

Design Aplicado ao Desenvolvimento de um *Software* para a Criação de Placas de Sinalização e de Logradouro

J.L.S. Moroni

janaina.moroni@ufrgs.br

*Departamento de Design e Exp. Gráfica,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil*

Resumo

Atualmente, o desenvolvimento de placas de sinalização e de logradouro inicia-se com o pedido por parte da comunidade aos agentes responsáveis pelos projetos da cidade, após encaminha-se ao setor de elaboração de layout e, conseqüente, à produção. Todas essas etapas são acompanhadas pela supervisão de vários profissionais de conhecimentos diversificados. Porém, os resultados observados, em algumas cidades que fizeram parte desta pesquisa, mostram a perda da real funcionalidade desse tipo de mobiliário urbano: a leitura adequada das informações pelo usuário. De modo a tratar este problema, aplicou-se a metodologia do design para as análises de todas as etapas que envolvem essa categoria de mobiliário urbano. Contudo, percebeu-se que o processo de produção dos setores poderia ser agilizado através da criação de um aplicativo que auxiliasse na elaboração das placas. Desta forma, seria possível unificar conhecimentos, diminuir treinamentos, custos e oferecer um produto adequado às necessidades das pessoas. Através da elaboração de um software intitulado GERAPLACA, pôde-se unir o design e a tecnologia a favor do desenvolvedor e do usuário do produto, seja este dentro da área do design gráfico ou design de produtos.

Palavras-chave: *Design, Mobiliário Urbano, Aplicativo GERAPLACA, Metodologia.*

Design Applied to the Development of Software for the Creation of Street Signs

Abstract

Currently the development of street signs begins with a request by the community to officers responsible for city projects. After that, the request is sent to layout and production team. All these steps are accompanied by supervision of several professionals with different knowledge. The results seen in some cities that were part of this research show the loss of functionality of this type of urban furniture due to the difficulty of information reading by the user. In order to address this problem, we applied the methodology of design for the analysis of all steps involved in this type of furniture. However, it was observed that the production could be improved with the creation of an application to prepare the street signs. Thus, it could unify knowledge, reduce costs and training and to offer a product suited to the needs of people. Thus, we can unite design and technology for product developer and user, within the area of graphic design or product design, through the development of the software titled GERAPLACA.

Keywords: *Design, Street Furniture, Application GERAPLACA, Methodology.*

1. INTRODUÇÃO

De uma forma geral, as placas de sinalização e de logradouro das cidades não atendem as necessidades da população, o que resulta em perdas de recursos públicos pela produção de material ineficiente. Esses motivos instigaram esta pesquisa. Porque isso acontece? Como solucionar a ineficiência desse tipo de mobiliário urbano? Em investigação ao tema, tratado na dissertação de Moroni [9], optou-se por analisar todos os setores de desenvolvimento, com intuito de localizar o ponto de melhorias a fazer e propor sugestões.

O mobiliário urbano (MU) é classificado de diversas formas, o que já mostra a diversificação de profissionais que pensam de formas diferentes. Será que esse é o problema de ter tantas placas fora de padrão? Buscou-se em bibliografia, artigos, manuais que tratassem do assunto de mobiliário urbano, e verificou-se que o foco dado é sobre os tipos de classificação, a história e sua evolução através do tempo, normas técnicas de instalação organizadas por instituições

públicas regionais e nacionais e até o porquê da denominação de mobiliário urbano. Dessa forma, notou-se a necessidade de realizar um material que pudesse funcionar como referência para projetistas desse segmento das placas de sinalização e de logradouro, visto a ausência desse tipo de informação na literatura. No entanto, ao continuar na pesquisa, percebeu-se que, além de criar material de consulta, seria necessário desenvolver um padrão das placas de sinalização e de logradouro. Isto decorre, provavelmente, pela diferença de como partem os projetos de placas, influenciados pelas diferentes formações dos profissionais envolvidos, o que reflete na quantidade de placas sem padrão e que perdem a sua funcionalidade pela subjetividade de seus projetos.

Assim, foi elaborado um aplicativo, *software*, de fácil acesso aos profissionais da área de projetos de mobiliário urbano, contendo o padrão de tipografia, diagramação, combinação de cores e pictogramas para a correta função das

placas. O aplicativo abrange todas as etapas do projeto de placas, desde as indicações de sua produção e de implantação, permitindo criar projetos de sinalização que satisfaçam habitantes, turistas e visitantes. O resultado deste trabalho é um *software* de projeto, o GERAPLACA, que também serve como material de consulta e padronização.

1.1 Tema

O tema deste estudo partiu dos questionamentos de como melhorar as placas de sinalização de trânsito e de logradouro nos aspectos da escolha tipográfica, das combinações de cores, o uso do pictograma, da diagramação correta, da forma de produção e de implantação. Através das análises do design dessas placas e somado ao acompanhamento de todas as etapas, que desenvolvem e produzem esse tipo de mobiliário urbano, realizou-se o aplicativo denominado GERAPLACA. Assim, este tornou-se um facilitador no processo de identificação dos locais de uso, contribuiu com o reconhecimento de novos locais da cidade, potencializou a região da instalação, e agilizou a produção de layout das placas de sinalização de trânsito e de logradouro de forma harmônica e eficiente.

1.1.1 Objetivo

O objetivo geral foi criar o aplicativo GERAPLACA para os desenvolvedores de projetos de Mobiliário Urbano (Placas) e assim, unificar conhecimentos, reduzir custos de treinamento de funcionários, aliados à boa qualidade de legibilidade e compreensibilidade das placas inadequadas e, conseqüentemente, garantir a satisfação para o desenvolvedor e o usuário de placas de sinalização e de logradouro.

O objetivo específico é, através do design, estruturar o desenvolvimento de uma nova tipografia, conjunto de cores, diagramação que compreenda a correta identificação das informações das placas e como inseri-las no *software* GERAPLACA, cujas interfaces dependem dos estudos do design gráfico para facilitar a integração dos dados de elaboração de placas diante de diversas formações profissionais.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No design, os projetos são baseados em metodologias. Vários autores que tratam desse assunto, tais como Baxter [3] e Lobach [8] voltados ao design de produto. Embora se tenha notado que a maioria dos projetistas realiza a escolha visual de um produto apenas como algo subjetivo, o design gráfico deveria seguir a mesma premissa do design de produto: uso de metodologia. Segundo Villas-Boas [14], para que uma peça seja de design gráfico, ela necessariamente tem que obedecer à metodologia que é própria razão de ser do design. Ou seja: ela tem de ser projetada de alguma forma. Deste modo, organizou-se esta pesquisa em 4 fases, descritas a seguir.

Fase 1. Realizou-se a escolha das cidades para o levantamento de dados. O foco da pesquisa iniciou com a análise das placas existentes na cidade onde mora a autora. Porém, para saber se as ocorrências eram específicas de uma determinada região, selecionaram-se outras cidades do mesmo país. Posteriormente, compararam-se com algumas cidades de outros países.

Fase 2. Levantaram-se dados das cidades através de imagens, livros, manuais, entrevistas com intuito de saber as opiniões dos transeuntes e dos projetistas.

Fase 3. Com os dados prontos, efetuaram-se as análises das imagens e das entrevistas e determinaram as melhorias a realizar. Assim, propôs-se o padrão de placas de sinalização e de logradouro. Estes dados foram utilizados, posteriormente, para a criação do *software* GERAPLACA.

Fase 4. Início do desenvolvimento do *software* GERAPLACA, com estudos dos conteúdos, estrutura de navegação, escolha de tecnologia, testes, entrevistas, ajustes até chegar ao protótipo final.

2.1 Procedimentos de investigação

Fase 1. Seleções das unidades de análise baseados em critérios de obtenção de dados, tais como: facilidade de acompanhamento em todas as etapas da produção de mobiliário urbano, o comportamento e as reações dos desenvolvedores e usuários diante das placas, o retorno das informações desse público alvo quando apresentados os modelos e protótipos desta pesquisa (*feedback*).

Fase 2. Coletas de Dados: Coleta de imagens das placas de sinalização e de logradouro; entrevistas com os habitantes da cidade e com os urbanistas que realizam projetos de MU, especificamente os de placas de sinalização e de logradouro; busca de material de consulta para os profissionais desta área; busca de *softwares* sobre sinalização de trânsito e de logradouro e, para encerrar, o levantamento de dados de como são produzidos os layouts das placas de sinalização de logradouro.

Fase 3. Análises dos dados coletados: ergonômica, tipográficas, de diagramação e cores das placas, do desenvolvedor, das etapas de execução e do desenvolvimento e produção.

Fase 4. Desenvolvimentos do *Software* GERAPLACA: escolha do nome do *software*; elaboração de interface modelo; estudo de navegação e funcionamento do *software*; escolha das tecnologias para a criação do *software*; revisão das interfaces; teste de usabilidade com usuários; ajustes de interfaces; teste com usuários para a verificação dos ajustes; ajustes e protótipo final.

A seguir, as descrições desses procedimentos de investigação.

2.2 Seleções de unidade de análise

Selecionou-se, inicialmente, a cidade de Porto Alegre por ter sido o ponto de partida dos questionamentos desta pesquisa e compararam-se as suas placas de sinalização de trânsito e de logradouro com de outras cidades brasileiras, tais como Rio de Janeiro e São Paulo, para verificar os pontos positivos e negativos. Também buscaram informações em outros países para avaliar os resultados desse tipo de mobiliário urbano. Entrevistas foram realizadas com os transeuntes e projetistas da cidade de Porto Alegre. Embora se tenham realizado entrevistas em outras cidades, das já citadas, o foco dos dados foi à cidade do ponto de partida.

Para aplicar as entrevistas e testes, optou-se pelo bairro Centro da cidade de Porto Alegre, pois possui locais de moradias, de feiras, museus, hotéis e restaurantes que fazem circular muitas pessoas que utilizam as placas de sinalização e de logradouro para chegar aos seus destinos.

2.3 Coleta de dados

A coleta de dados foi dividida em 5 itens: coleta de imagens das placas de sinalização e de logradouro; entrevistas: com os habitantes da cidade e com os urbanistas que realizam projetos de MU, especificamente os de placas de sinalização e de logradouro; busca de material que explique e auxilie os profissionais dessa área; busca de *softwares* sobre sinalização de trânsito e de logradouro e levantamento de dados de como são produzidos o layout das placas de sinalização de logradouro. A seguir o detalhamento de cada item.

2.3.1 Coletas de imagens das placas de sinalização de trânsito e de logradouro

Selecionaram-se imagens das placas de logradouro, conforme a Figura 1, de diversas cidades brasileiras e estrangeiras. Pode-se perceber a variedade de letras, cores, diagramação e a importância de ressaltar determinado item e outros não.



Figura 1: Placas de logradouro de diversas cidades.
Fonte: banco de imagens da autora.

As placas brasileiras são as que estão identificadas com as seguintes letras: “A” e “G” do estado de Rio de Janeiro, “B” e “C” de São Paulo, e “I” de Paraná. As placas estrangeiras são: “D” e “F” da Itália, letra “E” da França, “H” da Argentina. Assim como as placas de logradouro que possuem diferenças em relação aos demais países, as placas de sinalização vertical de trânsito apresentam a mesma situação conforme mostra a Figura 2- A, B, C, D e E vistas no Brasil e na Argentina, Figura 2- F, G, H, I e K as imagens das placas europeias, porém tem-se um maior controle de padronização pelas normas internacionais de trânsito.

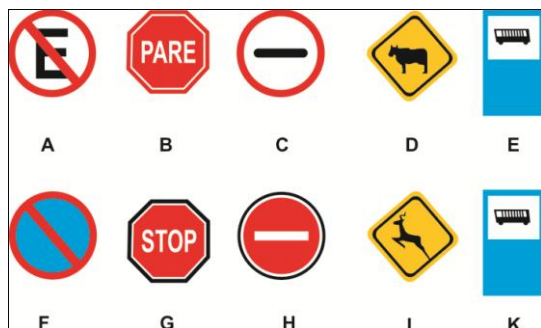


Figura 2: Placas de trânsito de diversas cidades.
Fonte: banco de imagens da autora.

Assim, as placas das Figuras 2 – A e F, embora com pequenas diferenças de cor e da aplicação ou não de letra, reconhece-se a informação de proibido pela tarja sob o círculo. O mesmo ocorre com as placas de “Pare” identificadas pelo formato, embora o texto seja de acordo ao idioma do país, e as placas das Figuras 2 – D e I, que são

reconhecidas como de advertência pela cor e formato que mudam apenas de desenho de acordo ao tipo de animal que costuma atravessar as estradas, mas muitas placas são exatamente iguais, como ocorre com as placas de parada de ônibus, que constam nas Figuras 2 – E e K.

2.3.2 Entrevistas: com habitantes e urbanistas

Segundo Van Maanen [13],

[..] O método que o design costuma aplicar para obter informações dos usuários quanto aos produtos existentes é centrado no ser humano. O design aplica em seus estudos a etnografia, remetendo ao trabalho de campo ou, mais formalmente, à observação participante, que é conduzida por um pesquisador que ‘vive com e como’ aqueles a serem estudados.

Por isso, realizaram-se os dois tipos de pesquisa: quantitativa e qualitativa (que aborda estudos em etnografia). O estilo do questionário aplicado também é conhecido como de questões fechadas de escolha múltipla e questões abertas, respectivamente. A elaboração do questionário foi orientada pelas variáveis investigadas.

Seguiu-se a seguinte estrutura de diretrizes para a formação do questionário:

- Ter um cabeçalho para identificar quem é o pesquisador e qual o objetivo da pesquisa e agradecer a colaboração ao final do questionário. Em casos de apresentação informal, deve-se apresentar e falar do objetivo da investigação.
- Escolher as imagens a serem analisadas. Identificar as fontes e quais são aquelas que contêm maior foco ao assunto investigado. Escolher um período (contemporâneo ou passado). Questões diretas. Levar em conta o tempo para responder a entrevista.
- Levantamento com questões quantitativas e qualitativas para ter todas as formas de resposta dos entrevistados. Depois, perguntar sobre o modo de resposta para entender a forma de pensar do entrevistado.
- Concluir a pesquisa e perguntar-se se a análise enfocou o problema de pesquisa.
- Selecionar dados em forma de tabelas e relatórios.

Os questionários foram aplicados a 55 pessoas que moram na cidade de Porto Alegre ou que residem na Região Metropolitana de Porto Alegre e que costumam fazer, pelo menos, um ou mais dos itens a seguir: trabalhar, comprar, almoçar e/ou passear por Porto Alegre, no bairro Centro, Cidade Baixa e proximidades desses bairros. Ao entregar o questionário, fez-se uma introdução sobre os termos: mobiliário urbano, placas de informação, comunicação visual, sinalização e identidade visual.

Após a explicação dos termos, realizou-se oralmente a leitura das questões junto ao entrevistado. O tempo médio de preenchimento foi de 10 minutos, sem queixas por parte dos respondentes em relação ao tempo, pois a quem não podia responder no momento dava-se a opção de responder por e-mail, mas a maioria preferiu responder no momento.

2.3.3 Busca de material de consulta para os profissionais que atuam área

Não se encontrou material que trate das placas de sinalização de trânsito e de logradouro que pudesse auxiliar os projetistas e, desta forma, ter um padrão de elaboração de placas de sinalização e de logradouro. Embora para as placas

de sinalização de trânsito existam as regras de trânsito, que informam e sugerem tipos de letras para serem aplicadas, estas não estão disponíveis para uso livre, pelo seu custo. Além disso, não se encontrou nada que ajude na diagramação e escolha de cores para as placas, por isso a subjetividade nos projetos.

2.3.4 Busca de software para elaboração de sinalização de trânsito e de logradouro

Não se encontrou *software* que trate das placas de sinalização de trânsito e de logradouro que pudesse ajudar na padronização e agilidade no layout, produção e implantação. Os projetistas utilizam *softwares* de uso generalista para cada etapa do trabalho de elaboração das placas, portanto sem qualquer integração. Quanto ao tema de placas, encontrou-se apenas sobre o preparo para a prova do exame de motorista quanto ao reconhecimento dos tipos de placas, como reforço para a prova teórica para a obtenção da carteira nacional de habilitação..

2.3.5 Levantamento de dados de como são produzidos os layouts, produção e implantação das placas de sinalização de trânsito e de logradouro

Na Figura 3 têm-se as imagens ilustrando o processo de produção de placas: (A) mostra a folha de marcação de pedido de placa, (B) tem-se o uso do *software* FlexiBase integrado a *plotter* de recorte, (C) como aplicam o adesivo que foi recortado e, finalmente, (D) o depósito das placas já produzidas e que ficam no aguardo para a implantação destas na cidade.



Figura 3 : Processo de produção de placas de sinalização na cidade de Porto Alegre. Fonte: as fotos “A”, “B”, “C” são da autora e a foto “D” é de Jorge Moroni.

Os pedidos de elaboração de placas são realizados em uma ficha de fotocópia contendo o contorno da placa e o funcionário desenha à mão o conteúdo da placa: pictograma e textos. Geralmente coloca o código da placa, olhando no verso dessa ficha o desenho do pictograma e seu respectivo código. Depois, executa-se o desenho da placa no *software FlexiBase*, que contém os modelos das placas e muda-se apenas o texto. Posteriormente, imprime-se em *plotter* de recorde de adesivo e faz-se a colagem dos adesivos nas placas de aço já pintadas. Depois de pronta, guarda-se a placa nas estantes para o pessoal da implantação pegá-las para efetuar a entrega à cidade.

2.4 Análise dos dados coletados

A análise de dados foi composta por 6 itens: Análise ergonômica; Análise das formas tipográficas; Análise da diagramação e cores das placas; Análise do desenvolvedor,

Análise das etapas de execução, desenvolvimento e produção e Resultados do questionário. A seguir, as descrições de cada tópico.

2.4.1 Análise ergonômica

No design utiliza-se o conhecimento da ergonomia para a elaboração de produtos satisfatórios aos usuários através do desenho universal (aquele que visa atender à maior gama de variações possíveis, das características antropométricas e sensoriais da população) [1]. A palavra Ergonomia deriva do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (normas, regras, lei).

Gomes Filho [7] comenta que a ergonomia objetiva sempre a melhor adequação ou adaptação possível do objeto aos seres vivos em geral, sobretudo no que diz respeito à segurança, ao conforto e à eficácia de uso ou de operacionalidade dos objetos, mais particularmente, nas atividades e tarefas humanas.

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia, ABERGO [2], os domínios de especialização da ergonomia são: físicos, cognitivos e organizacionais.

Porém, para o estudo do mobiliário urbano com ênfase nos estudos do design gráfico, optou-se pela ergonomia cognitiva (visual). A ergonomia cognitiva refere-se aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora, conforme afetem as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Por isso, inclui-se a tomada de decisão e o desempenho especializado, conforme esses se relacionem aos projetos envolvendo seres humanos e sistemas.

De acordo com Dreyfuss [5], os limites de cores rotam conforme a linha de visão escolhida. As rotações dos olhos aumentam de limite a inclinação da cabeça. Os limites para discriminação de cores variam conforme o tom, a área, o contraste e a iluminação. Padrões irregulares de visão de cores causam discrepância das posições do amarelo e do azul. A idade entre 16-35 anos é a melhor para discriminação de cores, acima de 66 a diferenciação é ruim (Figura 4).

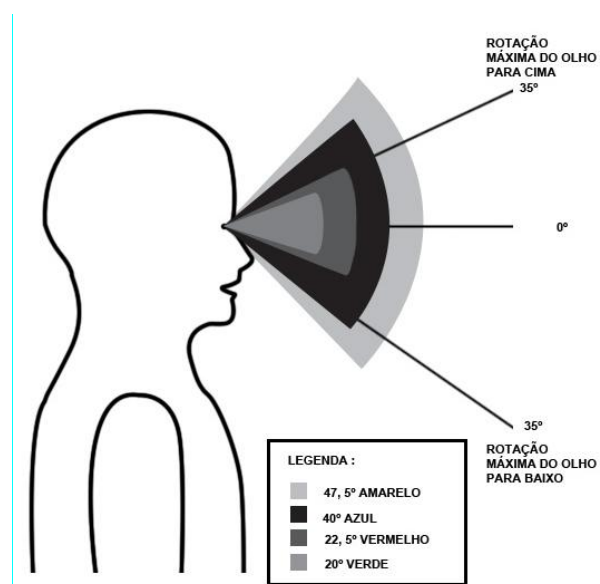


Figura 4 : Campo visual e reconhecimento de cores. Fonte: desenho da autora.

O indivíduo pode desenvolver determinadas tarefas de duas formas: aprender no decorrer da atividade ou criar hipóteses pela observação antes de utilizar determinado produto. Por isso, os dados foram coletados por imagens e

entrevistas. A cor é um dos fatores importantes que contribuem para o estímulo sensorial. As pessoas poderão perceber ou não a cor como item de melhoria na identificação. Assim, decidiu-se registrar em fotografia o alcance visual das placas da cidade de Porto Alegre, conforme mostra a Figura 5.

As placas de sinalização e de logradouro, atualmente, possuem funções de auxílio na localização para pedestres, motoristas e ciclistas. No levantamento de respostas do questionário, verificou-se a dificuldade de leitura de placas dos nomes das ruas e que o ângulo de visão para pedestres é desconfortável, pois é dado pelo movimento de rotação da cabeça para trás em 32º (ver Figura 5). Se para um pedestre já é desconfortável, para os motoristas é muito pior, visto que estão na posição sentada dentro do veículo e o ângulo de visão terá que ser muito maior, ou seja, mais incômodo — claro que em se tratando da mesma distância de aproximação. Verificou-se também que, estando mais distante das placas, não é possível apreender o seu conteúdo, devido à forma da letra e sua cor em relação ao fundo.

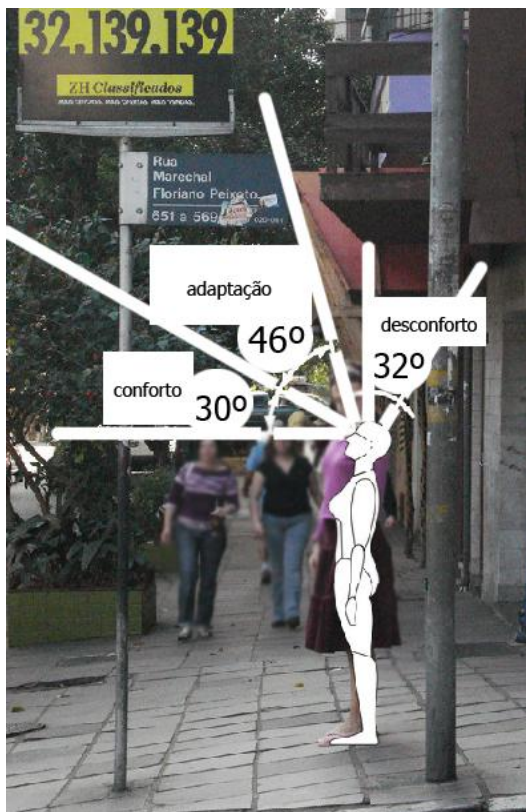


Figura 5 : Alcance visual e reconhecimento de cores.
Fonte: fotografia de Jorge Moroni.

Na Figura 5, pode-se perceber que acima da Linha Horizontal de Visão (LH) tem-se o ângulo de 46º no campo visual e podem-se identificar as seguintes cores: verde, vermelho, azul, amarelo e branco, porém em situação de desconforto devido ao movimento da cabeça para trás, por isso denominou-se na imagem de “adaptação”. O melhor é desenvolver os projetos dentro da área de conforto, campo visual com ângulo em 30º, mas nada impede que se utilize o ângulo de 46º desde que seja levado em conta o tempo de leitura da informação, visto que o movimento da cabeça, para compensar a visualização, causa certo desconforto.

Para atingir um reconhecimento de cor sem movimento da cabeça pra atrás, o indivíduo tem que visualizar as placas

com maior distância, no entanto as letras das placas ficarão cada vez menores e ilegíveis. Assim, sugere-se aplicar nas letras a cor amarela, devido ao seu campo visual ser maior, sob fundo azul da placa de logradouro.

2.4.2 Análise das formas tipográficas

Todo projeto tipográfico envolve escolhas de letras, fontes ou tipos que sejam mais adequados para representar o produto; neste caso, as placas de sinalização e logradouros do mobiliário urbano, categorias de infra-estrutura, informação e comunicação visual. O primeiro passo foi diferenciar o tipo de serifado e não serifado (Figura 6), fazendo testes com números e reduções para verificar a legibilidade e testando ergonomicamente para oferecer às pessoas conforto na visualização das placas. Projeto Gráfico é, além da seleção de tipos (letras), a composição com fundo, margem, cores e harmonia com a temática proposta. Desta forma, verificou-se que as tipografias utilizadas para as placas não seguiam um padrão e, pela forma da letra, muitas vezes ocorriam confusões de leitura.



Figura 6: À esquerda a letra com serifa e à direita a letra sem serifa.
Fonte: banco de imagens da autora.

Nas análises, pôde-se perceber que empresas que lidam com projetos de placas acabam escolhendo uma tipografia já existente e que esteja ao seu alcance e, muitas vezes, esta escolha afeta a qualidade das informações das placas (Figura 1 e 7).

Existem dois motivos para as escolhas tipográficas equivocadas. Primeiro, o custo de aquisição e, por isso, os projetistas ficam restritos a escolha da letra. Segundo, por pensarem que se determinada tipografia é aplicada em livros e revistas, também pode-se utilizar nas placas. O que é um erro, pois para cada tipo de projeto tem um uso específico de tipografia que varia de acordo as distâncias do leitor em relação ao objeto, o tempo de leitura, o ambiente de onde está este objeto, entre outros itens a avaliar.



Figura 7 : Placa com tipografia com serifa que dificulta a leitura. Falta de Legibilidade.
Fonte: banco de imagens da autora.

Nas análises das placas da Figura 1, verificou-se que letras serifadas como o modelo da placa “F” prejudicam a facilidade da leitura. Mesmo em letras sem serifa, deve-se ter cuidado com o tipo de letra, pois, em alguns casos, têm-se as letras muito próximas conforme modelos “A”, “C”, “G”, “H” e “I”. Utilizar tipografia em caixa alta como exemplo “E”,

comparadas com as demais placas que utilizam caixa baixa e com espaçamento adequado como os modelos “B” e “D”, pode não trazer vantagens na facilidade de leitura. Ter letras próximas e do mesmo tamanho não ajuda o reconhecimento rápido do que está escrito. Todas as tipografias analisadas apresentam modificações a fazer. Por isso, realizou-se o estudo de como desenvolver uma nova tipografia a partir dos seguintes passos:

- Análise das fontes existentes nas placas de logradouro e de sinalização de trânsito vertical;
- Comparação da legibilidade e funcionalidade de cada fonte;
- Estudo de mancha gráfica;
- Realização o desenho da nova fonte digital através dos estudos comparativos com as fontes existentes;
- Geração do arquivo de fonte;
- Testes da fonte.

A partir deste estudo, desenvolveu-se uma nova fonte, que foi implantada no *software* GERAPLACA. O detalhamento do seu desenvolvimento será assunto de outro artigo, visto que neste artigo o foco é a criação do GERAPLACA.

2.4.3 Análise da diagramação e cores das placas

Ao observar todas as imagens das placas de sinalização e de logradouro e com os dados da ergonomia e dos testes de reconhecimento e funcionalidade da tipografia, realizou-se uma análise destes itens com a diagramação e o uso de cores (Figura 1). Verificou-se que as placas não acompanham a combinação de cores conforme o modelo da Figura 8.



Figura 8: Combinações de cores.
Fonte: desenho da autora segundo dados ergonômicos.

Observou-se que a maioria das placas de logradouro utiliza fundo azul e letra branca, ou fundo vermelho e letra branca, ou ainda fundo amarelo e letra branca. Este último exemplo demonstrou ser o pior modelo a ser seguido, visto que não se percebe o que está escrito nas faixas de cor. O fato é que as cores são escolhidas de forma subjetiva, assim como a diagramação (Figura 9).



Figura 9: Placa e aplicação de cores.
Fonte: banco de imagens da autora.

A Figura 9 mostra a aplicação das cores nas placas de logradouro. A foto A é com fundo branco e letra preta; na

foto B o fundo é azul com letra branca e tarja de fundo de cor amarela e com letra branca; na foto C usa-se tarja com fundo cinza e letra preta.

De todas, a pior leitura é a foto B, pela proximidade da claridade da combinação amarelo e branco. Já a foto C, é um péssimo exemplo de tom sobre tom para as placas de sinalização, pois o cinza de fundo e letra preta compõem cores de similaridade de tom, o que não oferece contraste e, com isso, gera perda da legibilidade.

Quanto à diagramação, percebeu-se que os dados importantes são o nome da rua e a direção da via, o CEP e a numeração da quadra são dados secundários que devem ser visíveis. Quanto ao nome das ruas, ocorreu o caso da renovação das placas da cidade de São Paulo, que gerou discussões pois as ruas conhecidas passaram por novas identificações de nomes, ou seja, se a Rua se chamava de Marechal Floriano Peixoto, a regra paulista passou a denominá-la apenas de Peixoto. Isso trouxe a perda da localização dos transeuntes, que tiveram que reaprender os nomes, e tudo isso é processo de adaptação e não de facilitação.

2.4.4 Análise do desenvolvedor

Um exemplo simples é a ilustração da Figura 10, que resume os questionamentos lançados em pesquisa sobre design de interação dos autores Preece *et al.* [10]. Este exemplo é sobre o que pensam vários profissionais sobre um mesmo objeto. O primeiro olhar sobre esse objeto será diferente dos demais, em virtude de sua carga de conhecimento e o modo como foi ensinado a perceber, mas a essência é a mesma.

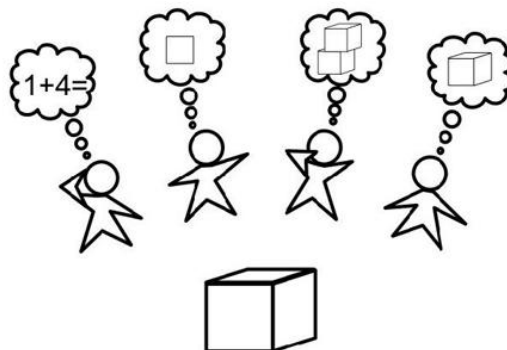


Figura 10: Diferentes olhares. Essência igual. Fonte: Ilustração da autora baseada no livro de Preece [10].

2.4.5 Análise das etapas de execução, desenvolvimento e produção

Verificou-se que cada etapa da realização das placas de sinalização e de logradouro é registrada através de formulários que são passados aos setores que cuidam especificamente de um item, como a formulação do pedido por parte de um morador, da verificação do pedido, da aceitação do mesmo, preparação da indicação de como deve ser feito, do layout, da fabricação, do transporte e implantação da placa. São muitos setores e cada um utiliza seu sistema de desenvolvimento e não há integração dos dados. O passar dos formulários entre setores proporcionou, em algumas situações relatadas pelos entrevistados, problemas de legibilidade, entendimento e inclusive de extravio. Quanto às escolhas de cores e diagramação, são dadas de forma subjetiva e não se realiza o estudo da melhor aplicação, pois visualizam-se esses elementos como parte apenas da estética. Na escolha de tipografia também se

confirma a escolha daquelas fontes que já se possuem no sistema e não se realizam testes de verificação de legibilidade para todos os tipos de usuários.

2.4.6 Resultados do questionário

O questionário teve como objetivo levantar dados sobre 2 itens: (i) destacar a importância das placas de sinalização sob a ótica do pedestre, do motorista e do ciclista e (ii) identificar qual o componente (texto, cores, formato/estilo, altura, localização) das placas de identificação é mais ou menos importante em relação à informação que as mesmas desejam transmitir. Assim, os resultados das respostas contribuíram com a criação do *software* GERAPLACA. Abaixo os resultados.

- Perfil do usuário – Idade: a análise dos resultados mostra que a maioria dos entrevistados está na faixa etária de 20 a 29 anos (45,45%), seguido dos que têm 30 a 39 anos (21,82%).
- Quanto à eficiência de se localizar através das placas: de acordo com os resultados do questionário, as placas com os nomes das ruas são a forma mais usada para orientação durante a localização de um determinado ponto na cidade, atingindo um percentual de 58,18% para os pedestres, 32,73% para os motoristas e 16,36% dos ciclistas.
- Grau de necessidade: em relação às placas de sinalização, quanto ao grau de necessidade, 45,45% dos pedestres e 12,73% dos ciclistas, as acham importantes; 38,18% dos motoristas as definem como imprescindíveis. Vale destacar que somente 3,63% dos entrevistados na categoria de ciclistas as acham desnecessárias.
- Item mais importante na visualização e compreensão das placas: o item mais importante em uma placa para melhor visualizá-la é a localização com 34,55%, 27,27% e 10,91% para os pedestres, os motoristas e os ciclistas, respectivamente. O segundo item mais importante é o texto com 29,09%, 16,36% e 7,27% para os pedestres, os motoristas e os ciclistas.
- Item menos importante na visualização e compreensão das placas de sinalização: em relação às placas de sinalização, quanto à visualização e compreensão, o item menos importante foi o formato com 40,00%, 32,73% e 16,36% para os pedestres, os motoristas e os ciclistas, respectivamente. O segundo item menos importante se refere às cores com 18,18%, 12,73% e 7,27% para os pedestres, os motoristas e os ciclistas, respectivamente.

Embora exista a tecnologia de aparelhos como o GPS (Sistema de Posicionamento Global) para auxiliar a localização de um determinado ponto da cidade, é notável a preocupação com a disposição das placas, letras e avisos mais significativos no momento de encontrar determinado ponto em um contexto amplo como o diagnosticado na pesquisa qualitativa sobre identidade visual.

O mais valioso no levantamento de dados por questionário foi perceber a satisfação das pessoas em saber que estava sendo realizada uma pesquisa sobre o assunto, pois alegavam que a cidade precisava de melhorias quanto à informação sobre locais de passeio e visitação para agilizar a procura de determinados locais de interesse. Foi também valioso perceber o quanto foi importante ter espaço para perguntas abertas e trabalho informal de conversação com os entrevistadores após o preenchimento dos questionários. Muito do que se percebe do poder implícito do *insight* do

design não vem do que as pessoas dizem, mas do que se pode observar, registrar e analisar sobre “como” e “por que” elas dizem isto [9].

2.5 Desenvolvimento do software GERAPLACA

2.5.1 Nome do software

Através de *brainstorming*, concluiu-se o nome de GERAPLACA porque o *software* contempla o layout, as características da placa, regras de fabricação, local, quantidade e regras de instalação, geração de placas prontas e padronizadas.

2.5.2 Elaboração de interface modelo

Com os dados do modo de trabalho dos urbanistas elaboraram-se *rafes* de como poderia ser a interface do *software* GERAPLACA, aplicando os conceitos de design gráfico, design de interface e design de informação. Depois de muitos estudos estruturou-se com maiores detalhes e dimensões a proposta final.

2.5.3 Estudo de navegação e funcionamento do software

O GERAPLACA possui um menu lateral contendo cinco botões de acesso para a escolha do tipo de placa que se deseja realizar, divididos em sinalização e de logradouro. Em Sinalização, tem-se: Regulamentação, Advertência, Indicação e Criar Placa; já em Logradouro, tem-se o botão dos Nomes de Rua. As cores desses botões correspondem aos conhecimentos já pré-estabelecidos, pelas regras de sinalização de trânsito, ver Figura 11.

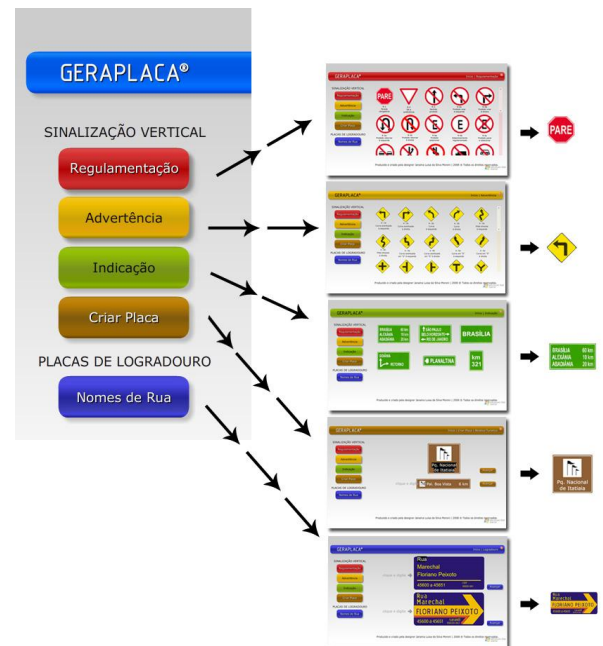


Figura 11: Menu com cores que remetem às funções das placas.

Fonte: da autora.

Além das cores dos menus, os seguintes itens da interface mudam de cor quando ativos: barra horizontal (cabeçalho), barra de rolagem, botões de avançar e imprimir. Desta forma, facilita-se o reconhecimento de onde o usuário se encontra no ambiente do *software* GERAPLACA. Portanto, se ele clicou em Regulamentação, todas as interfaces serão mudadas para a as tonalidades vermelhas, conforme mostra a Figura 12.

Da mesma forma, a cor amarela indica placas de advertência, cor verde indica placa de indicação, cor azul claro indica a criação de placas, visto que essa cor identifica

as placas de serviços auxiliares e placas de ônibus. Já para a placa de logradouro, escolheu-se a cor azul escuro, tal como é a cor padrão de fundo dessas placas como mostra a Figura 12.



Figura 12: Localização dentro do software pela cor do menu acessado idêntico à cor do cabeçalho. Fonte: da autora.

De modo geral, o funcionamento do GERAPLACA, após ativar o menu de interesse, dirige o usuário para uma tela contendo as miniaturas de cada placa existente, ou então um modelo de placa com informações a serem inserida, placa padrão, de acordo as normas e os estudos em design pra a boa funcionalidade da mesma (Figura 13).



Figura 13: Miniatura da placa escolhida visível em todas as interfaces do GERAPLACA. Fonte: da autora.

Após escolher a placa, o aplicativo encaminhará para a próxima tela, que consta de marcações de observações de produção, fabricação, acabamento, instalação, e pode-se digitar a quantidade daquela placa selecionada e, ainda, indicar a rua, ou ruas, que devem ser instaladas. Depois de marcados e inseridos os itens necessários, basta dirigir-se a outra tela onde mostra-se a visualização da placa escolhida e, ao lado, todas as informações selecionadas. Para finalizar, clica-se no botão “Imprimir”. Logo, tem-se a folha com o

desenho da placa e as observações, o chamado “layout” das placas o qual pode-se encaminhar para os setores responsáveis para dar seqüência ao processo das placas na cidade, com as informações corretas e sem erro de interpretações opostas.

Além da cor, inseriu-se um reforço textual de localização da navegação, na lateral à direita da interface do GERAPLACA (Figura 13), que consta do seguinte texto: Início/Regulamentação/Produção. Outro elemento a ser considerado como fator de localização são os ícones, imagem em miniatura da placa escolhida, que fica no cabeçalho. A cor do fundo de todas as telas é uma cor neutra em dégradé, para quebrar a monotonia e, assim, evitar o cansaço visual e destacar os elementos funcionais do software.

Ademais das placas padrão da sinalização vertical de trânsito, o GERAPLACA possui a base de dois modelos de placas de logradouro, nome de rua. A cor dessa placa e a letra foram baseadas nos estudos de design para gerar eficiência de sua função para todo tipo de usuário. Realizaram-se estudos teóricos e práticos até chegar à solução ideal. Portanto foi criada uma tipografia especialmente para as placas e inserida no software Geraplaca, além de padronização das cores para a composição de placa de nome de rua. Assim, evitam-se mais uma vez a escolha de letra e cores que não ajudam na boa legibilidade e compreensão das placas.

A Figura 14 mostra a navegação para a elaboração da placa de logradouro, nome de rua. O aplicativo GERAPLACA possui um banco de imagens com as placas oficiais de acordo ao Código de Trânsito Brasileiro e ainda possui a liberdade para montar a placa de acordo ao texto e pictograma que o usuário deseja, clicando no botão “Criar Placa”. Pode-se digitar o nome da rua, o bairro, o código postal (CEP) e a numeração da quadra da rua.

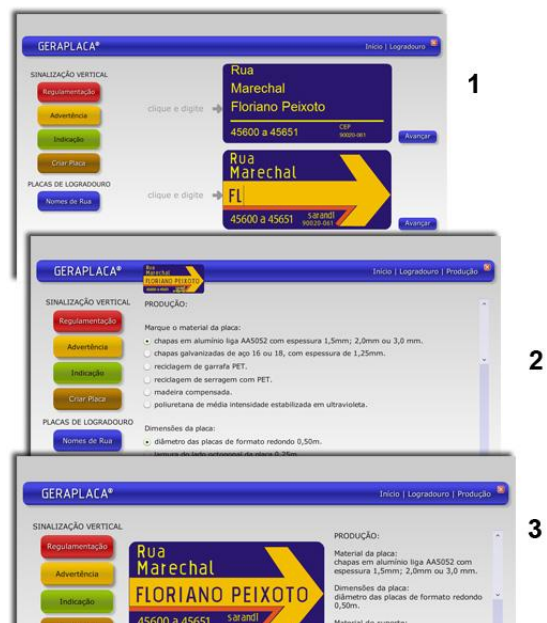


Figura 14: Interfaces do processo de placas de logradouro – tipografia, diagramação e cores sugeridas. Fonte: da autora.

Portanto, este aplicativo não é para desenhar formas de placas, pois as placas possuem um padrão já estabelecido por lei; e não foi pensado neste momento criar um software de desenho de placa, porque no mercado já existem softwares que desenhavam placas como o Flexibase e CorelDraw. O GERAPLACA é um aplicativo que ajuda na elaboração de

pedido de placas, evitando diagramações, escolha de cores e letras de forma subjetiva que prejudicam a eficiência das placas para a sociedade, além de evitar desentendimentos de informações entre setores de produção de mobiliário urbano. O *software* é de fácil acesso a todos os usuários sem precisar de treinamento longo e, assim, trazendo redução de custos e uma melhor manutenção de documentos que antes extraviavam-se pelo manuseio em mais de um setor de produção.

2.5.4 Escolha das tecnologias para a criação do GERAPLACA.

A tecnologia de funcionamento deste aplicativo é a linguagem de programação AS®, Flash®, com uso de actionscript, desenvolvido pela antiga empresa Macromedia®, que foi comprada pela empresa Adobe®. Esse aplicativo actionscript contém instruções que podem ser executadas diretamente por um processador. Pode-se dizer que é uma linguagem de máquina. O aplicativo é um conjunto de instruções para o processador. A vantagem deste aplicativo elaborado em Flash em relação às outras tecnologias é o volume menor ocupado no computador e a facilidade de uso, pois não precisa instalar no diretório de “arquivo de programas” e pode ser removido com facilidade.

2.5.5 Revisão das interfaces

Realizaram-se as revisões para verificar a eliminação ou adição de algum detalhe da interface, ou ajuste técnico. Neste caso os ajustes foram quase nulos.

2.5.6 Testes de usabilidade com usuários

Teste de usabilidade foi o método aplicado para compreender melhor a interação entre o usuário e o GERAPLACA. Essa técnica foi usada no processo de design, tanto para aperfeiçoar quanto para avaliar as interfaces. Procuraram-se observar as seguintes ocorrências: inadequação, inconsistência, resposta inesperada, complicação e ambigüidade. O objetivo do teste de usabilidade foi receber o *feedback* sobre o design gráfico das telas, avaliação das tarefas do uso do GERAPLACA, comparação com o sistema atual de produção de pedido de placa a ser produzida e implantada. Outros pontos importantes observados no teste foram o tempo para a realização de tarefas, o número de erros e a satisfação subjetiva. O teste estruturou-se da seguinte forma: deixou-se o usuário sozinho sem nenhuma instrução de tarefa a realizar; depois, pediu-se ao usuário realizar tarefas determinadas no aplicativo GERAPLACA. Ao terminar, pediu-se para colocar as suas opiniões sobre o teste com o *software* de análise. Para poder abranger a satisfação de todo tipo de usuário, selecionaram-se pessoas para testá-lo de áreas e conhecimentos diferentes. O ambiente do teste teve um computador, acesso a internet e um agente questionador. Após os levantamentos realizaram-se as mudanças necessárias. No total, 15 pessoas participaram do teste.

2.5.7 Ajustes de interfaces

Realizaram-se os ajustes indicados no teste, detalhes que não foram vitais, mas importantes para deixar a navegação mais adequada.

2.5.8 Testes com usuários para a verificação dos ajustes

Selecionaram-se usuários para efetuar a simulação de um pedido de placa com objetivo de verificar se precisariam ou não realizarem-se novos ajustes.

2.5.9 Ajustes

Os ajustes desta etapa foram nulos. Tudo estava em conforme. Partiu-se para o protótipo final.

2.5.10 Protótipo final

Com as imagens, textos, botões de navegação, verificação da navegação e tempo de carregamento testado, desenvolveu-se o protótipo final aproveitando as interfaces criadas nos testes anteriores.

3. RESULTADOS

3.1 Tipografia

Foi necessária a criação de uma tipografia específica para inseri-la no *software* GERAPLACA, já que no mercado as fontes já usadas pelas empresas de mobiliário urbano não atendem quanto ao custo e legibilidade. O seu desenvolvimento foi realizado através de *software* vetorial específicos para criação de tipografia. Existem no mercado diversas opções de ferramentas de desenvolvimento de tipografia, tais como “Typetool” na Figura 15, “FontLab” na Figura 16 e o “Corel Draw” na Figura 17.

Assim como a Figura 15, que apresenta a interface do *software* Typetool, todas as demais interfaces das ferramentas, utilizadas para produção de tipografia, possuem os mesmos recursos básicos, o que varia são os preços da aquisição deles para a elaboração de fontes. Como pode-se visualizar nas Figuras 15, 16 e 17, todos possuem um quadro, ou tabela, com letras e números do alfabeto. Assim, ao desenhar uma letra nova, clica-se no quadro correspondente à letra criada. Ao concluir todos os quadrados dessa tabela, tem-se o alfabeto montado e a nova tipografia.

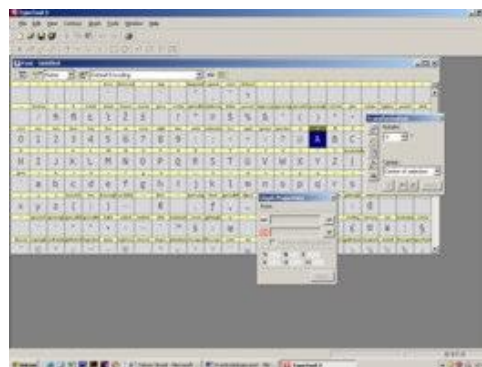


Figura 15: Interface do *software* Typetool.
Fonte: da autora.

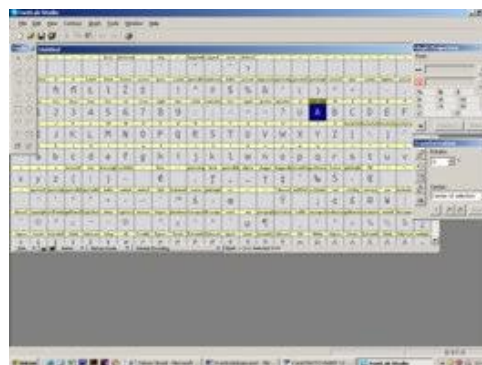


Figura 16: Interface do *software* FontLab.
Fonte: da autora.

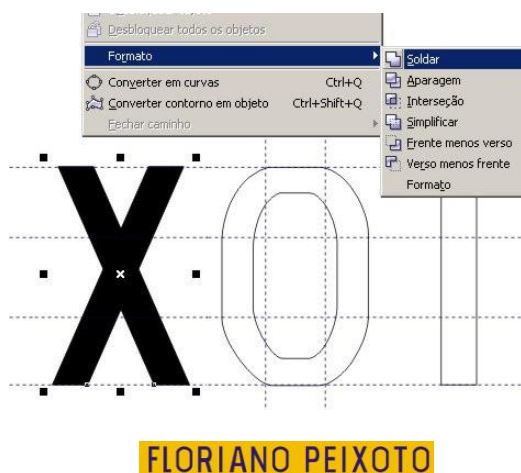


Figura 17: Interface do software Corel Draw.
Fonte: da autora.

Para o desenvolvimento da tipografia Placatec, utilizou-se o software Corel Draw, já que para o design utiliza-se este software para muitas funções na área profissional. Isto resulta em um baixo custo de aquisição de software quando comparado com os demais do mercado, que são muito específicos. Na Figura 17, é mostrada a interface do Corel Draw para a criação de tipografias.

A criação da fonte foi realizada observando se no mercado não existia alguma fonte adequada às placas de sinalização de trânsito. Assim, encontrou-se um estudo americano sobre uma fonte de custo elevado para os orçamentos dos órgãos governamentais brasileiros responsáveis pela elaboração de placas. Foi então realizado um estudo a partir do existente criando uma nova fonte com diversas melhorias, resultando na nova tipografia Placatec.

O importante do estudo que resultou essa fonte foi avaliação das formas de cada letra, diferenciando os formatos para que não houvesse confusão entre determinadas letras (por exemplo: entre a letra “o” e a letra “c” ou ainda com a letra “e”). Além de cuidar para que as alturas das letras fossem iguais (Figura 18).



FLORIANO PEIXOTO

Figura 18: Criação de nova tipografia utilizando software vetorial para posteriormente inserção definitiva no software Geraplaca.
Fonte: da autora.

3.2 Placas de Sinalização de Trânsito e de Logradouro

Através dos estudos de observação e análise, aliados a entrevistas, chegou-se ao modelo de placas de logradouro e de sinalização de trânsito, conforme a Figura 19.



Figura 19: Interfaces do software GERAPLACA geradas a partir dos resultados da pesquisa. Fonte: da autora.

Segundo Fuentes [6], a exaustiva análise prévia de uma encomenda conduz normalmente à produção de melhores soluções ao problema de comunicação proposto. Segundo Moroni [9], é importante analisar o produto atual, as placas de sinalização de trânsito e de logradouro, para obter os dados necessários para novas propostas mais eficazes.

Dessa forma, todas as etapas de coletas de dados foram pertinentes para observar a necessidade de criar uma tipografia e padronizar uma diagramação e combinação de cores nas placas de logradouro. Assim, evita-se a perda de funcionalidade das placas, gerando um material de consulta e de produção de placas com a redução de treinamentos específicos para seu uso.

3.3 Interface do software GERAPLACA

Os testes de usabilidade indicaram que a navegação, estrutura e disposição dos itens de acesso do software GERAPLACA (Figura 20) contribuíram para a agilidade dos pedidos solicitados para a confecção de uma placa (tais como o conjunto da cores do menu, cabeçalho, botão de acesso, a visualização da miniatura da placa desejada durante as etapas de sua produção e a confirmação dos dados antes de gerar o final da produção). Estas características foram proporcionadas pelos estudos do design aplicado no desenvolvimento de softwares.



Figura 20: Interfaces do software GERAPLACA. Fonte: da autora.

Na Figura 20 marcou-se com um círculo o cabeçalho apenas para ilustrar esta explicação, e indicar que a mudança de cores é de acordo com o menu escolhido. A Figura 21 mostra as interfaces do menu “Criar Placa” que trata-se da geração de placas de logradouro, nome de rua e como estas são padronizadas com cor azul escuro todas as interfaces possuem elementos da mesma cor.



Figura 21: Interfaces do software GERAPLACA. Fonte: da autora.

Toda a navegação foi estruturada de acordo aos acompanhamentos da produção por parte dos desenvolvedores desse tipo de mobiliário urbano e das respostas dos usuários selecionados para a realização do teste de usabilidade. A Figura 22 apresenta a escolha de um pictograma que deverá ser inserido em placas de indicação turística. Aqui, se oferece ao profissional a liberdade de montar a sua placa quando uma nova praça, evento cultural surge na cidade.



Figura 22: Navegação para criar uma placa turística no software Geraplaca. Fonte: da autora.

As cores das interfaces, tais como o item selecionado do menu, da seleção da placa a ser elaborada, até o plano de fundo do software GERAPLACA (Figura 23) foram consideradas como agradáveis e facilitadoras da localização da navegação no teste de usabilidade.

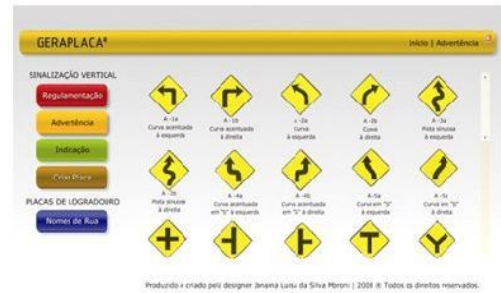


Figura 23: Detalhe do plano de fundo e cores que ajudam na navegação do software GERAPLACA. Fonte: da autora.

Na Figura 24, tem-se um recorte da combinação do cabeçalho, miniatura da placa a ser elaborada e o botão das interfaces de acordo ao item escolhido desde o menu principal do GERAPLACA.

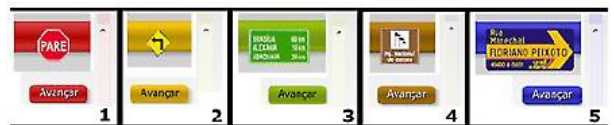


Figura 24: Recorte dos elementos facilitadores da navegação do software GERAPLACA. Fonte: da autora.

Na Figura 25, tem-se o processo da elaboração de uma placa de logradouro. Na interface nº 2 tem-se uma lista com itens a marcar do que deve ser acompanhado na placa de logradouro, incluindo o tipo de material da placa e do suporte e os cuidados do layout e produção. Já a interface nº 2-A apresenta dados de implantação: local, distâncias de inserção, entre outros dados. Na interface 2-C tem-se a visualização do layout da placa de logradouro já definida com o nome da rua, CEP, indicação de bairro, numeração da quadra e a seta de direção da via, incluindo todos os dados selecionados nas interfaces anteriores para a confirmação de produção e o encaminhamento da fabricação.



Figura 25: Interfaces do software GERAPLACA. Fonte: da autora.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as observações coletadas no uso do aplicativo GERAPLACA, notou-se a importância de facilitar a navegação do usuário com estudos de cores, diagramação e identificação do caminho das telas pela barra superior. Através de pequenos textos explicativos e animações direcionadas na mesma tela em que o usuário se encontra, agiliza-se o processo das tarefas solicitadas.

A inserção dos dados mais solicitados na elaboração de placas de sinalização e de logradouro para o setor de produção da sinalização gráfica da cidade, com as informações do que é melhor para a legibilidade da placa quanto tipo de letra, contraste, cores, normas de fabricação e instalação, trouxeram unidade nas formas de desenvolvimento das placas de sinalização vertical de trânsito e de logradouro, com resultados efetivos na funcionalidade e qualidade das placas em questão.

A criação de uma nova fonte digital, disponibilizada especificamente para as placas, contribuiu com a legibilidade e evitou a demora na escolha da fonte, que nem sempre remetia à escolha mais acertada para o uso nas placas.

Com esses resultados, além de diminuir custos de tempo com treinamento de funcionários, evita-se a perda de documentos originais vindos de secretarias de sinalização e logradouro da cidade. Segundo Moroni [9], os resultados dos questionários elaborados e aplicados durante a dissertação mostram que foi atingido o objetivo do aplicativo GERAPLACA de ser acessível sem precisar de treinamento específico para o seu uso, unificando linguagens entre as mais variadas formações de profissionais. O *software* GERAPLACA é a prova de que o design gráfico contribui na criação de interfaces, com a tipografia, cores e diagramação utilizadas nas placas, além da importância para o design de produto, pela agilidade de produção das placas, funcionalidade e padronização.

REFERÊNCIAS

- [1]. ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9283, Rio de Janeiro: ABNT, 1996. Classificação do Mobiliário Urbano,
- [2]. ABERGO, Associação Brasileira de Ergonomia. O que é Ergonomia. Disponível em: <http://www.abergo.org.br> Acessado em 10 de março de 2006.
- [3]. BAXTER, M. *Projeto de Produto: Guia prático par ao design de novos produtos*. 2ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- [4]. DNIT, Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes. Placas de sinalização. Disponível em <http://www.dnit.gov.br/Acesso> em: 05 de março de 2008.
- [5]. DREYFUSS, H. *As Medidas do Homem e da Mulher: fatores Humanos em Design*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [6]. FUENTES, R. *A prática do design gráfico: uma metodologia criativa*. São Paulo: Edições Rosari, 2006.
- [7]. GOMES FILHO, J. *Ergonomia do objeto: sistema técnico de leitura ergonômica*. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.
- [8]. LOBACH, B. *Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais*. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2001.
- [9]. MORONI, J.L.S. *A aplicação do design gráfico no desenvolvimento de mobiliário urbano*. 2008. Dissertação (Mestrado), PROPUR, Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS, 2008.
- [10]. PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de interação: além da interação homem-computador*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [11]. ROZENTRATEN, R. *Psicologia do Trânsito: Conceitos e Processos Básicos*. São Paulo: EPU, 1998.
- [12]. SERRA, J. M. *Elementos urbanos – mobiliário y microarquitectura*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1997.
- [13]. VAN MAANEN, J. *Ethnography. In the Social Science Encyclopedia*, 2ª. Ed., Adam Kuper e Jessica Kuper (eds.). Londres: Routledge, 1996.
- [14]. VILLAS-BOAS, A. *Que é (e o que nunca foi) design gráfico*. Rio de Janeiro: 2AB, 2003.