevedo; AMORIM, Fabrício Rosa. Projeto e produção de mapa topográfico interativo entre as escalas 1:10.000 e 1:25.000. XXVII Congresso Brasileiro de Cartografia, 2017. **Anais de Evento**, Rio de Janeiro, p. 174-178, 2017.

MORIN, Karen M. Landscape Perception. In: **International Encyclopedia of Human Geography.** Elsevier, 2009, p. 409-420, 2009.

MORRISON, Joel L. A theoretical framework for cartographic generalization with emphasis on the process of symbolization. **International Yearbook of Cartography**, p. 115–127, 1974.

MUEHLENHAUS, Ian. **Web cartography: map design for interactive and mobile devices.** Boca Raton: CRC Press, 2013.

NATINGUE, Gilaida Rafael. **Proposta de Simbologia para as Cartas na Escala 1:5,000 no Contexto de Mapeamento Topográfico do Estado do Paraná.** 2014. Tese (Doutorado em Ciências Geodésicas) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Curitiba, 2014.

NIELSEN, Jacob. Heuristic evaluation. In: Nielsen, J., Mack, R.L. (Eds.), **Usability Inspection Methods.** New York, NY: John Wiley & Sons, 1994.

ORY, Jérémie; CHRISTOPHE, Sidonie; FABRIKANT, Sara Irina; BUCHER, Benedicte. How do Map Readers Recognize a Topographic Mapping Style? **The Cartographic Journal**, v. 52, n. 2, p. 193-203, 2015.

PENNA, Antônio Gomes. **Introdução ao gestaltismo.** Rio de Janeiro: Imago Ed., 2000.

PETERSON, Gretchen. **GIS cartography: a guide to effective map design.** 2nd ed., Boca Raton: CRC Press, 2014.

PRESTON, V. Questionnaire Survey. In: **International Encyclopedia of Human Geography**. Elsevier, p. 409-420. 2009.

PUGLIESI, Edmur Azevedo; DECANINI, Mônica Modesta Santos; RAMOS, Ana Paula Marques; TSUCHIYA, Ítalo. Métodos para Avaliação da Usabilidade de Sistemas de Navegação e Guia de Rota. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 65, n. 3, p. 571-589, 2013.

PUGLIESI, Edmur Azevedo; REIS, Yuri Correa dos; DECANINI, Mônica Modesta Santos; TACHIBANA, Vilma Mayumi. Drivers' Requirements for In-Car Route Guidance Information: Gender and Individual Differences. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 66, n. 5, p. 681-690, 2014.

PUGLIESI, Edmur Azevedo; MORETTI, Aline; RAMOS, Ana Paula Marques; TACHIBANA, Vilma Mayumi. Pontos de Referência para Navegação por Motoristas com Deficiência na Visão de Cores. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 71, n. 1, p. 31-53, 2019.

RAPOSO, Paulo; BREWER, Cynthia A. Landscape preference and map readability in design evaluation of topographic maps with an orthoimage background. **The Cartographic Journal**, v. 51, n. 1, p. 25-37, 2014.

ROBINSON, Arthur H. Psychological Aspects of Color in Cartography. **International Yearbook of Cartography**, v. 7, p. 50-59, 1967.

ROBINSON, Arthur H.; MORRISON, Joel L.; MUEHRCKE, Philip C.; KIMERLING, A. John; GUPTILL, Stephen C. **Elements of Cartography**. 6th Ed., New York, John Wiley & Sons, 1995.

SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado. **São Paulo: Hucitec**, v. 4, 1988.

SHARPE, Deborah T. **The Psychology of Color and Design**. Chicago: Nelson-Hall. 1974.

SIMENSEN, Trond; HALVORSEN, Rune; ERIKSTAD, Lars. Methods for landscape characterisation and mapping: A systematic review. **Land use policy**, v. 75, p. 557-569, 2018.

SLOCUM, Terry A., MCMASTER, Robert B., KESSLER, Fritz C.; HOWARD, Hough H. **Thematic Cartography and Geographic Visualization**. 2nd ed., London: Prentice Hall. 2009.

SLUTER, Claudia Robbi; CAMBOIM, Silvana Philippi; IESCHECK, Andrea Lopes; PEREIRA, Luciane Borges; CASTRO, Monica Cristina; YAMADA, Melissa Midori; ARAÚJO, Vitor Silva “A proposal for Topographic Map Symbols for Large-Scale Maps of Urban Areas in Brazil”. **The Cartographic Journal**, v. 55, n. 4, p. 362-377, 2018.

STANTON, Neville A. Behavioral and Cognitive Methods. In: STANTON, N. A.; HEDGE, Alan; BROOKHUIS, Karel; SALAS, Eduardo; HENDRICK, HAL. **The handbook of human factors and ergonomics methods**, Boca Raton: CRC PRESS, cap. 27, 2005.

SUCHAN, Trudy A.; BREWER, Cynthia A. Qualitative methods for research on mapmaking and map use. **The Professional Geographer**, v. 52, n. 1, p. 145-154, 2000.

SWISS SOCIETY OF CARTOGRAPHY – SSC. **Topographic Maps - Map Graphics and Generalization**. Cartographic Publication Series No. 17, 2005.

TYNER, Judith A. **Principles of map design**. New York: Guilford Press, 2010.

WADE, Nicholas J.; SWANSTON, Mike T. **Visual Perception: An Introduction**. 2nd Ed. New York: Routledge, 2001.

WILLIAMS, Leon G. The effects of target specification on objects fixated during visual search. **Acta Psychologica**, v. 27, p. 355-360, 1967.

YOUNG, Mark S.; STANTON, Neville A. Applying Interviews to Usability Assessment. In: STANTON, N. A.; HEDGE, Alan; BROOKHUIS, Karel; SALAS, Eduardo; HENDRICK, HAL. **The handbook of human factors and ergonomics methods**, Boca Raton: CRC PRESS, cap. 29, 2005.

**APPENDIX A – DOCUMENTS FOR THE ETHICAL AND LEGAL PURPOSE
PROVIDED FOR THE LOCAL RESEARCH AND ETHIC COMMITTEE**

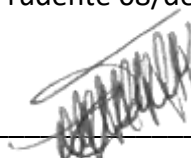
TERMO DE COMPROMISSO

Nós, abaixo assinados, pesquisadores do projeto de pesquisa intitulado “Preference for topographic map design for west of the São Paulo state at 1:10,000 scale in urban areas” (Preferência no design de mapa topográfico para o oeste de São Paulo na escala de 1:10.000 no contexto urbano), declaramos que conhecemos e cumprimos os requisitos da Resolução CNS 510/16, da Norma Operacional 01/2013 e do Regimento Interno do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Unesp – Campus de Presidente Prudente.

Garantimos que os benefícios resultantes do projeto retornarão aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa. Além disso, nos comprometemos a anexar os resultados deste projeto na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório de pesquisa, garantindo o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais.

Garantimos ainda que as coletas de dados serão iniciadas somente após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Presidente Prudente 08/dezembro/2020.



Edmur Azevedo Pugliesi (Orientador)

Departamento de Cartografia



Gustavo Grassi (Pesquisador)

Programa de Pós Graduação em Ciências Cartográficas

TERMO DE RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO PARA USO, GUARDA E DIVULGAÇÃO DE DADOS E ARQUIVOS DE PESQUISA

Título do Projeto: Preference for topographic map design for west of the São Paulo state at 1:10,000 scale in urban areas (Preferência no design de mapa topográfico para o oeste de São Paulo na escala de 1:10.000 no contexto urbano)

Nome completo do solicitante/pesquisador responsável ou participante:

Gustavo Grassi

RG: 49.756.431-2 CPF: 452.964.278-07

Endereço: Rua João Vicente de Mendonça Filho nº.:165

bairro: Vila Formosa cidade: Presidente Prudente

CEP: 19.013-490 Estado de São Paulo

O solicitante/pesquisador responsável ou participante, retro qualificado, se declara ciente e de acordo:

a) de todos os termos do presente instrumento, assumindo toda e qualquer responsabilidade por quaisquer condutas, ações ou omissões que importem na inobservação do presente e conseqüente violação de quaisquer das cláusulas abaixo descritas bem como por outras normas previstas em lei, aqui não especificadas, respondendo de forma ilimitada, irretroatável, irrevogável e absoluta perante a fornecedora dos dados e arquivos em eventuais ações regressivas, bem como perante terceiros eventualmente prejudicados por sua não observação.

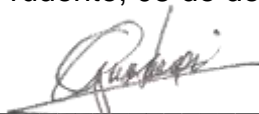
b) de que os dados e arquivos a ele fornecidos deverão ser usados, guardados e preservados em sigilo e que eventual divulgação dos dados deverá ser feita em estrita observação aos princípios éticos de pesquisa, resguardando-se ainda aos termos da Constituição Federal de 1988, especialmente no tocante ao direito a intimidade e a privacidade dos consultados, sejam eles pacientes ou não.

c) de que as informações constantes nos dados ou arquivos a ele disponibilizados deverão ser utilizados apenas e tão somente para a execução e pesquisa do projeto acima descrito, sendo vedado o uso em outro projeto, seja a que título for, salvo expressa autorização em contrário do responsável devidamente habilitado do setor.

d) de que eventuais informações a serem divulgadas, serão única e exclusivamente para fins de pesquisa científica, sendo vedado uso das informações para publicação em quaisquer meios de comunicação de massa que não guardem compromisso ou relação científica, tais como televisão, jornais, periódicos e revistas, entre outros aqui não especificados.

e) sem prejuízo dos termos da presente, que deverão ser respeitadas as normas da Resolução CNS 510/16 e suas complementares na execução do projeto em epígrafe.

Presidente Prudente, 08 de dezembro de 2020.



Gustavo Grassi (Pesquisador)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “Preference for topographic map design for west of São Paulo state at 1:10,000 scale in urban areas” (Preferência no design de mapa topográfico para o oeste de São Paulo na escala de 1:10.000 no contexto urbano)

Nome do (a) Pesquisador (a): Gustavo Grassi

Nome do (a) Orientador (a): Edmur Azevedo Pugliesi

Agência de Fomento: CNPq

1. **Natureza da pesquisa:** o sra (sr.) está sendo convidada (o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade avaliar a qualidade da comunicação cartográfica a respeito de diferentes projetos gráficos para o contexto urbano em mapas topográficos.
2. **Participantes da pesquisa:** 40 pessoas com familiaridade em leitura e interpretação de informações cartográficas contidas em mapas topográficos.
3. **Envolvimento na pesquisa:** ao participar desta pesquisa o(a) sr. (sra.) permitirá que o experimentador solicite: (i) a opinião sobre o design de mapas topográficos. (ii) ordem de preferência os designs de mapas topográfico e a nota de zero a dez para cada mapa observado. Além disso, o (a) sr. (sra.) permitirá que o(a) experimentador(a) grave a videoconferência de realização do experimento. O sr. (sra.) tem liberdade de se recusar a participar e, ainda, se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sempre que quiser poderá pedir mais informações ao experimentador. Deve-se salientar que o seu anonimato será preservado.
4. **Sobre as entrevistas:** a pesquisa será realizada remotamente por vídeo conferência, preferencialmente, em que o sr. (a) esteja em uma sala com boa iluminação (branca), com temperatura agradável e o mínimo de ruídos possível. Haverá uma tela de computador para realizar uma tarefa de consultar áreas urbanas em um mapa topográfico digital. Um conjunto de mapas será mostrado na tela. A avaliação do mapa está voltada para a descoberta do(s) melhor(es) projetos gráficos que possam representar áreas urbanas localizadas na região oeste do estado de São Paulo.
5. **Riscos e desconforto:** a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas, bem como não oferecem riscos à saúde física e/ou mental do indivíduo participante. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

6. **Sigilo sobre a Identidade dos Sujeitos da Pesquisa:** sua identidade, bem como informações ou qualquer outro meio que porventura possa identificá-lo, serão mantidos em sigilo. Somente o (a) pesquisador (a) e seu (sua) orientador terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.
7. **Confidencialidade dos Dados:** As informações coletadas neste estudo que não forem publicadas na pesquisa não serão divulgadas de qualquer outra forma e os documentos que contiverem tais informações serão destruídos de acordo com as Normas vigentes da CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa).
8. **Benefícios:** ao participar desta pesquisa a sra (sr.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a representação da área urbana do oeste do estado de São Paulo em mapas topográficos digitais, uma vez que o mapa topográfico é um tipo de mapa que serve de base para diversos tipos de projetos nas áreas de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo e Planejamento Urbano. E uma boa simbolização visa facilitar a utilização desse material que é rico em informações úteis por parte desses profissionais, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa ajudar a construir uma representação adequada para usuários deste tipo de produto cartográfico, onde o pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.
9. **Pagamento:** a sra (sr.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

A sra (sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para a sra (sr.). Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do (a) pesquisador (a) do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confiro que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

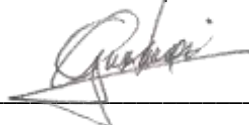
Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

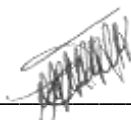
Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa



Assinatura do Pesquisador



Assinatura do Orientador

Pesquisador: Gustavo Grassi: (18) 9 9789 4747

Orientador: Prof. Dr. Edmur Azevedo Pugliesi: (18) 9 9782 6568

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo

Vice-Coodenadora: Profa. Dra. Andreia Cristiane Silva Wiezzel

Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526

E-mail cep@fct.unesp.br

Carta de recrutamento para participação da pesquisa

Prezado(a) _____, bom dia

Meu nome é Gustavo Grassi. Sou aluno de mestrado no Programa de Pós-graduação em Ciências Cartográficas, pela UNESP, localizado na cidade de Presidente Prudente. Estou na etapa final do meu projeto de pesquisa que vem sendo financiado pelo CNPq. Meu orientador de mestrado é o Prof. Edmur Azevedo Pugliesi.

Minha pesquisa de mestrado busca simbolizar cartograficamente a paisagem urbana da região oeste do estado de São Paulo, com o intuito de definir uma possível identidade visual que existe nesse ambiente e expressá-la por meio de mapas topográficos.

O mapa topográfico é um tipo de mapa que serve de base para diversos tipos de projetos nas mais diversas áreas, dentre as quais Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo e Planejamento Urbano. Uma boa simbolização visa facilitar a utilização desse material que é rico em informações úteis por parte desses profissionais.

Resultados de pesquisas conduzidos em outros países têm mostrado, também, que esses profissionais possuem uma visão diferenciada na leitura da paisagem urbana e, com isto, podem fornecer ideias substanciais que se diferenciam da visão de outros profissionais, ou seja, podem contribuir ainda mais para a descoberta de resultados mais sólidos.

Eu estou selecionando um grupo de pessoas que possam apoiar com a participação na avaliação da qualidade desses mapas topográficos que eu projetei, sob orientação, ao longo da trajetória do meu mestrado.

A pesquisa deve levar em torno de 20 minutos para ser realizada, e será feita por meio de videoconferência com o aplicativo Google Meet. Basicamente, em que o participante irá visualizar os mapas topográficos e responder seu nível de satisfação por cada design, bem como as motivações que conduziram às suas respostas.

Sua participação é muito importante para o desenvolvimento da minha pesquisa de mestrado. Eu gostaria de saber se o(a) senhor(a) tem interesse e disponibilidade para participar?

Caso aceite, faremos o agendamento e, então, enviarei um convite para a vídeo conferência.

Atenciosamente,

Mestrando Gustavo Grassi

Engenheiro Cartógrafo

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Programa de Pós-graduação em Ciências Cartográficas

Roteiro e questionário do experimento

Depois que o participante acessou a vídeo conferência, será apresentado o TCLE. Ao aceitar os termos, o participante será instruído pelo experimentador sobre o contexto do experimento. “O experimento tem o intuito de entender as preferências das pessoas que vivem na região oeste do estado de São Paulo por diferentes designs propostos para mapas topográficos, bem como as motivações das suas preferências.” O experimento está organizado em duas etapas:

Primeira etapa

A escolha da ordem em que cada design de mapa topográfico será apresentado ao participante será feita aleatoriamente. O experimentador instruirá o participante:

“Haverá duas etapas e, neste momento, será dado início à primeira, a qual consiste em apresentar três áreas com três designs de mapas topográficos, para que o sr.(a) possa visualizar e dar a sua opinião sobre as características dos designs.”

“Por gentileza, preste atenção: neste momento, imagine que o(a) senhor(a) esteja visualizando um mapa topográfico de cidades localizadas na porção oeste do estado de São Paulo (exemplo: cidades da região de Presidente Prudente).”

“Devido à ausência de base cartográfica da região, que seria suficiente para realizar esta pesquisa, foi utilizada uma base que se encontra disponível para a cidade de São Paulo.”

Serão apresentadas as três fotografias aéreas abaixo que mostram a cobertura das construções de cidades da região oeste do estado de São Paulo:



Será, então, apresentado ao participante um mapa topográfico que representa três diferentes áreas do município de São Paulo, na escala de 1:10.000. Em seguida, serão feitas as seguintes perguntas para cada um dos diferentes designs (rosa, cinza, laranja).

- 1- O que o sr. (a) pensa a respeito do design de mapa apresentado?
- 2- O que o sr. (a) pensa a respeito da representação das vias?
- 3- O que o sr. (a) pensa a respeito da representação das quadras?
- 4- O que o sr. (a) pensa a respeito da representação das edificações?
- 5- O que mais lhe agradou no mapa? Ou o que se destacou positivamente?
- 6- Há algo neste mapa que lhe incomode ou cause desconforto? Ou o que se destacou negativamente?

Após sua finalização, será dado início à segunda etapa.

Segunda etapa

O experimentador instruirá o participante: “Neste momento, iniciaremos a segunda etapa”:

Questão 1 – “Por gentileza, atribua uma nota de 0 a 10 para cada um dos designs propostos para mapas topográficos, considerando a facilidade de leitura das quadras, das construções, das vegetações e dos nomes das vias.”

| Design | Posição |
|----------------------|----------------|
| Design 01 – Laranja | |
| Design 02 – Cinza | |
| Design 03 – Vermelho | |

Questão 2 – “Por gentileza, indique a ordem de preferência pelos designs propostos para esses mapas topográficos”.

| Design | Posição |
|----------------------|----------------|
| Design 01 – Laranja | |
| Design 02 – Cinza | |
| Design 03 – Vermelho | |

Agradecimentos: “muito obrigado pela sua participação, por gentilmente doar esse tempo para contribuir na realização desse experimento de pesquisa.”

**APPENDIX B – QUALITATIVE DATA: SUBJECTS’ RESPONSES FOR WHAT THEY
THINK ABOUT THE DESIGNS**

Group of Architect, Subject: ID 01**Design rosa**

Interessante; boa capacidade de verificar volume pela geometria; suave; nítido; boa legibilidade de rótulos de vias; boa legibilidade das edificações; bom para localizar ruas; ruim para localizar espaços; ordem de hierarquia boa para os rótulos das vias; gostei demais; bom para utilização em geral; bom para uso pessoal; ruim para colocar hachuras; bom para definir os lotes e ruas.

Design laranja

Não tão agradável; cores fortes para as edificações; pouco de confusão, porém aceitável; gostei; bom para localizar ruas; boa legibilidade; bom para utilização em geral; mais carregado visualmente, porém é suave ainda; pessoalmente agrada menos; ruim para colocar hachuras.

Design cinza

Gostei; bom para colocar em projeto; bom para impressão; mais profissional; mais técnico; bom para uso profissional; bom para a atividade de arquiteto; bom para colocar camadas temáticas adicionais (hachuras); não é pesado visualmente; dá destaque sem ofuscar o resto; dependendo da área fica muito apagado; dependendo da área fica extremamente monocromático; dependendo da área fica embaçado por conta da ausência de verde; dependendo da área falta contraste.

Area 01 – cinza agrada mais; por ser mais profissional; mais técnico; consegue adicionar temas. Os outros dois tem menos opções de adicionar temas.

Area 02 – cinza agrada mais; similar à área 01.

Area 03 – rosa é mais confortável; cinza mais adequado para projeto; cinza aplicado na área, as edificações se confundem com as ruas; laranja muito saturado; ou seja, laranja muito laranja e o cinza muito cinza.

Area 04 – Ausência de verde; implica que o cinza fica muito cinza; muito monocromático; o laranja sobrecarregado fica melhor que o cinza; o rosa ficou melhor, mais confortável; o mais preferido ficou em último; em regiões com mais verde, o cinza fica melhor; falta contraste.

Group of Architect, Subject: ID 02**Design rosa**

Bem legível; as vias se destacam; fáceis de perceber do que se tratam; fonte é bem visível; fácil de ler; não é cansativo; leitura confortável; destaque maior para as vias e rótulos; bom conforto visual; não sobrecarregado; permite visualizar edificações facilmente.

Design laranja

Destaque maior para as edificações; dois pesos gráficos concorrentes; melhor para ler as edificações; ofusca as vias; confortável; melhor detalhado; há competição pela atenção visual entre vias e edificações; rótulos legíveis; mais carregado visualmente; dispersa a informação; menos confortável.

Design cinza

Bem legível; conforto visual pelo cinza; a informação de edificações não é evidente; não é preciso destacar as edificações; não causa confusão visual; ressalta vias; edificações como contexto geográfico; melhor conforto visual; mais confortável.

Area 01 – cinza preferido; pelo conforto visual; seguido do rosa; em último o laranja, pois há competição entre as vias e edificações, e não trás a precisão necessária pra ter esse nível de peso visual.

Area 02 – cinza preferido, melhor conforto visual; rosa em segundo; laranja menos confortável, dispersa informação, com concorrência visual.

Area 03 – cinza preferido, mais confortável; rosa segundo; laranja em último.

Area 04 – a informação de edificação não precisa estar evidente; cinza preferido; rosa em segundo; laranja em terceiro.

Group of Architect, Subject: ID03

Design 01

Não apresenta grande diferença visual entre as categorias viárias; dificulta a diferenciação bem leve dos rótulos das vias; comunica bem a questão dos vazios urbanos; confortável visualmente; leve; comunicativo; falta a legenda; dar mais ênfase na diferença de classificação viária;

Design 02

Não apresenta grande diferença visual entre as categorias viárias; dificulta a diferenciação bem leve dos rótulos das vias; mais vivo; mais vibrante; mais colorido; mais fácil de visualizar as edificações; mais agradável visualmente; dar mais ênfase na diferença de classificação viária; (escureceria mais o contorno das edificações para facilitar a visualização);

Design 03

Não apresenta grande diferença visual entre as categorias viárias; dificulta a diferenciação bem leve dos rótulos das vias; não muito bom; tom monocromático; falta segregação dos elementos de mapa; falta contraste; menos agradável; atrapalhou a legibilidade das vias coletoras; dificulta a visualização dos vazios urbanos;

Area 01 – laranja preferido; rosa segundo, fornece menos destaque, tons que combinam, mapa bom de ler; cinza menos preferido, monótono (de cores); mapas que gostaria de trabalhar; cores que trazem calma;

Area 02 – O espaçamento causou empate do laranja e rosa; se o contorno rosa fosse mais evidente ficaria melhor; rosa em primeiro; laranja em segundo; cinza em terceiro;

Area 03 – empate laranja e rosa pela área; laranja primeiro; rosa segundo; cinza em terceiro;

Area 04 – empate laranja e rosa pela área; laranja em primeiro, por conta do destaque das edificações; rosa segundo e cinza em terceiro;

Group of Architect, Subject: ID04

Design 01

Vias são bem destacadas, no primeiro plano; os demais elementos secundários; não perde o todo, e consegue visualizar os elementos individualmente; a legibilidade dos textos é boa; consegue alcançar a percepção de cheios e vazios; boa percepção das áreas verdes, proporção do verde;

Design 02

Enfoque nas vias, no primeiro plano; permite visualizar melhor as delimitações das edificações; não sobrecarrega a visão; bem demarcadas as quadras; ficou bem bonito; mais orgânico o traçado;

Design 03

Mais carinha de São Paulo; não tão demarcadas as edificações; permite usar a área como segundo plano, contexto, com outra informação como tema; tempo de leitura do mapa é pouco maior; não é bater o olho e identificar; este tipo de mapa serve de base para outros, muito bom para inserção de temas; os rótulos das vias se destacam no mapa; maior contraste seria interessante, para facilitar o cheio e vazio;

Area 01 – empate rosa e laranja; mais colorido; mais gostoso de ver; laranja primeiro, rosa segundo e cinza terceiro; mas o laranja sobressai; todos muito confortáveis visualmente; para muita informação a ser adicionado, o cinza seria muito eficiente; para menos cores, seria mais fácil os laranja/rosa;

Area 02 – cinza mais bonito, serviria para trabalho de urbanismo, ficaria ótimo para urbanismo; segundo lugar o rosa, terceiro o laranja; todos são neutros, principalmente rosa e cinza;

Area 03 – bastantes áreas brancas; rosa mais preferido, pela quantidade de branco, foi possível segmentar bem todos os elementos; em segundo o laranja, terceiro cinza;

Area 04 – região mais densa, mais urbanizada; rosa contraste melhor, de cheios e vazios; cinza e laranja empatados; cinza, bem conceitual; cinza, talvez dê mais mercado;

Group of Architect, Subject: ID05

Design 01

Tons claros agradáveis; falta contraste para as edificações, escurecer mais; dificuldade para visualizar os vazios; é agradável esteticamente, visualmente; rótulos legíveis; vias bem definidas; falta percepção em relação ao vazio.

Design 02

Mais alaranjado; confortável; não causa incômodo; talvez escurecer mais para evidenciar os vazios e edificações; a vegetação mais discreta é muito bom; textos se mantêm legíveis;

Design 03

Gosto da cor cinza; dificuldade para diferenciar as vias e as edificações; facilita a visualização dos vazios; escurecer um dos dois (edificações ou vias); textos se mantêm legíveis;

Area 01 – laranja preferido, cinza e rosa; os mapas são totalmente legíveis;

Area 02 – laranja preferido, cinza e rosa;

Area 03 – laranja preferido, cinza e rosa;

Area 04 – laranja preferido, cinza e rosa;

Group of Architect, Subject: ID06

Design 01

Mapa é bom; demarcar mais as edificações, melhorar o contorno; evidencia bem vias; o rosa parece um borrão, ao olhar muito; vista embaralha ao olhar muito tempo; escurecer um pouco mais as edificações ou as áreas verdes;

Design 02

Mapa é bom; facilita a visualização por conta do contorno; mais confortável para visualizar;

Design 03

Precisa melhorar o contorno das edificações; visualmente é melhor que o laranja ou vermelho; porém do jeito que está confunde as vias, edificações e vazios em áreas muito pequenas; demora mais para identificar os elementos em relação aos demais coloridos, mas é mais confortável.

Area 01 – rosa apagado; laranja bem demarcado, mas deve cansar; cinza mais confortável pela cor, mas falta demarcação de contorno; rosa primeiro, menos cansativo e bem demarcado; laranja segundo, bem demarcado, mas cansativo; cinza, muito apagado, ficaria bom de trabalhar, mas melhorar contraste e contornos.

Area 02 – similar ao anterior;

Area 03 – novamente a questão do contorno (rosa); contraste (cinza);

Area 04 – similar ao anterior;

Group of Architect, Subject: ID07

Design 01

É fácil de entender os elementos de mapa; as vias ficam em evidência; fácil de ler os nomes das vias; organizado; confortável de visualizar; faltam elementos de mapa (norte, escala, etc.); não gosta de rosa;

Design 02

É mais confortável, por ser mais saturada, por ter os contornos mais definido; mais vivo; separação visual boa dos elementos de mapa; mantém legibilidade dos textos; mais bonito; cor mais forte é melhor; trás alegria;

Design 03

Mais triste; confusão visual dos elementos, embora tenha segregação visual, as vias e edificações se confundem; causa desânimo; o contexto influencia na leitura dos rótulos; perde no contraste; aumentar contraste das edificações, vias e rótulos (provável mudar a cor das edificações); deixa a pessoa chateado; causa cansaço;

Area 01 – laranja preferido; rosa segundo; cinza terceiro;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar; nesta área o cinza fica ainda mais triste, pela ausência de área verde;

Group of Architect, Subject: ID08

Design 01

Apontou a ausência das CCNN; permite visualizar todos os elementos propostos; bem legível; no display há mudança de nitidez na metade inferior, meio esbranquiçado; bem legível os rótulos; classificação é perceptível em função do tamanho do rótulo; muito bom; bem feito;

Design 02

Tem maior destaque as edificações; possui maior contraste; melhor de visualizar; não dificulta a leitura das vias e rótulos; bem feito; ótimo;

Design 03

A escala de cinza dificulta a leitura; fica aquém dos demais; falta contraste; a leitura da via é ótima; mas as edificações ficam misturados; bom mapa; os espaços em branco são legíveis; verde bem legível;

Area 01 – melhor de todos laranja; segundo rosa; terceiro cinza;

Area 02 – similar ao anterior; nessa área o rosa possui melhor contraste (segundo); cinza terceiro, há regiões difíceis de realizar a leitura;

Area 03 – laranja, está melhor de visualizar, mas apresenta pequenas regiões de dificuldade de leitura por falta de contraste; rosa em segundo, comentários similares ao laranja; o cinza se apresenta melhor;

Area 04 – laranja em primeiro, contraste resolvido, os problemas de visualização dos mapas anteriores não ocorrem aqui, por conta talvez do tamanho dos polígonos; rosa em segundo, ainda ocorrem problemas de visualização; cinza se apresenta melhor nesse recorte;

Group of Architect, Subject: ID09

(questionamento a respeito da topografia, da ausência de CCNN e pontos cotados)

Design 01

Mais confortável; todas as feições são reconhecíveis; rótulos legíveis; não há confusão visual entre as feições; super tranquilo; cores bacanas, fácil de entender; problemas com a densidade de informações de edificações das quadras; apresenta as cores de forma mais equilibrada; mais nítido; legível; diferenciação das feições à primeira vista;

Design 02

É mais clara; confortável; cor muito forte para as edificações; nítido; não causa confusão; legível; diferenciação das feições à primeira vista; rótulos são legíveis;

Design 03

Mais difícil de ver; necessita de maior atenção para ser lido, para diferenciar as feições; falta contraste; deve dificultar a leitura de um leigo; cores muito próximas; rótulos são legíveis, menos legíveis que os anteriores; os grandes brancos e verdes são fáceis de ver, nos pequenos são muito difíceis de ler; é bonito; é mais bonito, mas bem menos legível; falta legibilidade em regiões adensadas;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza; rosa e laranja são bem próximos, são bem legíveis, diferença pequena;

Area 02 – ordem: rosa, cinza, laranja; tem mais brancos, o cinza fica melhor, tornando cinza e laranja mais próximos. Rosa tem as cores mais agradáveis; empate de notas laranja e cinza;

Area 03 – os três ficaram parecidos, equilibrados; rosa ainda fica melhor, principalmente em quadras adensadas; ordem rosa, laranja, cinza;

Area 04 – muito adensada, quando muito denso, o cinza vira uma coisa só; cinza não fica legal, falta contraste; cinza muito inferior; rosa e laranja próximos, mas rosa em primeiro;

Group of Architect, Subject: ID10

Design 01

Fácil de visualizar; fácil de visualizar as edificações; bem interessante; confortável; cores neutras e claras, embora seja colorido; rótulos legíveis, talvez um pouco grandes; fácil de visualizar as quatro classes; bem legal;

Design 02

Mais confortável de visualizar, principalmente os vazios e edificações; rótulos e vias se mantêm legíveis; tem bom contraste; mais interessante; melhor pra diferenciar os elementos; embora colorido, não causa cansaço ou desconforto; mais apagado; sugestão diminuir a letra dos rótulos;

Design 03

Mais monocromático; para visualização e diferenciação é um pouco pior; falta contraste; cinza da edificação se confunde com o branco do vazio; o verde é mais fácil de visualizar; rótulos e vias se mantêm legíveis; causa uma certa confusão entre edificação e vazio; leva mais tempo pra diferenciar os elementos; mais difícil de visualizar o interior da quadra; sugestão diminuir a letra dos rótulos;

Area 01 – ordem: laranja, rosa, cinza; área padronizada;

Area 02 – ordem: laranja, rosa, cinza; a área não alterou a percepção; mais irregular;

Area 03 – ordem: laranja, rosa, cinza; concentração de casas de um lado, vazio do outro lado; misto regular e irregular;

Area 04 – ordem: laranja, rosa, cinza; as vielas (ruas sem saída) ficam mais difíceis de visualizar no mapa cinza;

Group of Architect, Subject: ID11

(apontou a dificuldade caso haja daltonismo, para a visualização de tons claros)

Design 01

Os elementos são bem distinguíveis; é interessante a representação dos andares dos edifícios; é confortável; é legível; os rótulos são legíveis (não são nem muito grandes, nem muito pequenos); talvez a ausência do rótulo das vias locais possa dificultar a leitura por parte de leigos; facilita a leitura dos rótulos; fácil de visualizar as edificações;

Design 02

Causa uma leve dificuldade na leitura dos nomes das vias; é legível, mas possui um leve incômodo visual; o laranja causa um leve desconforto, pela combinação com o cinza das vias; vias com cinza mais claro, facilitaria a leitura; o incômodo é à primeira vista, leva mais tempo para discernir as feições; o laranja facilita a percepção do branco; no laranja passa a sensação de ter alterado todas as demais cores cinza, branco e verde; quando o olho acostuma fica mais confortável a visualização; rótulos se mantêm legíveis; fácil de visualizar as edificações;

Design 03

Os nomes das vias se destacam mais, por serem mais escuros; áreas verdes se destacam; as edificações e os vazios no primeiro momento se misturam; precisa de mais tempo para diferenciar vazios e edificações; tudo é cinza num primeiro momento, depois fica tranquilo de visualizar; aumentar contraste/reforçar contorno das edificações, mas isso pode confundir com os tons das vias; difícil de visualizar as edificações;

Area 01 – ordem: laranja (destaca mais os elementos), rosa e cinza;

Area 02 – ordem: laranja, rosa, cinza; cinza está mais agradável, talvez por acostumar com a cor, mas as pequenas áreas verdes são difíceis de visualizar (única coisa ruim);

Area 03 – similar à área anterior em ordem e em observações;

Area 04 – ordem: laranja, rosa, cinza;

Group of Architect, Subject: ID12

Design 01

Vias se destacam; as edificações causam um pouco de desconforto, em alguns muito fracos, em outros muito carregados, conforme a densidade; rótulos são legíveis; o rosa dificulta a visualização dos vazios e das áreas verdes na quadra; se escurecer mais pode forçar às vistas; sugestão: escurecer um pouco o vermelho ou o verde, deve compensar a visualização;

Design 02

É melhor; mais confortável; fácil de ver o contorno das edificações; fácil de identificar os vazios; mais fácil de visualizar as áreas verdes; rótulos e vias se mantêm legíveis; não causa desconforto ao longo do tempo, mais confortável que o rosa;

Design 03

É um mapa legal, mas ficou bem apagado; não é desconfortável para visualizar, mas se o contorno das edificações fosse mais evidente facilitaria a leitura, ou escurecer as áreas verdes para aumentar o contraste com as edificações; problemas em visualizar as edificações separadas e às áreas verdes; nas quadras causa confusão na leitura, mancha cinza; falta contrastes; rótulos se mantêm legíveis; sugestão: escurecer um pouco o verde, deve compensar a visualização;

Area 01 – ordem: laranja, cinza, rosa;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar; as vias se destacam mais por conta da irregularidade;

Area 04 – ordem: laranja, rosa, cinza; a densidade de edificações dificulta a leitura do mapa cinza; atrapalha a leitura do cinza, fica bem bagunçado (no sentido de falta de diferenciação);

Group of Architect, Subject: ID13

(apontou falta do norte e legenda; acusou falta de topografia e hidrografia)

(apontou que esse tipo de mapa é muito bom para arquitetos, por ter as edificações bem determinadas, e as áreas verdes)

Design 01

É bem bacana; cores agradáveis; cores suaves; as feições são legíveis; fácil de entender; rótulos são legíveis; bem legal; bem confortável; estilo de mapa que eu gosto; Sugestão aumentar contraste do verde, deixar mais escuro, estilo neon; ou escurecer mais as edificações, para reforçar sua visualização, não os dois, ou vegetação ou edificação;

Design 02

Por conta da cor, as edificações ficaram mais visíveis, legíveis; mais confortável; mais adequado para a leitura; melhor contraste; mais fácil para diferenciar as feições; mais fácil de ver os vazios e as áreas verdes; rótulos se mantêm legíveis; Sugestão aumentar contraste do verde, deixar mais escuro, estilo neon;

Design 03

Cores do vazio e edificações são bem próximas; vazio e edificações se misturam; causa confusão; mais confuso; melhorar contorno e contraste; as vias estão muito boas; somente as edificações e vazios que se confundem; mancha cinza no meio das quadras; Sugestão aumentar contraste do verde, deixar mais escuro, estilo neon;

Area 01 – ordem: laranja, rosa, cinza; ela preza pela vegetação, se as áreas verdes estivessem mais aparentes, ficariam mais agradáveis os mapas;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar; é mais fácil de visualizar as áreas verdes, está mais bem distribuído;

Area 04 – similar; nessa área, com maior quantidade de edificações, houve dificuldade devido a falta de contorno das edificações e pelas áreas verdes não serem tão evidentes; (isto rebaixou a nota de todos os mapas laranja e rosa em 0.5 pto e cinza em 1.5 pto)

Group of Architect, Subject: ID14

(apontou a falta de topografia no mapa topográfico, pois não permite reconhecer o relevo pelos mapas)

Design 01

Contraste entre categorias está muito sutil, entre o vazio e edificações; embora sutil, é perceptível; talvez destacar mais as vias; em áreas grandes não há confusão entre as categorias; em pequenas áreas nas quadras mais adensadas ocorre essa confusão entre verde, branco e rosa; rótulos apresentam dificuldade de leitura, pelo tamanho da letra, não são legíveis, nem coletoras e arteriais;

Design 02

O contraste está melhor entre as categorias, principalmente dos vazios dentro das quadras, é possível de visualizar os pequenos vazios; não causa desconforto; super confortável; nesse design aparenta facilitar a leitura dos rótulos de arteriais, mas as coletoras permanecem ilegíveis, é complicado, mas dá pra ler;

Design 03

Esse é confuso demais; dentro das quadras é bem complicado achar pequenos terrenos; confunde um pouco com as vias, mas principalmente a parte interna da quadra; dentro das quadras o cinza com o verde não consegue ver direito; as vias em si estão super legíveis; os rótulos das vias ficaram mais destacados, por estarem mais escuros; Sugestão: para melhorar aumentar contraste entre edificações e verde/branco; ou reforçar contorno da edificação ou Principalmente: deixar o verde mais escuro por conta das áreas menores, isto realçaria as mesmas;

Area 01 – ordem: laranja, rosa, cinza;

Area 02 – similar; o contraste nessa área é maior, pelos vazios e áreas verdes serem em maior quantidade;

Area 03 – similar; o contraste também é maior nesse caso, e contribuiu para melhor visualização do design cinza;

Area 04 – similar;

Group of Architect, Subject: ID15**(todos os mapas são bem bonitos no geral)****Design 01**

É bom; dá pra visualizar as informações; o tamanho da fonte é bom, rótulos legíveis; todas as categorias são perceptíveis; o rosa é bom por ser oposta e complementar ao verde; é legível; em áreas adensadas, é difícil visualizar as edificações, entretanto, isto facilita a percepção de densidade;

Design 02

Em áreas adensadas, é difícil visualizar as edificações, entretanto, isto facilita a percepção de densidade; gostei mais do laranja; tem mais contraste; mais fácil de fazer a leitura; a cor mais forte das edificações, não prejudica a legibilidade das demais feições; os rótulos são legíveis, muito bom o tamanho da fonte; mais confortável;

Design 03

Contorno das edificações tem menos contraste pelos tons de cinza; no verde não afeta; as vias são perceptíveis, mas não possuem tanto destaque, tanto contraste; os rótulos se mantêm legíveis;

Area 01 – ordem: laranja, rosa e cinza; o importante num mapa pra mim, é a capacidade de passar o que é importante de imediato, então gostei desse efeito do laranja em que você já abre e já vê sem nem pensar muito, o loteamento, as quadras, vias, áreas verdes, de forma bem clara.

Area 02 – similar; não é que o mapa cinza esteja ruim, tanto é que vou dar 8, e 8 não é uma nota ruim, as cores tem que dialogar com o trabalho todo, as vezes no contexto inserido o cinza faça mais sentido;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar; talvez nas áreas mais densas o contorno da edificação poderia ter uma cor um pouquinho mais escura, para demarcar um pouco mais, ou eventualmente não representar nessa escala;

Group of Architect, Subject: ID16**Design 01**

É legível; ficou bom; é fácil de entender; rótulos das vias são legíveis; é confortável pelos tons utilizados; o que chama atenção são as vias, os rótulos e depois as edificações; todas as classes são visíveis;

Design 02

O tom de cor é parecido com o rosa; ficou bom; é fácil de perceber os vazios e edificações; os rótulos estão bem legíveis; a cor mais forte das edificações não prejudica a leitura do mapa; é legível; ficou melhor, pois os contornos e as feições são mais fáceis de serem discriminados; é confortável;

Design 03

Não gostei muito não; o padrão é muito igual, não é possível diferenciar muita coisa; nas grandes áreas é fácil visualizar o que está ocupado e o que não está ocupado, nas pequenas áreas a tarefa fica bem mais complicada, pelos tons de cores; falta contraste ou outras cores; talvez o contorno mais bem definido facilitaria a visualização; os rótulos se mantêm legíveis; sugestão: mudar cores, pois ficou muito cinza; o mapa ficou muito como fundo, como se houvesse uma informação principal que fosse ser trazida para dentro; como se fosse o contexto para um mapa temático;

Area 01 – ordem: laranja, rosa e cinza;

Area 02 – similar; o cinza ficou melhor, por ter mais áreas em branco;

Area 03 – similar; todos melhoraram; mesmo nas áreas densas, está bem fácil de identificar as feições;

Area 04 – similar; aumentou as notas, houve melhor legibilidade;

Group of Architect, Subject: ID17

(fez um sistema de notas, até 2.5 para cada nota: malha viária, vazio, área verde e edificações)

Design 01

É bem claro; bem confortável; é fácil de identificar as feições; os vazios são legíveis, não há problema de legibilidade, mesmo nas pequenas regiões; rótulos são bem legíveis, só as avenidas estão um pouquinho grandes; malha viária ficou bem destacada; rosa mais agradável de ver; mais gostoso de ler;

Design 02

Um pouco menos confortável que o rosa; embora menos confortável, é mais fácil de visualizar os vazios; tem melhor contraste; vias e rótulos se mantêm legíveis; o laranja pesa um pouco; talvez ao trazer outras informações, o mapa fique um pouco pesado;

Design 03

Por gosto pessoal, sempre faço meus mapas em preto e branco/cinza; mas não é fácil de ler; os cinzas se misturam um pouco (edificações e vias); dificulta a leitura dos vazios; leva mais tempo pra distinguir as feições; destaca bem as áreas verdes; destaca vias, mas bem menos em relação aos anteriores; rótulos se mantêm legíveis; o vazio passa a sensação de ser um cinza bem leve; talvez escurecer mais o contorno das edificações; para ver edificação, esse mapa não é uma boa ideia; se for para destacar áreas verdes ou outro tipo de informação a ser adicionada, ele seria muito bom;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza; (ruas regulares o rosa parece melhor, ou com maior densidade de edificações)

Area 02 – ordem: laranja, rosa, cinza; (ruas irregulares o laranja parece melhor, ou com mais vazios)

Area 03 – ordem: laranja, rosa, cinza; (ruas irregulares o laranja parece melhor, ou com mais vazios)

Area 04 – ordem: rosa, laranja, cinza; (ruas regulares o rosa parece melhor, ou com maior densidade de edificações)

Group of Architect, Subject: ID18**Design 01**

A paleta de cores é agradável, num tom mais pastel; não incomoda a visão; gostei; os rótulos são legíveis; as quatro classes são visíveis e legíveis; prefiro o rosa; é mais claro que o laranja; questão de gosto mesmo;

Design 02

É mais escuro que o rosa; as quatro classes são visíveis e legíveis; rótulos são legíveis;

Design 03

Um pouco mais difícil/complicado de diferenciar as edificações dos vazios; contraste com o verde é menor; falta contraste; vias e rótulos são legíveis; para mim (arquiteta), tanto faz a questão do contorno, eu consigo entender, talvez para um leigo, quanto mais diferente a cor, melhor, pra evitar confusão;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza;

Area 02 – ordem: laranja, rosa, cinza; pois com mais vazios o destaque ajudou na visualização;

Area 03 – ordem: rosa, laranja, cinza;

Area 04 – ordem: laranja, rosa, cinza; parece que quanto menos vazio tem, melhor o laranja, e quanto mais vazio tem melhor o cinza;

Group of Architect, Subject: ID19**Design 01**

É confortável; rótulos são legíveis; as quatro classes são legíveis; sugestão: aumentar a espessura do contorno das edificações;

Design 02

É menos confortável pela cor mais forte; menos confortável que o rosa; as quatro feições são legíveis; rótulos se mantêm legíveis; sugestão: aumentar a espessura do contorno das edificações;

Design 03

As edificações confundem um pouco com os vazios, apesar de legível; demanda mais tempo para identificar as feições; rótulos se mantêm legíveis; sugestão: aumentar a espessura do contorno das edificações; falta contraste;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza;

Area 02 – similar; laranja e cinza está bem melhor nessa região; talvez por conta da maior porção do vazio;

Area 03 – similar ao anterior; nesse, o cinza ficou pior pelo tamanho das edificações;

Area 04 – similar; o laranja piorou um pouco por conta de ter menos vazios;

Group of Architect, Subject: ID20

(notou e reclamou das vias de ponta cabeça do qgis)

Design 01

Muito bonito; confortável; é fácil e legal de visualizar; não é confuso; as quatro classes são fáceis de identificar; rótulos legíveis, estão ótimos; por gosto pessoal, prefiro esse mapa; suave; bate o olho e separa as classes;

Design 02

Gostei, mas mais do rosa; é legível; fácil de identificar as quatro classes; não muito suave; bate o olho e separa as classes;

Design 03

É possível diferenciar as classes, mas leva mais tempo; segregação de classes não é imediata, demanda mais tempo; não causa confusão; falta contraste; talvez com reforço no contorno, facilitaria a segregação imediata ou diminuiria o tempo pra isso; pela paleta de cor cinza e somente o verde diferente, parece ser um mapa de áreas verdes, como se o verde fosse o tema; como se o mapa fosse um plano de fundo;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza; rosa e laranja empatados, mas com a preferencia pela cor rosa destacando;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar;

Group of Architect, Subject: ID21

Design 01

O rosa e o verde não parecem muito confortáveis juntos; talvez outra cor para as edificações; o verde está bem confortável; rótulos estão ótimos, legíveis; todas as classes são legíveis; somente a cor das edificações incomodam; talvez pelo google maps ser em tons de cinza; o vermelho em outros mapas faço associação com algo grave, perigo, taxa mais alta, não é nem pela questão da representação visual da cor, e sim por isso que me causa alguma confusão.

Design 02

Suave; mais suave que o rosa; mais harmônico; mais confortável; as quatro classes são legíveis, mas destaca mais os vazios, ou seja, mais fácil de identificar todas elas; rótulos se mantêm legíveis; laranja mais suave e mais confortável, talvez por ter mais amarelo na cor; o laranja é meu favorito pelo contraste;

Design 03

Incrível que o cinza é menos confortável que o laranja; o cinza confunde um pouco as edificações com o vazio; a confusão não chega a prejudicar a leitura do mapa; falta contraste; aumentar a diferença visual entre as edificações e os vazios; as vias se prejudicam um pouco por conta do cinza; os rótulos se mantêm legíveis;

Area 01 – ordem: laranja, cinza, rosa; o vermelho em outros mapas faço associação com algo grave, perigo, taxa mais alta, não é nem pela questão da representação visual da cor, e sim por isso que me causa alguma confusão.

Area 02 – similar; a nota do rosa aumenta um pouco pela questão do vazio; o laranja em primeiro pelo contraste;

Area 03 – ordem: cinza, laranja, rosa; por ter mais vazio, o cinza parece mais harmônico;

Area 04 – ordem: laranja, cinza, rosa; o contraste fica melhor no laranja, em função da ausência de vazios;

Group of Architect, Subject: ID22

Design 01

O rosa claro força um pouco a vista para enxergar/visualizar; vias chamam atenção à primeira vista; confusão do verde com azul (seria problema de display, talvez?); a parte em branco é visível; rótulos são legíveis; quadras são bem definidas; leva certo tempo para diferenciar as edificações e o espaço em branco; não muito confortável;

Design 02

Mais confortável visualmente, por conta da cor mais escura; o branco e o verde/azul se misturam, quando as áreas brancas são muito pequenas; as vias estão destacadas e seus rótulos são legíveis;

Design 03

Não muito bom; não ficou legal; não gostei; causa confusão por conta das tonalidades de cinza; a visualização do branco é mais fácil; incomoda o olho, causa desconforto; rótulos se mantêm legíveis, mas parecem pequenos; quadras são facilmente perceptíveis; força um pouco pra discernir por ser variantes da mesma cor; em áreas isoladas é fácil identificar edificações, em grandes concentrações se misturam e fica confuso; cor triste; tristeza; remete a neve, ao frio, cidades com neve acumulada; lembra mapa europeu;

Area 01 – primeiro lugar laranja; rosa segundo; cinza terceiro;

Area 02 – similar; cinza: cor triste; tristeza; remete a neve, ao frio, cidades com neve acumulada;

Area 03 – similar; cinza: lembra mapa europeu;

Area 04 – similar;

Group of Architect, Subject: ID23

Design 01

Vias se destacam, principalmente os rótulos; boa legibilidade; fácil de visualizar as quadras e edificações; em grande concentração de edificações dificulta a leitura; é agradável; não incomoda; rótulos legíveis; colorido é bom;

Design 02

Cor mais nítida; mais fácil de visualizar as edificações; mais agradável; mais confortável; vias e rótulos se mantêm legíveis; colorido é bom; melhor por ser mais escuro; mais agradável com cores mais fortes;

Design 03

Não é fácil identificar as divisas das edificações; monocromático cansa, prefere colorido; falta contraste; as vias e rótulos se mantêm legíveis; cansa por ser tudo igual; força as vistas;

Area 01 – laranja, rosa, cinza;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar; nesse o cinza está mais visível, mais confortável;

Group of Architect, Subject: ID24

(o rosa... parece que o laranja e o cinza tiveram um filho, e esse filho é o rosa)

Design 01

É bom pra ver as vias, por conta do esquema de cores; as vias se destacam; rótulos são legíveis; as quadras estão bem definidas, os contornos das edificações não muito; bem agradável; bem confortável; funciona bem pra achar grandes prédios;

Design 02

Mais agradável; melhor que o rosa; destaca ainda mais a rua, em função do contraste; cores mais vivas; mais chamativas; facilita a visualização do contorno das edificações;

Design 03

Confuso; tudo muito cinza; confunde um pouco as vias e edificações; leva mais tempo pra identificar as feições; menos agradável; não causa desconforto; ao abrir causa um impacto maior, tudo cinza; rótulos se mantêm legíveis; após parar e analisar, as feições são percebíveis; nos demais a segregação é imediata;

Area 01 – ordem: laranja, rosa, cinza; o rosa é bom, mas como tem o laranja, ele fica aquém;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar;

Group of Architect, Subject: ID25**Design 01**

Mapa normal; pouco detalhado; falta cor; o conjunto de cores incomodam um pouco; o branco e o rosa se misturam um pouco; se faz necessário olhar com muita atenção para identificar detalhes; talvez se as cores fossem um pouco mais fortes, ficaria um pouco melhor; rótulos são bem legíveis;

Design 02

Prefiro o laranja; visualmente, é mais nítido; um pouco melhor; por ser mais escuro parece mais fácil de visualizar; o vazio e edificações não se misturam; rótulos são bem legíveis; é mais confortável;

Design 03

O cinza permite inserir mais informações, sem ficar confuso; serve bem pra visualizar o geral, não para ver as edificações certinho; as edificações e vias se confundem um pouco, parecem uma coisa só; os vazios e edificações se confundem, quando os vazios são pequenos dentro das quadras; falta um pouco de contraste;

Area 01 – ordem: laranja, cinza, rosa;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – ordem: laranja, rosa, cinza; a alteração se dá por conta de como tem mais edificações, maior densidade, o cinza ficou agrupado, uma mancha;

Group of Non-Architect, Subject: ID01**Design rosa**

Cor das edificações incomoda um pouco, causa desconforto; as vias são muito escuras; os rótulos são legíveis, mas não são confortáveis de ler; os elementos cartográficos são discerníveis; o segundo mapa é mais confortável das três áreas iniciais; as quadras são bem definidas, fáceis de identificar; dificuldade em visualizar o contorno das edificações;

Design laranja

Não muito agradável; a cor das edificações causa desconforto, incomoda; os rótulos são legíveis, mas não são confortáveis de ler; os elementos cartográficos são discerníveis; as quadras são bem definidas, fáceis de identificar; dificuldade em visualizar o contorno das edificações;

Design cinza

Mais confortável de visualizar as edificações; falta contraste entre vias e edificações, o que torna difícil de diferenciá-los; fácil de visualizar os vazios, mais fácil que nos demais designs; leitura mais suave; não há problema de legibilidade com os rótulos das vias; mapa harmônico;

Area 01 – cinza preferido, mais legível, mais fácil de identificar os elementos; rosa em segundo; laranja em terceiro;

Area 02 – similar ao anterior.

Area 03 – similar ao anterior; o laranja ficou melhor, devido a menor quantidade de edificações;

Area 04 – similar ao anterior; rosa preferido; cinza em segundo; laranja em terceiro; por conta do agrupamento das edificações;

Group of Non-Architect, Subject: ID02**Design rosa**

Diferente do tradicional com que trabalha (mapas com cores mais fortes); prefere mais saturado, com mais vivacidade; confortável; exige um pouco de esforço para fazer a leitura dos rótulos; o contorno não permite visualizar com precisão as edificações, fica mais como a textura; o contorno é visível, mas não muito legível.

Design laranja

Tem melhor definição das edificações (contorno); fica melhor de visualizar; ficou legal; mais agradável; facilita a leitura das vias; facilita a leitura das áreas brancas; confortável;

Design cinza

Mais confortável, menos carga visual; vias não se destacam como nos mapas anteriores; falta contraste; é legível; facilita leitura dos rótulos das vias; agradável; mesmo em áreas irregulares (área 03) fica bom; permite olhar mais tempo;

Area 01 – primeiro cinza; laranja segundo; rosa terceiro;

Area 02 – há mais áreas em branco, e torna o mapa mais leve, mais agradável; melhorou a visualização dos mapas; ordem se mantém;

Area 03 – similar a área 02;

Area 04 – mais confortável pelo padrão regular; mas há maior concentração de edificações;

Group of Non-Architect, Subject: ID03**Design 01**

Bem legível; edificações muito claras, difíceis de visualizar, sugestão escurecer a cor para aumentar o realce; padrão de quadras fácil de identificar; rótulos legíveis, confortáveis de ler; o detalhamento das edificações complica a leitura;

Design 02

Apresenta melhor definição para visualizar as edificações; mais agradável; mais confortável; em região de grande concentração de edificações muda a tonalidade, mas não causa desconforto; fácil de visualizar e ler as vias e seus rótulos;

Design 03

Difícil de ler por conta da cor das vias e edificações; não ficou bom; excesso de cinza; falta contraste, ou a cor da edificação diferente da via para facilitar visualização; rótulos se mantêm legíveis; edificações e vias se misturam; Area 01 – cinza em terceiro, dificulta leitura; laranja preferido, mais agradável e confortável, pela cor mais forte; rosa em segundo, a cor clara se mistura um pouco com o fundo, mas ainda é mais fácil de visualizar que o cinza; Area 02 – similar a anterior; Area 03 – similar; Area 04 – similar; para o laranja e cinza, edificações em algumas regiões são ilegíveis por serem muito pequenas;

Group of Non-Architect, Subject: ID04

Design 01

Muito rosa no mapa 03; o rosa não parece ser o ideal pra se atribuir às edificações; não causa desconforto; o rosa remete a algum outro objeto; vias ficaram boas; sugestão diminuir a letra das arteriais, por conta do deslocamento; rótulos são legíveis, as máscaras dos rótulos ficaram boas; noção de quadras ficou bom; os tons pastéis no mapa ficaram bons, agradam; branco se esmaece parecendo verde; reforçar o contorno ou o preenchimento;

Design 02

Ficou melhor; gostei mais; a cor laranja ficou melhor para as edificações; as vias permanecem legíveis, ficou mais bem definido; facilita a visualização das áreas em branco; rótulos permanecem legíveis;

Design 03

Muito confuso; muito cinza; vias e edificações se confundem; monótono; falta contraste; talvez escurecer as vias; rótulos permanecem legíveis; o excesso de cinza deixa o mapa mais apagado; não permite bater o olho e diferenciar de imediato os elementos (falta segregação); sugestão escurecer mais o contorno das vias; Area 01 – cinza por último; laranja em primeiro; rosa em segundo; Area 02 – primeiro o laranja; segundo cinza; terceiro rosa; a mudança se deu pela área; Area 03 – primeiro laranja; segundo rosa – por conta da parte urbana –; terceiro cinza; áreas do canto direito com mais vegetação -> prefere o cinza, áreas do canto esquerdo com muita edificação -> prefere o rosa; Area 04 – cinza ficou muito cinza nesse, não funcionou, por conta da área urbana; laranja primeiro; rosa segundo; cinza terceiro;

Group of Non-Architect, Subject: ID05

Design 01

O rosa das edificações no mapa 1 com muitas áreas verdes não incomoda tanto, mas no mapa 3, há excesso de rosa e incomoda; há legibilidade dos rótulos; é fácil identificar as vias e quadras; usar por longo tempo, incomodaria a vista; tons pastéis são bons e não impactam negativamente; fácil identificação das áreas verdes;

Design 02

É mais confortável, tanto em relação às vias quanto às quadras/edificações; no mapa 3 fica muito carregado de laranja; melhorou a leitura dos rótulos; bem legível; bom mapa; fácil identificação das áreas verdes;

Design 03

UÓ; um mapa UÓ; não gostei; péssimo; cores das vias e das quadras serem muito próximas dificulta a segregação e leitura; difícil entendimento; no mapa 3, tudo cinza; falta contraste; rótulos se mantêm legíveis; fácil identificação das áreas verdes;

Area 01 – laranja, rosa, cinza (ordem);

Area 02 – similar;

Area 03 – vias mais destacadas; empate de notas laranja e rosa; rosa, laranja e cinza (ordem);

Area 04 – rosa, laranja e cinza; empate de notas laranja e rosa;

Group of Non-Architect, Subject: ID06

Design 01

Pouco contraste entre as feições; dificuldade de diferenciar feições; destaca as vias e rótulos; rótulos são bem legíveis; edificações não são bem legíveis em função do contorno; dificuldade em visualizar e identificar áreas brancas; falta contraste; fácil de visualizar quadras;

Design 02

Mais fácil de identificar as edificações e contornos; mais fácil de diferenciar as feições; vias e rótulos se mantêm legíveis; fácil de visualizar quadras; mais confortável; fácil de se localizar; atrai mais atenção; chama mais atenção; tem maior destaque visual;

Design 03

Bem difícil de diferenciar as feições; edificações e vias com cores muito próximas; causa confusão; área verde se diferencia bem; fácil de visualizar quadras; falta contraste; vias e rótulos se mantêm legíveis, porém menos legível que nos outros designs; remete a coisa mais triste;

Area 01 – laranja, primeiro, mais fácil de visualizar todas as feições; rosa, segundo, pois possui menor contraste entre edificações e áreas brancas; cinza, rótulos bem destacados, mas há grande dificuldade em visualizar o conteúdo dos quarteirões, causa confusão;

Area 02 – similar; área mais irregular, dificulta a visualização do rosa e cinza;

Area 03 – similar; em regiões mais carregadas de áreas urbanas à esquerda é muito difícil de visualizar, enquanto que à direita, fica bem melhor para diferenciar as feições, o branco facilita a leitura do cinza das edificações;

Area 04 – similar; nessa área laranja e rosa ficaram bem próximos em termos de qualidade de visualização; pela quantidade de área urbana o cinza fica bem confuso;

Group of Non-Architect, Subject: ID07

Design 01

Indicou a ausência do nome das vias locais; é meio vago; um mapa de localização; é meio pálido; não chama atenção; muito sutil a hierarquia dos rótulos, quase imperceptível; é muito cansativo visualmente; muito apagado; as edificações se diluem, se misturam; vias e quadras são fáceis de identificar; rótulos legíveis; destacar mais vias arteriais, talvez em negrito;

Design 02

A diferença é sutil, mas as edificações ficaram melhor; mais confortável; muito sutil a hierarquia dos rótulos, quase imperceptível; indicou a ausência do nome das vias locais; mais fácil de identificar as feições; leitura mais fácil; rótulos legíveis; destacar mais vias arteriais, talvez em negrito;

Design 03

Mais confortável para realizar a visualização; cinza mais tranquilo pra trabalhar; mais preferido; entretanto há dificuldade na visualização das edificações; sabe que estão ali, mas não é discernível; contorno precisa ficar mais evidente; mais tranquilo para obter as informações; indicou a ausência do nome das vias locais; muito sutil a hierarquia dos rótulos, quase imperceptível; rótulos legíveis; destacar mais vias arteriais, talvez em negrito;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza; o cinza agrada mais, mas o rosa e laranja são mais fáceis de identificar as informações, de extrair informações;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar; mais difícil de ler as vias;

Area 04 – ordem: laranja, rosa, cinza; a inclinação das vias dificultou a leitura de algumas vias;

Group of Non-Architect, Subject: ID08

Design 01

É agradável; cores agradáveis; não força a vista; nas áreas de grande quantidade de informações, dificulta a leitura, em função da escala; somente as edificações maiores são fáceis de ler; rótulos e vias são legíveis; é possível perceber a importância das vias;

Design 02

Menos agradável que o rosa; pela cor ser mais escura, os contornos parecem menos visíveis; mais ruidoso; rótulos e vias são legíveis; é possível perceber a importância das vias;

Design 03

Mais difícil de ler; não gostei; a cor das edificações ficou no mesmo tom das vias, não valorizou o mapa; dificulta a identificação das feições; vias e edificações se misturam um pouco; rótulos são legíveis; falta contraste; por ter tons claros, é agradável de ler/visualizar; o cinza não fica legal quando tem muitas áreas em branco, parece que não carregou o mapa inteiro;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – ordem: laranja, rosa, cinza;

Group of Non-Architect, Subject: ID09

Design 01

O mapa parece estar organizado com as vias no primeiro plano e os demais como contexto geográfico; rótulos são legíveis; causa pequeno desconforto a questão do preenchimento e contorno de edificações; causa pequena confusão em relação aos vazios, parecem acinzentados em algumas regiões; causa cansaço visual, talvez não dê para trabalhar por longos períodos de tempo;

Design 02

Mais fácil de distinguir as classes; mais confortável; acredito que poderia trabalhar com o mapa mais tempo do que com o rosa; mais organizado, passa sensação de maior organização; vias e rótulos se mantêm legíveis; a via se destaca menos; mais preferido; vazios e edificações são facilmente discerníveis;

Design 03

As feições se misturam, num mesmo plano visual; é mais difícil de identificar as feições; rótulos se mantêm legíveis, mas com um pouco de dificuldade de fazer a leitura, por conta do mapa todo cinza; a leitura das quadras fica prejudicada; não causa incômodo; os vazios e edificações ficam muito próximas, principalmente no meio das quadras;

Area 01 – ordem: laranja, rosa, cinza;

Area 02 – similar; por ter mais vazios, a visualização das feições fica melhor;

Area 03 – similar; por ter mais vazios, a visualização das feições fica melhor;

Area 04 – similar; por ter menos vazios, a visualização é prejudicada, principalmente no cinza;

Group of Non-Architect, Subject: ID10**Design 01**

Vias se destacam, o cinza salta aos olhos; as edificações são visíveis e legíveis, e não tem grande destaque, serve de contexto; é confortável; todas as feições são legíveis; não gosto do vermelho para área construída, pois parece sobrecarregar a vista, ainda que seja um tom suave; rótulos são legíveis;

Design 02

Todas as feições são legíveis; é fácil de identificar/discriminar cada uma delas; é mais agradável; mais confortável; menos cansativo que o rosa; rótulos são legíveis; a escolha do laranja foi acertada, é menos cansativa;

Design 03

Muito bom; gostei mais de todos; muito mais fácil de trabalhar; não cansa nada; a discriminação das feições não é imediata (das vias e quadras), por conta de tudo estar em cinza; não causa confusão; embora leve certo tempo para discriminar as feições não é prejudicial; por longo período de tempo não causaria cansaço; rótulos legíveis; perde um pouco na distinção imediata, mas rapidamente é identificável; talvez aumentar um pouco o contraste pra deixar mais imediato; melhorar a segregação edificação e vazio;

Area 01 – ordem: cinza, laranja, rosa;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – ordem: cinza, rosa, laranja; quando as edificações são maiores, ou seja, os contornos aparecem menos, o rosa fica melhor que o laranja, em função da cor do preenchimento; pra barracão ou área industrial o rosa fica melhor, pra residencial, o laranja;

Group of Non-Architect, Subject: ID11**Design 01**

Não gosto das edificações em rosa, prefiro mais parecido com o Google Maps (cinza); se eu pudesse escolher, não trabalharia com um mapa em tons de rosa; o rosa não chega a incomodar; rótulos são legíveis; as feições são legíveis;

Design 02

É mais confortável; prefiro ele do que o rosa; a cor das edificações traz a ideia de solo; esses tons meios de marrom a dá ideia de chão; me sentiria mais confortável em trabalhar com esse mapa; rótulos são legíveis; as feições são legíveis;

Design 03

Me agrada mais; mas o cinza das edificações parece confundir com o cinza das vias; ou contorno ou a cor das vias teria de ser mais forte; para olhar por mais tempo e trabalhar esse seria melhor; aumentar contraste das vias para diferenciar melhor das edificações, pois as edificações lembram mais o Google Maps; rótulos são legíveis;

Area 01 – ordem: cinza, rosa, laranja;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar;

Group of Non-Architect, Subject: ID12

Design 01

Muito bom; não está cansativo; bem agradável; é fácil visualizar todas as classes; rótulos legíveis; fácil de perceber a hierarquia entre as vias; confortável; leve dificuldade de visualizar as edificações e o vazio; impressão de ser mais organizado pelo esquema de cores; vias se destacam; bate o olho e reconhece as feições;

Design 02

Mais fácil de diferenciar a edificação do vazio; todas as classes são legíveis; não é cansativo; é tranquilo de visualizar; confortável; as vias e rótulos se mantêm legíveis; as vias têm menos destaque; destaca mais as edificações; bate o olho e reconhece as feições;

Design 03

Suave; agradável de se olhar; não destaca as edificações; leva mais tempo para diferenciar as feições; falta contraste para visualizar com maior rapidez; edificações e vazios se confundem um pouco, demanda mais esforço para identificar; rótulos se mantêm legíveis, mas leva mais tempo para identificar ao que se referem; é bom, mas falta contraste, demanda mais do poder cognitivo;

Area 01 – ordem: laranja, rosa, cinza;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar;

Group of Non-Architect, Subject: ID13

Design 01

É interessante as vias principais em negrito e um pouco maior; a diferenciação entre vias principais e secundárias ficou interessante; o verde ficou muito pálido, se fosse mais escuro, mais opaco ficaria melhor; em relação às edificações, se a cor fosse um pouco mais opaca ou mesmo se fosse outra cor, ficaria melhor; as vias estão boas, estão legais; as áreas verdes e as edificações não ficaram muito confortáveis; nos pequenos detalhes para as edificações e áreas verdes, acaba bagunçando bastante; rótulos são legíveis e confortáveis visualmente;

Design 02

A percepção do verde se modificou; o laranja ficou um pouco melhor; mais confortável; vias e rótulos permanecem legíveis; para melhorar um pouco, escurecer mais o verde; o verde n fica tão legal; rótulos se mantêm legíveis e confortáveis visualmente;

Design 03

Esse fica um pouco pior que o rosa; o cinza das edificações ficou quase a cor das vias, e não ficou legal; não é tão confortável; não é interessante de se ver; a mancha cinza não chama a atenção; não é algo que dá a sensação de quero ver, quero olhar os detalhes; bagunça um pouco a cor das vias; por mais que a tonalidade seja diferente, não

é atrativo pra se ver; falta contraste; muito apagado; rótulos se mantêm legíveis e confortáveis visualmente; existem casos pontuais de confusão entre vazio e edificações, mas são bem isolados;

Area 01 – ordem: laranja, rosa, cinza;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar;

Group of Non-Architect, Subject: ID14

Design 01

Visualmente agradável; não há poluição de informação; a maneira da rotulação é boa, é importante ter o nome de vias; é um mapa ok; rótulos legíveis; sem dificuldade pra leitura dos rótulos, tamanho bom, cor boa; é fácil bater o olho e achar rótulos; as quatro classes são facilmente identificáveis; não causa desconforto; gostei bastante; o destaque das vias principais é sutil, porém perceptível; é mais sutil, por isso meu preferido; sugestão: aumentar o tamanho do rótulo das vias principais, ou usar um cinza mais claro para as vias secundárias, com a ideia de segregar à primeira vista as vias principais e secundárias; é bem suave; não é cansativo;

Design 02

o destaque das vias principais é sutil, porém perceptível; rótulos legíveis; sem dificuldade pra leitura dos rótulos, tamanho bom, cor boa; é fácil bater o olho e achar rótulos; laranja é um pouco mais agressivo, um pouco mais carregado; parece que sinto mais a vista do que com o rosa; sugestão: aumentar o tamanho do rótulo das vias principais, ou usar um cinza mais claro para os rótulos das vias secundárias, com a ideia de segregar à primeira vista as vias principais e secundárias;

Design 03

O cinza é muito cinza; muito carregado de cinza; tudo muito verde e cinza; é menos intuitivo que os anteriores, pois neles você bate o olho e vê as edificações; quando bate o olho nos outros, sabe-se que cada um tem sua cor, edificação, vegetação e vias; falta contraste; sinto falta do contraste pra evidenciar bem o que é cada feição; não causa confusão, mas demora mais tempo; o mapa fica muito apagado; falta distinção entre as feições; muito “dark” esse mapa;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza; acho o rosinha um meio termo entre o cinza demais e o laranja;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar;

Group of Non-Architect, Subject: ID15

Design 01

A vegetação ficou com a cor muito próxima da cor de fundo do mapa; salvo essa situação da vegetação, os demais elementos são vistos com facilidade; os rótulos são legíveis; é facilmente perceptível a diferença entre vias principais e secundárias; as cores não causam desconforto, mas por estarem no mesmo tom, acaba incomodando; sugestão: escurecer mais as cores para deixar tons mais fortes, realçar mais as cores; o vermelho talvez não seja a melhor forma de representar telhado;

Design 02

É mais agradável; devido ao maior contraste com as demais feições; é um laranja confortável, não está desproporcional para a escala de cores; ficou bom a tonalidade; não está chamando a atenção e descaracterizando

outros objetos; os rótulos são legíveis; é facilmente perceptível a diferença entre vias principais e secundárias; a situação branco e verde se mantém como no mapa rosa;

Design 03

Eu prefiro em cinza; eu ia até comentar no mapa rosa sobre a cor cinza; para mim o cinza é o que mais lembra mesmo, a construção, se for pensar numa área urbana, até mesmo se pegar as ortofotos, tem mesmo bastantes telhadinhos laranjinhos e vermelhinhos, mas prefiro cinza; Mas nesse caso, o mapa perde um pouco de contraste com as ruas; o mapa ficou muito cinza; se melhorasse o contraste ficaria melhor; a confusão com as áreas verdes não ocorre nesse design, mas dificulta análise visual quadra por quadra; rótulos se mantêm legíveis, mas nos outros eles eram mais evidentes; muito monótono de se olhar;

Area 01 – ordem: laranja, rosa, cinza; eu gosto mais com o telhado cinza, mas ele ficou... não monótono, mas muito cinza, acabo preferindo mais o rosa;

Area 02 – ordem: rosa, laranja, cinza; nesse aqui confundiu mais, gostei mais do rosa, depois laranja, depois cinza; acho que nessa região, me parece que o laranja ficou um pouquinho mais chamativo do que deveria;

Area 03 – similar; nesse caso, esse que tem as edificações em cinza, talvez sejam as vias que deixem a impressão de muito cinza, talvez deixá-las mais claras, ou as edificações mais escuras, ou o verde um pouco mais vívido, talvez desse uma melhoria; mas é que eu realmente gosto do telhado em cinza;

Area 04 – similar;

Group of Non-Architect, Subject: ID16

Design 01

Não é muito agradável; tá um pouco apagado, misturado; falta contraste entre as edificações e vazios; são tons muito claros; rótulos são legíveis; edificações e contornos têm certa dificuldade de visualizar;

Design 02

A leitura do mapa parece melhor; parece faltar um contorno mais forte; as edificações estão mais visíveis, mas dependendo da região muda muito a aparência em função da densidade; rótulos se mantêm legíveis; as vias parecem mais claras de ver; acaba destacando melhor as feições, pela cor mais viva; eu sempre preferi cores mais fortes; destaca bem as vias;

Design 03

Prefiro esse; tem um tom mais atual, mais moderno, com as edificações em cinza; as vias ganham menos destaque por todos estarem em cinza; o mapa está claro, consigo ver todas as feições (vias, edificações, vegetação); rótulos são legíveis; falta um pouco de contraste; o cinza para mim está no meio, entre o rosa e o laranja, em termos de preferência; é melhor pra visualizar que o rosa, mas minimamente inferior ao laranja;

Area 01 – ordem: cinza, laranja, rosa;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – ordem: laranja, cinza, rosa; por conta da área em si, ter mais edificações;

Group of Non-Architect, Subject: ID17

Design 01

É uma proposta diferente do que a gente está acostumado, das convenções cartográficas do mapeamento sistemático; é agradável de observar; as quatro classes são visíveis e legíveis; rótulos são legíveis, está a contento,

dá pra enxergar com tranquilidade; é confortável; apontou regiões mais apagadas, talvez por conta da tela; muito blasé;

Design 02

O laranja é um pouco melhor, destaca melhor o mapa; mais colorido, dá uma vida maior à representação; a cor mais forte até realça mais as outras feições; rótulos são legíveis; é o que eu escolheria;

Design 03

Acho pior, aliás bem pior; como foi optado de adicionar inclusive os prédios dentro das quadras, a cor cinza para as edificações fica muito pobre; é melhor omitir a feição do que colocar assim, fica muito pobre de informação visual; causa leve confusão, eu bato o olho inclusive e desconsidero o que tem ali de informação dentro das quadras, porque não está contrastado, não traz riqueza de informação; o que vejo ao bater o olho são vias e nomes de vias, o resto se perde, parece não haver necessidade de ter o detalhamento, como se fosse uma mancha cinza; falta muito contraste; rótulos se mantêm legíveis, mas chamam menos atenção; o vazio e as edificações não se confundem nas grandes regiões, nas pequenas complica a leitura, tem que prestar mais atenção;

Area 01 – ordem: laranja, rosa, cinza;

Area 02 – similar; rosa melhorou um pouco, por conta da pigmentação, talvez por ter mais branco;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar; essa região mais densa, fica mais saltada aos olhos; devido a região e a densidade, as vezes fica até um pouco confuso, cai um pouco as notas;

Group of Non-Architect, Subject: ID18

(apontou a falta de curvas de nível)

Design 01

Não é desconfortável; não gostei muito do tom do verde; as vias dá pra ver bem; o branco não parece branco, talvez pela tela ou por contraste simultâneo; o verde parece meio azulado; as edificações não são tão visíveis, talvez precise melhorar/reforçar o contorno; rótulos estão bem legíveis; vias se destacam; só o contorno que está muito fraquinho e o contraste com o verde, mas é até mais bonito que o laranja;

Design 02

Prefiro esse; parece que a divisão das edificações fica mais evidente nesse (contorno); nesse tom de laranja, o verde parece mais verde; o branco continua não parecendo branco; rótulos se mantêm legíveis; vias se destacam mais, o cinza parece mais escuro; talvez esteja muito destacado para inserir mais informações, como curvas de nível; o mapa com melhor leitura de rótulos;

Design 03

Não gostei, não, por causa que não tem contraste das edificações; o contorno dos lotes não é bem visível, parece como se tudo fosse ruído, uma mancha cinza; ele é bem pior do que o rosa; nesse mapa, o branco fica branco; o verde ficou bem melhor, até mesmo que no laranja; os rótulos são legíveis, mas não é muito confortável a leitura, embaça um pouco;

Area 01 – preferência de cor, até acho o rosa mais bonito, mas o laranja dá pra ver melhor; ordem: laranja, rosa, cinza; o laranja tem nota maior por conta da capacidade de discriminar as feições, mas não gosto muito da cor;

Area 02 – similar; na região à esquerda, as edificações são bem pequenininhas e todos os mapas tem sua leitura comprometida; o cinza especificamente fica bem ruinzinho; o laranja tem nota maior por conta da capacidade de discriminar as feições, mas não gosto muito da cor;

Area 03 – similar com muita dúvida, laranja e rosa muito próximos; o laranja tem nota maior por conta da capacidade de discriminar as feições, mas não gosto muito da cor;

Area 04 – similar; melhora a visualização por ter edificações maiores;

Group of Non-Architect, Subject: ID19

(fez alguns questionamentos a respeito da plataforma de uso computador ou celular)

Design 01

Para computador está muito bom, é bem legível, tá perfeito consigo enxergar bem; as quatro classes são perceptíveis e permitem a espacialização em função dos rótulos e feições; rótulos legíveis; o rosa das edificações é confortável e ajuda a distinguir as feições; distinção principalmente entre o rosa e o verde; rótulos das vias principais chamam bastante atenção (positivamente);

Design 02

Não há uma diferença perceptível entre o rosa e o laranja, é basicamente a mesma coisa, pouco perceptível; confortável para fazer a leitura; similar ao anterior em relação aos comentários, a cor não alterou muita coisa; rótulos das vias principais chamam bastante atenção (positivamente); as quatro classes são perceptíveis e permitem a espacialização em função dos rótulos e feições; rótulos legíveis; o rosa das edificações é confortável e ajuda a distinguir as feições;

Design 03

Esse ficou muito ruim; horroroso; talvez mudar a cor das vias possa melhorar a distinguir as feições; é muito comum usar cinza para as edificações, mas nesse caso com as vias e edificações, eu sei o que são, mas fica muito uma cor só; falta contraste; de repente um amarelo para as vias, que aí a pessoa olha e já identifica cinza para as construções e amarelo para as vias, pois normalmente a gente identifica isso, cinza construção, verde vegetação; rótulos se mantêm legíveis; os vazios têm sua leitura dificultada em pequenas porções; nos grandes vazios é fácil de ler;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza; laranja e rosa são muito parecidos, mas prefiro o rosa, nada contra o laranja;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar;

Group of Non-Architect, Subject: ID20

Design 01

Acho que as cores estão muito apagadas, muito pastel; se a ideia é não realçar nada, somente o nome das ruas, então está ok, é isso que está realçado; não consigo enxergar muitos detalhes, não consigo me prender, por exemplo, quando tem a variação do branco com o verde pálido, é muito sutil, se eu fosse diferenciar os dois, eu teria alguma dificuldade; as cores muito pálidas dificultam a discriminação das feições, se for para identificar nome de ruas, funciona, se for para ler outros temas, fica dificultada a tarefa; talvez ficasse melhor se as cores das edificações fossem mais escuras; reforçar o contorno para facilitar a leitura das edificações; tenho muita dificuldade de perceber as edificações isoladas quando são pequenas; rótulos são legíveis; ao longo do tempo cansa as vistas; sugestão: escurecer mais o verde para torná-lo mais visível e menos pálido;

Design 02

Nesse mapa, os contornos das edificações estão mais perceptíveis; mas ainda em alguns locais é uma mancha só, não dá pra distinguir imediatamente; é possível ter noção de textura, mas leva certo tempo e atenção para identificar

que são os contornos das edificações; mas é melhor que o rosa; me sinto bem confortável para visualizar; gosto mais dessa aparência, prefiro essa aparência mais texturizada; me sinto olhando um mapa com mais detalhes; rótulos se mantêm legíveis; os vazios são percebidos mais facilmente; a sensação que me passa é de um mapa mais completo, com mais detalhes, por conta da textura; reforçar mais o contorno ajudaria, escurecendo um pouco; cansa um pouquinho; sugestão: escurecer mais o verde para torná-lo mais visível e menos pálido;

Design 03

Para mim fica mais apagado ainda com o cinza; muito confuso com o branco; mesmo as vias com as edificações se confundem, ainda que as vias chamem bastante atenção, até pelo nome das ruas; prefiro cores que diferenciem melhor o conjunto de dados; eu consigo discriminar cada feição, mas é muito apagado, demanda maior esforço; é muito cinza; rótulos se mantêm legíveis; nas quadras, é bem difícil de distinguir o verde, o branco e o cinza; quando o vazio está no meio do verde é fácil de ver, no cinza não; sugestão: escurecer mais o verde para torná-lo mais visível e menos pálido; gosto muito do cinza, mas há muitas dificuldades na leitura; é muito confortável, não cansa nada;

Area 01 – ordem: laranja, cinza, rosa;

Area 02 – similar; percepção de vias mais claras nessa área;

Area 03 – similar; empate cinza e rosa;

Area 04 – similar; em todos os mapas tenho dificuldade para ver os contornos; empate cinza e rosa;

Group of Non-Architect, Subject: ID21

Design 01

Eu gostei; o nome das avenidas tem uma cor mais escura; achei bem prático para ler; áreas verdes são bem nítidas; as vezes o vazio se perde um pouco; talvez escurecer mais as outras feições para facilitar a visualização do branco; rótulos são bem legíveis, inclusive gostei bastante das avenidas ter o nome um pouco maior, mas nada que destoe muito dos demais; gostei dessa forma de apresentação;

Design 02

Esse fica mais nítido pra mim; me chama mais atenção; mais atrativo; mais atrativo que o rosinha que é mais apagadinho; gostei muito mais; acho que as áreas brancas ficam melhores com o laranja, mais nítidas; favorece a leitura das demais feições; fica “mais” melhor; as vielinhas ficaram bem nítidas e chamativas;

Design 03

Não gostei; ficou muito “apagadão”; muito monocromático; muito apagado, não gostei desse cinza não; eu confundo tudo, área verde com área branca e área cinza; falta contraste para visualizar as feições; os rótulos se mantêm legíveis, e a leitura delas está ok; só o nome das vias ficou ok; até as vielinhas não ficaram tão nítidas quanto nos outros; eu acho que me perderia no mapa; as edificações eu quase não consigo identificar;

Area 01 – ordem: laranja, rosa, cinza;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar;

Group of Non-Architect, Subject: ID22

(apontou o tamanho do texto maior que as vias, mas indicou que talvez seja em benefício da clareza)

Design 01

Para mim está ok; todas as classes estão visíveis e legíveis; os contornos das edificações são visíveis; rótulos das vias são bem legíveis; é perceptível a diferença no texto das vias principais e secundárias; é confortável de fazer a leitura; as cores estão boas, não sei se são cores padrão, mas está bem claro, não há problemas com as cores, estão bem leves, não estão carregadas; mais agradável, mais interessante por ser mais claro; a cor das edificações valoriza bem o produto; talvez escurecer um pouco mais o contorno das edificações, para facilitar a discriminação das feições;

Design 02

Transmite a informação; embora tenha uma cor mais forte, não altera a leitura; todas as feições são identificáveis; a cor das edificações não valoriza tanto o produto; rótulos se mantêm legíveis; causa uma leve diferença nas cores das vias e verde;

Design 03

Pelo matiz da cor das edificações ser o mesmo das vias, não é tão fácil de discriminar as feições; é claro, não é carregado; falta contraste por conta do matiz; não destaca as feições; bem menos agradável; a informação se perde um pouco; as pequenas áreas verdes e brancas dá para ver, mas é mais difícil, força um pouco a vista; rótulos se mantêm legíveis, e se destacam bem; a informação dentro das quadras se perde;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar;

Group of Non-Architect, Subject: ID23

Design 01

Gostei; gostei dos tons dele; gostei do contraste ser meio baixo; pra ser uma visão geral ficou legal; acho difícil de ver os detalhes, as informações dentro dos quarteirões, fica ruidoso; é possível de se localizar sem muitos problemas, embora tenha somente as vias principais; rótulos são legíveis, estão bons; o branco se confunde um pouco com o verde na minha tela; não associo o branco a ausência de informação, pois dá a sensação de não ser totalmente branco; é visualmente confortável; dificulta algumas análises visuais; se for identificar uma edificação isolada não ajuda muito, se for para ver o geral, densidade, funciona bem

Design 02

O laranja dá uma associação maior com as edificações do que o rosa; a dificuldade do conteúdo das quadras permanece; se for identificar uma edificação isolada não ajuda muito, se for para ver o geral, densidade, funciona bem; mais fácil de ver as edificações; possui bom contraste; os rótulos se mantêm legíveis; facilita a leitura do branco pelo contraste;

Design 03

As vias ficaram muito apagadas; facilita a leitura da área verde e do branco; rótulos se mantêm legíveis, fica bom; atrapalha um pouco para entender onde passa a via olhando o rótulo, causa leve dificuldade de leitura; causa confusão entre via e edificação; causa desconforto para fazer a leitura; é mais difícil de fazer a leitura do mapa; a sensação desse mapa é de que há uma outra informação ainda por vir nele; como se fosse pra destacar outra informação, como se ele fosse o fundo; bom para inserir camada temática;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza; gostei bastante do rosa e do laranja, mas o conforto visual do rosa é maior;

Area 02 – ordem: laranja, rosa, cinza; parece ter mais áreas verdes e pequenas edificações, então prefiro fazer a leitura no laranja, é mais fácil de ler do que o rosa;

Area 03 – similar; embora a preferência seja pelo rosa em relação ao cinza, ambos possuem a mesma nota; o cinza ficou bem melhor por conta de ter mais vazios e áreas verdes, então ficou bom pra ler;

Area 04 – similar; porém como tem bem mais edificações, o cinza ficou bem pior para fazer a leitura em comparação com os outros;

Group of Non-Architect, Subject: ID24

Design 01

Me parece confortável; rótulos são bem legíveis, fácil de fazer leituras; as edificações ficam meio embaraçadas para mim; área verde me parece bem, poderia ser um pouquinho mais escuro; o sistema viário é o que se mais destaca; as indicações das vias são bem legais; as edificações é um emaranhado, não dá pra saber; reforçar o contorno talvez, mas pelas edificações serem muito pequenas, poderia não adiantar; o melhor de tudo é a informação viária que está bem visível; as edificações não sei se serve muito, teria que ter zoom, mas serve pra ver a densidade;

Design 02

As edificações melhoraram um pouco; as edificações estão mais claras, não é que dá para distinguir uma da outra, mas dá pra ver que tem; as quatro classes são bem distinguíveis; rótulos se mantêm legíveis; esse está bem melhor que o rosa; as cores mais fortes o tornam melhor; dependendo da posição do texto, ele se destaca mais, fica mais vivo; leitura mais confortável; sugestão: escurecer mais a vegetação; o melhor de tudo é a informação viária que está bem visível; as edificações não sei se serve muito, teria que ter zoom, mas serve pra ver a densidade;

Design 03

Esse do meu ponto de vista, é o pior; as construções confundem um pouco, não distingue tão bem quanto os outros; falta contraste; confunde um pouco as edificações, com áreas verdes e brancas; rótulos se mantêm legíveis; sugestão: escurecer mais a vegetação; o melhor de tudo é a informação viária que está bem visível; as edificações não sei se serve muito, teria que ter zoom, mas serve pra ver a densidade;

Area 01 – ordem: rosa, laranja, cinza;

Area 02 – similar;

Area 03 – similar;

Area 04 – similar;

Group of Non-Architect, Subject: ID25

Design 01

As feições de mapa são legíveis; fácil entendimento de todos os elementos; rótulos legíveis e se destacam; não há dificuldade de leitura; confortável de leitura; conforto visual; cores confortáveis; apontou falta de legenda;

Design 02

Pelas cores das telhas mais comuns ser marrom, de barro, acho que as edificações no laranja seria de mais fácil entendimento do que o rosa, e mesmo por um conforto visual melhor; tem boa associação da simbologia com o objeto; não apresenta dificuldade de leitura; se fosse pra escolher um, seria o alaranjado; mais confortável visualmente; rótulos legíveis e se destacam; não há dificuldade de leitura; confortável;

Design 03

Esse talvez possa se confundir um pouco as vias e edificações, por conta do cinza; as feições se misturam, se mesclam, pela pouca diferença de tom; o interior das quadras é discernível, mas não tem o contraste tão grande

quanto os demais; demanda maior tempo de leitura; não tem segregação visual à primeira vista; falta contraste; sugestão: aumentar contraste; rótulos se destacam mais e estão legíveis; edificações e o vazio são muito próximos;

Área 01 – ordem: laranja, rosa, cinza; laranja e rosa com mesma nota por n ter problemas de legibilidade, mas o laranja remete mais às construções;

Área 02 – similar;

Área 03 – similar;

Área 04 – similar; com penalidade ao cinza por não ter vegetação;

**APPENDIX C – QUANTITATIVE AND ORDINAL DATA: SUBJECTS' RESPONSES
ABOUT SCORE RATING AND PREFERENCE ORDERING THE DESIGNS**

Table – Score and order of preference for the area of study number 01

| Group of Architects | | | | | | | | |
|---------------------|--------------|-------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-----------|-----------|
| Participant | | | Area of Study 01 | | | | | |
| | | | Score | | | Order de Preference | | |
| ID | Gender | Age | Design 01 Pink | Design 02 Orange | Design 03 Gray | Design 01 | Design 02 | Design 03 |
| 1 | M | 48 | 9 | 9 | 10 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | M | 43 | 9 | 8 | 10 | 2 | 3 | 1 |
| 3 | F | 24 | 7.5 | 8 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | F | 26 | 10 | 10 | 9.5 | 2 | 1 | 3 |
| 5 | F | 24 | 10 | 10 | 10 | 3 | 1 | 2 |
| 6 | F | 24 | 9 | 7.5 | 6.5 | 1 | 2 | 3 |
| 7 | F | 23 | 7.5 | 10 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| 8 | F | 28 | 8.75 | 9.5 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 9 | F | 52 | 10 | 9 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 10 | F | 22 | 8 | 10 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 11 | F | 24 | 8.5 | 9 | 7.5 | 2 | 1 | 3 |
| 12 | F | 21 | 6 | 8 | 7.5 | 3 | 1 | 2 |
| 13 | F | 21 | 7 | 8.5 | 4.5 | 2 | 1 | 3 |
| 14 | F | 51 | 8 | 9 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 15 | F | 32 | 9.5 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 16 | M | 22 | 9 | 9.5 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 17 | F | 22 | 9.5 | 8.5 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 18 | F | 23 | 10 | 9 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 19 | F | 24 | 10 | 8 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 20 | F | 25 | 10 | 10 | 9 | 1 | 2 | 3 |
| 21 | F | 23 | 8 | 9.6 | 9 | 3 | 1 | 2 |
| 22 | F | 24 | 6 | 7.5 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 23 | F | 24 | 8 | 10 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 24 | F | 24 | 8 | 10 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 25 | F | 24 | 8.5 | 9.5 | 9 | 3 | 1 | 2 |
| | Mean | 27.92 | 8.59 | 9.084 | 6.86 | | | |
| | Range | 21 | 6 | 7.5 | 2 | | | |
| | | 52 | 10 | 10 | 10 | | | |
| | SD | 9.54 | 1.20 | 0.86 | 2.22 | | | |

Table – Score and order of preference for the area of study number 02, from Architects

| Group of Architects | | | | | | | | |
|---------------------|--------------|-------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-----------|-----------|
| Participant | | | Area of Study 02 | | | | | |
| | | | Score | | | Order de Preference | | |
| ID | Gender | Age | Design 01 Rosa | Design 02 Laranja | Design 03 Cinza | Design 01 | Design 02 | Design 03 |
| 1 | M | 48 | 9 | 9 | 10 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | M | 43 | 9 | 8 | 10 | 2 | 3 | 1 |
| 3 | F | 24 | 8 | 8 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 4 | F | 26 | 10 | 9 | 10 | 2 | 3 | 1 |
| 5 | F | 24 | 10 | 10 | 10 | 3 | 1 | 2 |
| 6 | F | 24 | 9 | 8 | 6.5 | 1 | 2 | 3 |
| 7 | F | 23 | 7.5 | 10 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| 8 | F | 28 | 9 | 9.5 | 7.75 | 2 | 1 | 3 |
| 9 | F | 52 | 10 | 9 | 9 | 1 | 3 | 2 |
| 10 | F | 22 | 8 | 10 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 11 | F | 24 | 8.5 | 8.75 | 8.25 | 2 | 1 | 3 |
| 12 | F | 21 | 6 | 8 | 7.5 | 3 | 1 | 2 |
| 13 | F | 21 | 7 | 8.5 | 4.5 | 2 | 1 | 3 |
| 14 | F | 51 | 8 | 9 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 15 | F | 32 | 9.5 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 16 | M | 22 | 9 | 9.5 | 8.5 | 2 | 1 | 3 |
| 17 | F | 22 | 8 | 9 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 18 | F | 23 | 8 | 10 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 19 | F | 24 | 10 | 9.5 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| 20 | F | 25 | 10 | 10 | 9 | 1 | 2 | 3 |
| 21 | F | 23 | 8.5 | 9.6 | 9 | 3 | 1 | 2 |
| 22 | F | 24 | 5 | 7 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 23 | F | 24 | 8 | 10 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 24 | F | 24 | 8 | 10 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 25 | F | 24 | 8.5 | 9.5 | 9 | 3 | 1 | 2 |
| | Mean | 27.92 | 8.46 | 9.154 | 7.12 | | | |
| | Range | 21 | 5 | 7 | 2 | | | |
| | | 52 | 10 | 10 | 10 | | | |
| | SD | 9.54 | 1.24 | 0.84 | 2.26 | | | |

Table – Score and order of preference for the area of study number 03, from Architects

| Group of Architects | | | | | | | | |
|---------------------|--------------|-------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-----------|-----------|
| Participant | | | Area of Study 03 | | | | | |
| | | | Score | | | Order de Preference | | |
| ID | Gender | Age | Design 01 Rosa | Design 02 Laranja | Design 03 Cinza | Design 01 | Design 02 | Design 03 |
| 1 | M | 48 | 10 | 8 | 9 | 1 | 3 | 2 |
| 2 | M | 43 | 9 | 8 | 10 | 2 | 3 | 1 |
| 3 | F | 24 | 8.5 | 8.5 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | F | 26 | 10 | 10 | 9.5 | 1 | 2 | 3 |
| 5 | F | 24 | 10 | 10 | 10 | 3 | 1 | 2 |
| 6 | F | 24 | 9 | 8 | 6.5 | 1 | 2 | 3 |
| 7 | F | 23 | 7.5 | 10 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| 8 | F | 28 | 9 | 9.75 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 9 | F | 52 | 10 | 9 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 10 | F | 22 | 8 | 10 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 11 | F | 24 | 8.75 | 9 | 8.25 | 2 | 1 | 3 |
| 12 | F | 21 | 7 | 9 | 8 | 3 | 1 | 2 |
| 13 | F | 21 | 7.5 | 8.5 | 4.5 | 2 | 1 | 3 |
| 14 | F | 51 | 8 | 9 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 15 | F | 32 | 9.5 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 16 | M | 22 | 9.5 | 10 | 9 | 2 | 1 | 3 |
| 17 | F | 22 | 9 | 9.5 | 7.5 | 2 | 1 | 3 |
| 18 | F | 23 | 10 | 9 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 19 | F | 24 | 10 | 9.5 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 20 | F | 25 | 10 | 10 | 9 | 1 | 2 | 3 |
| 21 | F | 23 | 8.9 | 9.3 | 9.8 | 3 | 2 | 1 |
| 22 | F | 24 | 6.5 | 7.5 | 5.5 | 2 | 1 | 3 |
| 23 | F | 24 | 8 | 10 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 24 | F | 24 | 8 | 10 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 25 | F | 24 | 8.5 | 9.5 | 9 | 3 | 1 | 2 |
| | Mean | 27.92 | 8.806 | 9.242 | 7.142 | | | |
| | Range | 21 | 6.5 | 7.5 | 2 | | | |
| | | 52 | 10 | 10 | 10 | | | |
| | SD | 9.54 | 1.04 | 0.78 | 2.19 | | | |

Table – Score and order of preference for the area of study number 04, from Architects

| Group of Architects | | | | | | | | |
|---------------------|--------------|-------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-----------|-----------|
| Participant | | | Area of Study 04 | | | | | |
| | | | Score | | | Order de Preference | | |
| ID | Gender | Age | Design 01 Rosa | Design 02 Laranja | Design 03 Cinza | Design 01 | Design 02 | Design 03 |
| 1 | M | 48 | 10 | 9 | 8 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | M | 43 | 9 | 8 | 10 | 2 | 3 | 1 |
| 3 | F | 24 | 8.5 | 8.5 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | F | 26 | 10 | 9.5 | 9.5 | 1 | 3 | 2 |
| 5 | F | 24 | 10 | 10 | 10 | 3 | 1 | 2 |
| 6 | F | 24 | 9 | 8 | 6.5 | 1 | 2 | 3 |
| 7 | F | 23 | 7.5 | 10 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 8 | F | 28 | 9 | 10 | 8.5 | 2 | 1 | 3 |
| 9 | F | 52 | 10 | 9 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 10 | F | 22 | 8 | 10 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 11 | F | 24 | 8.5 | 9 | 8.25 | 2 | 1 | 3 |
| 12 | F | 21 | 8 | 9 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 13 | F | 21 | 6.5 | 8 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 14 | F | 51 | 8 | 9 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 15 | F | 32 | 9 | 9.5 | 7.5 | 2 | 1 | 3 |
| 16 | M | 22 | 9.8 | 10 | 9.5 | 2 | 1 | 3 |
| 17 | F | 22 | 9 | 8.5 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 18 | F | 23 | 7 | 9 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 19 | F | 24 | 10 | 9 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 20 | F | 25 | 10 | 10 | 9 | 1 | 2 | 3 |
| 21 | F | 23 | 8 | 9.7 | 9 | 3 | 1 | 2 |
| 22 | F | 24 | 6 | 7.5 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 23 | F | 24 | 8 | 9 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 24 | F | 24 | 8 | 10 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 25 | F | 24 | 9 | 9.5 | 8.5 | 2 | 1 | 3 |
| | Mean | 27.92 | 8.632 | 9.148 | 6.89 | | | |
| | Range | 21 | 6 | 7.5 | 1 | | | |
| | | 52 | 10 | 10 | 10 | | | |
| | SD | 9.54 | 1.14 | 0.75 | 2.28 | | | |

Table – Score and order of preference for the area of study number 01, from non-Architects

| Group of non-Architects | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|--------------|-------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------|--------------|
| Participant | | | | Area of Study 01 | | | | | |
| | | | | Score | | | Order de Preference | | |
| ID | Formação | Gender | Age | Design 01 Rosa | Design 02 Laranja | Design 03 Cinza | Design 01 | Design 02 | Design 03 |
| 1 | Cartográfica | M | 25 | 8 | 7 | 9 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | Cartográfica | M | 23 | 6 | 7.5 | 10 | 3 | 2 | 1 |
| 3 | Cartográfica | M | 26 | 7 | 9 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | Cartográfica | F | 25 | 7 | 9.5 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 5 | Cartográfica | F | 28 | 6.5 | 8.5 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| 6 | Cartográfica | M | 30 | 7 | 9 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 7 | Civil / Cartog. | F | 38 | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 8 | Cartográfica | F | 26 | 10 | 9.5 | 8 | 1 | 2 | 3 |
| 9 | Cartográfica | M | 24 | 7 | 10 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 10 | Cartográfica | M | 27 | 7 | 7.5 | 9 | 3 | 2 | 1 |
| 11 | Computação | M | 26 | 7 | 6 | 8 | 2 | 3 | 1 |
| 12 | Computação | F | 28 | 9 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 13 | Cartográfica | M | 27 | 8 | 9 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 14 | Cartográfica | F | 30 | 9.5 | 8.5 | 7.5 | 1 | 2 | 3 |
| 15 | Cartográfica | F | 24 | 8 | 9 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 16 | Cartográfica | F | 25 | 8 | 9 | 8.5 | 3 | 2 | 1 |
| 17 | Cartográfica | M | 43 | 7 | 9 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 18 | Ambiental | F | 33 | 9 | 10 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 19 | Cartográfica | M | 24 | 9 | 8 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 20 | Ambiental | F | 62 | 8 | 9 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 21 | Matemática | F | 40 | 9.2 | 10 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 22 | Cartográfica | M | 59 | 9 | 7 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 23 | Ambiental | F | 29 | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 24 | Cartográfica | M | 64 | 9 | 8.5 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 25 | Cartográfica | F | 25 | 10 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| | | Mean | 32.44 | 8.128 | 8.66 | 6.68 | | | |
| | | Range | 23 | 6 | 6 | 2 | | | |
| | | | 64 | 10 | 10 | 10 | | | |
| | | SD | 12.16 | 1.15 | 1.08 | 1.83 | | | |

Ambiental = Engenharia Ambiental = Environmental Engineering

Cartográfica = Engenharia Cartográfica (ou Engenharia Cartográfica e de Agrimensura) = Cartographic Engineering (or Cartographic and Surveying Engineering)

Civil / Cartog = Engenharia Civil e Engenharia Cartográfica = Cartographic Engineering and Civil Engineering

Computação. = Ciências da Computação = Computer Sciences

Matemática = Mathematics

Table – Score and order of preference for the area of study number 02, from non-Architects

| Group of non-Architects | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|--------------|-------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------|--------------|
| Participant | | | | Area of Study 02 | | | | | |
| | | | | Score | | | Order de Preference | | |
| ID | Formação | Gender | Age | Design 01 Rosa | Design 02 Laranja | Design 03 Cinza | Design 01 | Design 02 | Design 03 |
| 1 | Cartográfica | M | 25 | 7 | 6 | 8 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | Cartográfica | M | 23 | 6 | 8 | 10 | 3 | 2 | 1 |
| 3 | Cartográfica | M | 26 | 7 | 9 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | Cartográfica | F | 25 | 7 | 9.5 | 8 | 3 | 1 | 2 |
| 5 | Cartográfica | F | 28 | 6.5 | 8.5 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| 6 | Cartográfica | M | 30 | 6 | 9 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 7 | Civil / Cartog. | F | 38 | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 8 | Cartográfica | F | 26 | 10 | 9.5 | 8 | 1 | 2 | 3 |
| 9 | Cartográfica | M | 24 | 8 | 10 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 10 | Cartográfica | M | 27 | 7 | 7.5 | 9 | 3 | 2 | 1 |
| 11 | Computação | M | 26 | 7 | 6 | 8 | 2 | 3 | 1 |
| 12 | Computação | F | 28 | 9 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 13 | Cartográfica | M | 27 | 8 | 9.5 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 14 | Cartográfica | F | 30 | 9.5 | 8.5 | 7.5 | 1 | 2 | 3 |
| 15 | Cartográfica | F | 24 | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 16 | Cartográfica | F | 25 | 8 | 8.5 | 9 | 3 | 2 | 1 |
| 17 | Cartográfica | M | 43 | 8 | 9 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 18 | Ambiental | F | 33 | 8 | 9.5 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 19 | Cartográfica | M | 24 | 9 | 8 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 20 | Ambiental | F | 62 | 7.5 | 9 | 7.5 | 2 | 1 | 3 |
| 21 | Matemática | F | 40 | 9.5 | 10 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 22 | Cartográfica | M | 59 | 9 | 7 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 23 | Ambiental | F | 29 | 8 | 9 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 24 | Cartográfica | M | 64 | 9 | 8.5 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 25 | Cartográfica | F | 25 | 10 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| | | Mean | 32.44 | 8.08 | 8.62 | 6.76 | | | |
| | | Range | 23 | 6 | 6 | 2 | | | |
| | | | 64 | 10 | 10 | 10 | | | |
| | | SD | 12.16 | 1.19 | 1.13 | 1.83 | | | |

Ambiental = Engenharia Ambiental = Environmental Engineering

Cartográfica = Engenharia Cartográfica (ou Engenharia Cartográfica e de Agrimensura) = Cartographic Engineering (or Cartographic and Surveying Engineering)

Civil / Cartog = Engenharia Civil e Engenharia Cartográfica = Cartographic Engineering and Civil Engineering

Computação. = Ciências da Computação = Computer Sciences

Matemática = Mathematics

Table – Score and order of preference for the area of study number 03, from non-Architects

| Group of non-Architects | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|--------------|-------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------|--------------|
| Participant | | | | Area of Study 03 | | | | | |
| | | | | Score | | | Order de Preference | | |
| ID | Formação | Gender | Age | Design 01 Rosa | Design 02 Laranja | Design 03 Cinza | Design 01 | Design 02 | Design 03 |
| 1 | Cartográfica | M | 25 | 8 | 7.5 | 9.5 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | Cartográfica | M | 23 | 6 | 8 | 10 | 3 | 2 | 1 |
| 3 | Cartográfica | M | 26 | 7 | 9 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | Cartográfica | F | 25 | 8.5 | 9.5 | 8.4 | 2 | 1 | 3 |
| 5 | Cartográfica | F | 28 | 7 | 7 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 6 | Cartográfica | M | 30 | 7 | 9 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 7 | Civil / Cartog. | F | 38 | 8 | 7 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 8 | Cartográfica | F | 26 | 9.5 | 9 | 8 | 1 | 2 | 3 |
| 9 | Cartográfica | M | 24 | 8 | 10 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 10 | Cartográfica | M | 27 | 7 | 7.5 | 9 | 3 | 2 | 1 |
| 11 | Computação | M | 26 | 7 | 6 | 8 | 2 | 3 | 1 |
| 12 | Computação | F | 28 | 9 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 13 | Cartográfica | M | 27 | 8 | 9.5 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 14 | Cartográfica | F | 30 | 9.5 | 8.5 | 7.5 | 1 | 2 | 3 |
| 15 | Cartográfica | F | 24 | 10 | 9 | 8 | 1 | 2 | 3 |
| 16 | Cartográfica | F | 25 | 8 | 9 | 8.5 | 3 | 2 | 1 |
| 17 | Cartográfica | M | 43 | 8 | 9 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 18 | Ambiental | F | 33 | 8.5 | 9 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 19 | Cartográfica | M | 24 | 9 | 8 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 20 | Ambiental | F | 62 | 8 | 9 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 21 | Matemática | F | 40 | 9.5 | 10 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 22 | Cartográfica | M | 59 | 9 | 7 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 23 | Ambiental | F | 29 | 8 | 9 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 24 | Cartográfica | M | 64 | 9 | 8.5 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 25 | Cartográfica | F | 25 | 10 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| | | Mean | 32.44 | 8.26 | 8.6 | 6.916 | | | |
| | | Range | 23 | 6 | 6 | 2 | | | |
| | | | 64 | 10 | 10 | 10 | | | |
| | | SD | 12.16 | 1.05 | 1.09 | 1.88 | | | |

Ambiental = Engenharia Ambiental = Environmental Engineering

Cartográfica = Engenharia Cartográfica (ou Engenharia Cartográfica e de Agrimensura) = Cartographic Engineering (or Cartographic and Surveying Engineering)

Civil / Cartog = Engenharia Civil e Engenharia Cartográfica = Cartographic Engineering and Civil Engineering

Computação. = Ciências da Computação = Computer Sciences

Matemática = Mathematics

Table – Score and order of preference for the area of study number 04, from non-Architects

| Group of non-Architects | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|--------------|-------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------|--------------|
| Participant | | | | Area of Study 04 | | | | | |
| | | | | Score | | | Order de Preference | | |
| ID | Formação | Gender | Age | Design 01 Rosa | Design 02 Laranja | Design 03 Cinza | Design 01 | Design 02 | Design 03 |
| 1 | Cartográfica | M | 25 | 7 | 6 | 8 | 1 | 3 | 2 |
| 2 | Cartográfica | M | 23 | 6 | 7.5 | 9.5 | 3 | 2 | 1 |
| 3 | Cartográfica | M | 26 | 7 | 8 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | Cartográfica | F | 25 | 9 | 9.8 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 5 | Cartográfica | F | 28 | 7 | 7 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 6 | Cartográfica | M | 30 | 8 | 9 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 7 | Civil / Cartog. | F | 38 | 7 | 8 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 8 | Cartográfica | F | 26 | 9 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 9 | Cartográfica | M | 24 | 7.5 | 10 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 10 | Cartográfica | M | 27 | 7 | 6.5 | 9 | 2 | 3 | 1 |
| 11 | Computação | M | 26 | 7 | 6 | 8 | 2 | 3 | 1 |
| 12 | Computação | F | 28 | 9 | 10 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 13 | Cartográfica | M | 27 | 7.5 | 9 | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 14 | Cartográfica | F | 30 | 9.5 | 9 | 7.5 | 1 | 2 | 3 |
| 15 | Cartográfica | F | 24 | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 16 | Cartográfica | F | 25 | 8 | 9 | 8.5 | 3 | 1 | 2 |
| 17 | Cartográfica | M | 43 | 6.5 | 8 | 4.5 | 2 | 1 | 3 |
| 18 | Ambiental | F | 33 | 9.25 | 9.5 | 7.5 | 2 | 1 | 3 |
| 19 | Cartográfica | M | 24 | 9 | 8 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 20 | Ambiental | F | 62 | 8 | 9 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| 21 | Matemática | F | 40 | 9.5 | 10 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| 22 | Cartográfica | M | 59 | 9 | 7 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 23 | Ambiental | F | 29 | 8 | 9 | 5.5 | 2 | 1 | 3 |
| 24 | Cartográfica | M | 64 | 9 | 8.5 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| 25 | Cartográfica | F | 25 | 10 | 10 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| | | Mean | 32.44 | 8.11 | 8.472 | 6.48 | | | |
| | | Range | 23 | 6 | 6 | 2 | | | |
| | | | 64 | 10 | 10 | 9.5 | | | |
| | | SD | 12.16 | 1.11 | 1.27 | 1.86 | | | |

Ambiental = Engenharia Ambiental = Environmental Engineering

Cartográfica = Engenharia Cartográfica (ou Engenharia Cartográfica e de Agrimensura) = Cartographic Engineering (or Cartographic and Surveying Engineering)

Civil / Cartog = Engenharia Civil e Engenharia Cartográfica = Cartographic Engineering and Civil Engineering

Computação. = Ciências da Computação = Computer Sciences

Matemática = Mathematics

**APPENDIX D – CATEGORIZATION OF DESCRIPTIONS REPORTED BY
SUBJECTS IN TERMS OF AESTHETIC DIMENSIONS AND USABILITY ITEMS**

Opinions expressed by the subjects of this research are similar to the aesthetic dimensions used by Lavie, Oron-Gilad, and Meyer (2011), in their second study.

| Second Study of Lavie et al. (2011) | Architects' opinions | Non-Architects' opinions |
|-------------------------------------|---|--|
| Beautiful | Positive: 'Map is good,' 'very good,' 'well done,' 'it looks good,' 'very beautiful.' Negative: - | Positive: 'Very good,' 'very beautiful,' 'it is nice,' 'I liked it a lot.' Negative: 'horrible,' 'very poor' |
| Modern | Positive: - Negative: - | Positive: 'Newest,' 'modern map.' Negative: - |
| Pleasant | Positive: 'Aesthetically pleasing,' 'pleasant light tones,' Negative: 'not so pleasant,' 'less pleasant.' | Positive: 'Pleasant,' 'pleasant colors,' 'more pleasant,' 'it is nice,' 'most pleasant,' 'pleasant to read.' Negative: 'not very pleasant,' 'less pleasant.' |
| Attractive | Positive: 'I really like it,' 'very cool,' 'cool,' 'interesting,' 'more attractive color.' Negative: - | Positive: 'I like more,' 'attracts more attention,' 'better visual prominence,' 'I liked it a lot.' Negative: 'not noticeable,' 'monotonous,' 'uninteresting,' 'unattractive.' |
| Colorful | Positive: 'Stronger color,' 'darker color,' 'more attractive color,' 'more colorful,' 'more vibrant,' Negative: 'extremely monochromatic,' 'very close colors,' 'monochromatic tone,' 'grayscale makes reading difficult.' | Positive: 'Nice pastel colors,' 'good colors,' 'pleasant colors,' 'more vivid color,' 'more colorful,' 'darker color.' Negative: 'pale colors,' 'very <i>blasé</i> ,' 'excessive gray,' 'too gray,' 'all gray.' |
| Organized | Positive: 'Organized map' Negative: 'difficult to identify features,' 'causes a little confusion.' | Positive: 'Organized map,' 'more organized.' Negative: - |
| Simple | Positive: 'Easy to understand the meaning of the features.' Negative: - | Positive: 'Immediate recognition.' Negative: - |
| Clean | Positive: 'Differentiation of the features at first sight.' Negative: 'difficult to identify features,' 'causes a little confusion,' 'it has no differentiation of features at first sight.' | Positive: 'Better to view,' 'immediate recognition,' 'differentiation of features at first sight.' Negative: - |

| | | |
|------------|--|--|
| Not Loaded | Positive: ‘Visually comfortable,’ ‘comfortable,’ ‘It is not visually tiring,’ ‘it does not disturb the vision,’ ‘does not cause discomfort,’ ‘does not cause tiredness.’ Negative: ‘overload the vision a little,’ ‘blurred vision when looking a long time,’ ‘little discomfort,’ ‘most visually loaded,’ ‘less comfortable.’ | Positive: ‘Comfortable,’ ‘more comfortable,’ ‘I could work with this map for a longer,’ ‘less tiring,’ ‘does not cause discomfort,’ ‘does not get tired,’ ‘smooth reading,’ ‘using during long-term overload the eyes.’ Negative: ‘causes tiredness.’ |
|------------|--|--|

Opinions expressed by the subjects of this research were similar to the usability items used by Lavie, Oron-Gilad, and Meyer (2011), in their second study, originally organized by Nielsen (1994).

| Chapter of Nielsen (1994) | Architects’ opinions | Non-Architects’ opinions |
|---------------------------|--|---|
| Easy to learn | Positive: ‘Easy to understand the meaning of the features.’ Negative: - | Positive: - Negative: ‘Less intuitive.’ |
| Easy to find information | Positive: ‘Easy to identify all features.’ Negative: ‘demands a lot of attention to identifying details,’ ‘difficult to identify features,’ ‘causes a little confusion,’ ‘lack of legibility.’ | Positive: ‘Easier spatialization.’ Negative: ‘difficulty with visual analysis,’ ‘difficult to understand.’ |
| Easy to use | Positive: ‘communicative,’ ‘good for general use.’ Negative: ‘causes a little confusion.’ | Positive: ‘Easier to work.’ Negative: - |
| Information is clear | Positive: ‘Clear,’ ‘very clear,’ ‘do not confuse,’ ‘easy to understand the meaning of the features.’ Negative: ‘difficult to identify features,’ ‘causes a little confusion,’ ‘lack of legibility.’ | Positive: ‘More interesting because it is clearer,’ ‘clearer,’ ‘clear map,’ ‘easy to see all features.’ Negative: ‘difficult to understand.’ |
| Easy to read | Positive: ‘Good readability,’ ‘easy to read,’ ‘differentiation of features at first sight.’ Negative: ‘difficult to identify features,’ ‘long time to read the map.’ | Positive: ‘Very readable,’ ‘readable,’ ‘legible,’ ‘differentiation of features at first sight,’ ‘easier to read,’ ‘better to view,’ ‘smooth reading.’ Negative: ‘difficult to read,’ ‘difficult to understand,’ ‘longer reading time.’ |