

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE

JEAN FABYANO ANDRIGHI

**ROTA SEGURA PARA DIAS DE INUNDAÇÕES: DESENVOLVIMENTO DE
ELEMENTOS VISUAIS PARA AUXILIAR NA LOCOMOÇÃO, ALERTAS E
LOCALIZAÇÃO DA POPULAÇÃO**

JOINVILLE

2015

JEAN FABYANO ANDRIGHI

**ROTA SEGURA PARA DIAS DE INUNDAÇÕES: DESENVOLVIMENTO DE
ELEMENTOS VISUAIS PARA AUXILIAR NA LOCOMOÇÃO, ALERTAS E
LOCALIZAÇÃO DA POPULAÇÃO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Design, no Programa de Pós-Graduação em Design, Área de atuação Produção do Design e Contexto Sociocultural da Universidade da Região de Joinville.

JOINVILLE

2015

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

A573r Andrichi, Jean Fabyano
Rota segura para dias de inundações: desenvolvimento de elementos visuais para auxiliar na locomoção, alertas e localização da população / Jean Fabyano Andrichi ; orientadora Dra. Virgínia Grace Barros. – Joinville: UNIVILLE, 2015.

221f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Design – Universidade da Região de Joinville)

1. Design de informação. 2. Sinais e sinalização. 3. Inundações. I. Barros, Virgínia Grace (orient.) II. Título.

CDD 760.0148

Termo de Aprovação

“Rota Segura para Dias de Inundações: Desenvolvimento de Elementos Visuais para Auxiliar na Locomoção, Alerta e Localização da População”

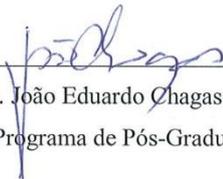
por

Jean Fabyano Andrighini

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestre em Design, aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design – Mestrado Profissional.



Prof. Dra. Virginia Grace Barros
Orientadora (UNIVILLE)

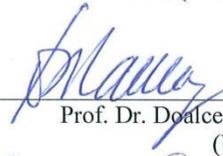


Prof. Dr. João Eduardo Chagas Sobral
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design

Banca Examinadora:



Prof. Dra. Virginia Grace Barros
Orientadora (UNIVILLE)



Prof. Dr. Doalcey Ramos
(UDESC)



Prof. Dra. Adriane Shibata Santos
(UNIVILLE)

Joinville, 26 de março de 2015

Dedico este projeto ao meu avô
Nathalino Adão Pires de Souza, pela sua grande
trajetória de vida e postura ética perante todos os
seres deste planeta.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que participaram e auxiliaram para que esta pesquisa fosse realizada e concretizada:

A minha orientadora Virginia G. Barros pelas conversas, discussões, orientações e encaminhamentos para que o processo fosse o mais objetivo dentro da sua grande complexidade.

Ao prefeito Udo Döhler, por apoiar este projeto, bem como o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville (IPPUJ) em especial ao Diretor – Presidente Vlademir Tavares Constante, e os arquitetos, Amanda Carolina Máximo, Carolina Stolf Silveira e Luiz Fernando Hagemann, e o geógrafo Jorge Luiz Araújo de Campos.

Ao DETRANS – Joinville, em especial aos Srs.: Marcelo Danner, Isaias da Silva Brim, Claudio Martin Netto, Carlos Eduardo da Cruz, pelas contribuições.

A toda a equipe da Defesa Civil – Joinville, em especial ao coordenador de prevenção Maikon Bindemann Richter, pelos diversos acompanhamentos, auxílios e orientações durante todo o processo destes dois anos.

A toda minha família, em especial a Daiane Magalhães e Toddy por estarem ao meu lado e suportarem os momentos de estresse e as muitas horas de trabalho.

A todos os meus amigos, principalmente a Nelson de Almeida Netto, Giovana Ersching Schmitt, Susana Hintz, Diogo Hornburg, Franco Giovanella, Charles Klitzke, Johnny Loewen, Vanessa Naomi Yuassa Colella e Robson Carvalho, em especial a Juliana Patrícia Petris pela sua grande ajuda e colaboração neste projeto.

A todos os meus alunos, bem como aos meus colegas e professores do programa de Mestrado em Design Profissional da UNIVILLE.

A maioria dos homens vive uma existência de
tranquilo desespero.

Henry D. Thoreau.

RESUMO

Em função do crescimento populacional urbano acelerado, áreas são ocupadas inapropriadamente gerando conflitos socioambientais. Nesse sentido, algumas consequências desse fato estão se tornando cada vez mais constantes, como, por exemplo, as inundações e alagamentos. Verifica-se que na maioria das cidades não existe um sistema de circulação e avisos para dias de chuva com possibilidade de alagamentos e inundações. O Município de Joinville, localizada no norte do estado de Santa Catarina, traçou uma Rota Segura para Dias de Inundações (RSDI), contudo, observa-se que não há uma sinalização específica que contribua para a localização, circulação e alertas à população sobre tais eventos. Dessa forma, o presente projeto de pesquisa teve como objetivo desenvolver alguns elementos visuais para a RSDI, a partir de seu trajeto, mapa e utilização de tecnologias disponíveis na Defesa Civil do município, possibilitando uma locomoção mais segura da população, visitantes e órgãos de defesa, durante as ocorrências de inundações na área central do município, correspondente à Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC). A pesquisa foi organizada dentro do método de Sistema de Informação para *Wayfinding* (SIW) proposto por Chris Calori (2007). Pesquisas bibliográficas voltadas para os problemas socioambientais urbanos relacionados aos riscos de inundação no município do Joinville – SC, bem como conceitos de *Wayfinding*, Sinalética, Sinalização (Normativas), foram efetuadas para fundamentar a pesquisa. Posteriormente foram analisados mapas do Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas de Joinville (SIMGeo), com o intuito de verificar e definir pontos a serem sinalizados, bem como quais sinais poderiam ser aplicados nos mesmos. Este processo teve o acompanhamento, supervisão e aprovação de diferentes órgãos municipais envolvidos com o planejamento, a segurança, emergência, mobilidade e trânsito no município. Por fim, o método de David Gibson (2009) para criação de elementos para sistemas de *Wayfinding* foi aplicado para o desenvolvimento das propostas que poderão contribuir para a locomoção, alertas e localização mais segura da população nos momentos de inundações no município de Joinville.

Palavras-chave: Inundações. Sinalização. Sinalética. *Wayfinding*.

ABSTRACT

Due to the rapid urban population growth areas are occupied inappropriately generating environmental conflicts. Thus, some consequences of this fact are becoming increasingly constant, for example, floods and flooding. It appears that in most cities there is no circulation system and warnings for rainy days with the possibility of flooding and flooding. The city of Joinville, located in the northern state of Santa Catarina, drew a Safe Route to Days Flood (ISDN), however, it is observed that there is a specific signaling that contributes to the location, movement and alert the public about such events. Thus, this research project was to develop some visual elements to the ISDN from your path, map and use of available technologies in civil defense of the city, enabling a safer mobility of the population, visitors and defense agencies during the occurrence of floods in the central area of the city, corresponding to the River Basin Waterfall (BHRC). The research was organized within the Information System method for Wayfinding (SIW) proposed by Chris Calori (2007). Library research focused on urban social and environmental problems related to flood risk in the city of Joinville - SC, as well as concepts of Wayfinding, Signs, Signs (Normative), were taken to support the research. Subsequently were analyzed maps wich depicted the Municipal System of Geo-referenced Information about the city (SIMGEO), in order to check and set points to be marked and which signals could be applied in them. This process had monitoring, supervision and approval of different municipal agencies involved with the planning, safety, emergency, mobility and traffic in the city. Finally, the method of David Gibson (2009) for creating elements for Wayfinding systems was applied to the development of proposals that could contribute to locomotion, alerts and safest location of the population in times of flooding in the city of Joinville.

Keywords: Floods. Signs. Signage. Wayfinding.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Processo metodológico.	23
Figura 02: Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.	25
Figura 03: Imagens das cheias em 2008 no estado de Santa Catarina.	30
Figura 04: Enchente em Santa Catarina 2014 – Municípios de Guaramirim e Jaraguá do Sul.	31
Figura 05: Inundações históricas de Joinville em – SC.	34
Figura 06: Frequência de inundação e evolução da área urbanizada no período 1851 – 2008.	36
Figura 07: Rio Cachoeira - Vista do Centro de Joinville	37
Figura 08: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira.....	38
Figura 09: Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira e seus principais rios.	39
Figura 10: Mancha de inundação (em azul) da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira gerada por um nível de maré de 1,60 metros.....	40
Figura 11: Mancha de inundação (em azul) da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira gerada por um nível de maré de 2,53 metros.....	41
Figura 12: Bacia hidrográfica do rio Cachoeira.	42
Figura 13: Recorte do Mapa Rota Segura demonstrando a área central de Joinville e Bacia do Rio Cachoeira – Defesa Civil.....	45
Figura 14: Exemplos de sistemas de <i>Wayfinding</i>	51
Figura 15: Sinalética (pictogramas) utilizada para orientar as decisões e as ações dos indivíduos.	56
Figura 16: Signos linguísticos, cromáticos e icônicos no ambiente urbano.....	59
Figura 17: Contraste, legibilidade e relação com cores complementares.	60
Figura 18: Características de uma fonte adequada ao uso em sinalização.	61
Figura 19: Levantamento das famílias tipográficas.	62
Figura 20: Análise das famílias tipográficas.	63
Figura 21: Teste de Frutiger simulando leitura a distâncias progressivas.....	64
Figura 22: Frutiger Next.	65
Figura 23: Gravuras de Gerd Arntz.	67
Figura 24: Pictogramas desenvolvidos pelo <i>American Institute of Graphic Arts</i> (AIGA).	67
Figura 25: Percepção do campo visual no espaço.....	68

Figura 26: Testes de legibilidade de pictogramas (AIGA).	69
Figura 27: Tipos de elementos de sinalização e suas relações de tamanho e distância em relação ao usuário.	70
Figura 28: Setas utilizadas pela Federal Highway Administration (FHWA).	71
Figura 29: Proporção e posição de pictogramas (setas) em relação à tipografia.	72
Figura 30: Infográfico do Transporte Público de Londres.	73
Figura 31: Alcance visual e reconhecimento das cores.	75
Figura 32: Sinalização dos aeroportos de New York e New Jersey.	76
Figura 33: Projeto de sinalização para loja de departamentos ISPT / AU.	77
Figura 34: Sinalização do aeroporto Frankfurt/ UK.	78
Figura 35: Onze Lieve Vrouwe Gasthuis – Hospital – Amsterdam.	79
Figura 36: Onze Lieve Vrouwe Gasthuis – Hospital – Amsterdam.	80
Figura 37: Wayfinding St Michael’s Hospital Toront..	80
Figura 38: Sinalização de proibição.	85
Figura 39: Sinalização de alerta.	86
Figura 40: Sinalização de orientação e salvamento.	87
Figura 41: Setas Indicativas para Rota de Fuga.	88
Figura 42: Exemplos de faixa para indicação de obstáculos.	88
Figura 43: Exemplos de sinalizações verticais de regulamentação, advertência e indicação.	91
Figura 44: Sinalização horizontal: Marcação de ciclofaixa ao longo da via (MCI).	92
Figura 45: Semáforos para sinalização semafórica de regulamentação.	93
Figura 46: Dispositivo Auxiliar Fita Zebrada.	94
Figura 47: Sinalização de obras.	94
Figura 48: Elementos das placas.	95
Figura 49: Características dos Sinais de Regulamentação.	96
Figura 50: Sinal de Proibição Trânsito de Pedestres.	97
Figura 51: Suporte das placas fixação das placas.	98
Figura 52: Suporte das placas.	99
Figura 53: Inclinação para aplacas suspensas.	99
Figura 54: Altura e o afastamento lateral de colocação das placas de sinalização.	100
Figura 55: Altura e o afastamento lateral de colocação das placas de sinalização – área rural.	101
Figura 56: Características dos Sinais de advertência.	101

Figura 57: Sinal de advertência de área de desmoronamento.....	102
Figura 58: Suportes para sinalização de indicação.....	104
Figura 59: Altura e afastamento de placas: área urbana.....	105
Figura 60: Altura e afastamento de placas: vias ruais.....	106
Figura 61: Finalidade, objetivo e áreas de aplicação dos SIG.....	109
Figura 62: Exemplo de sobreposição de camadas pelo sistema SIG.	110
Figura 63: Detalhe da área de estudo – região central da cidade – sub-bacia Rio Mathias.....	112
Figura 64: Detalhe da área de estudo – níveis de inundação.	114
Figura 65: Recorte da área central pelo <i>Google Earth</i> e <i>Open Street Map</i>	116
Figura 66: Recorte da área central e o comportamento da mancha de inundação.	117
Figura 67: Pontos de sinalização vertical de regulamentação (PINs vermelhos) e advertência (PINs azuis).	120
Figura 68: Sinalizadores Rotatórios com Lâmpadas (giroflex) de Advertência.	121
Figura 69: Pontos de sinalização por mapas e infográficos (PINs azuis).	122
Figura 70: Pontos de sinalização vertical – direcional.....	124
Figura 71: Pontos de sinalização auxiliar (painéis luminosos) na zona norte de Joinville.	126
Figura 72: Pontos de sinalização auxiliar (painéis de LED) em torno da mancha de inundação.....	127
Figura 73: Sistemas de informação adaptados.	129
Figura 74: Sinalização de locais de enchentes em São Paulo.....	130
Figura 75: Elementos criados sem normativas para momento de inundações.	131
Figura 76: Sinal de Ponte Móvel.	131
Figura 77: Sinalizações Turísticas com elemento “água” em suas placas.	132
Figura 78: Painel simbólico.	133
Figura 79: Novos sinais com base no CTB.	133
Figura 80: Sinal de regulamentação de área de inundação com base no CTB.	135
Figura 81: Sinal de regulamentação para Proibido Circular em Áreas de Inundação com base no CTB.....	135
Figura 82: Sinal de advertência para Área Sujeita à Inundação com base no CTB.....	136
Figura 83: Placas Verticais de regulamentação e advertência com base no CTB. .	136
Figura 84: Identidade visual da empresa <i>Melkerampa</i>	137
Figura 85: Diferentes logotipos.	138

Figura 86: Logotipo para RSDI.....	141
Figura 87: Totens de informações regulatórias.	145
Figura 88: Totens de informações regulatórias: caixa e compartimento de armazenamento de energia e transmissão.	146
Figura 89: Totem de orientação com mapas e infográficos em 3D.	148
Figura 90: Aplicação de totem de orientação com mapas e infográficos em pontos de ônibus.....	149
Figura 91: Totens orientação – não iluminados.....	150
Figura 92: Totens de orientação para níveis de inundação – iluminados – 2D.	151
Figura 93: Totens de orientação para níveis de inundação – iluminados 3D	153
Figura 94: Totens de orientação para níveis de inundação – detalhe de luz interna	153
Figura 95: Totem de direcionamento com placas.....	155
Figura 96: Totem de direcionamento com setas.	158
Figura 97: Totem de direcionamento com setas em 3D.....	159
Figura 98: Elementos de indicações: placas com base técnica do CTB.	160
Figura 99: Elementos de indicações: placas e pórticos.....	160
Figura 100: Totens de sinalização auxiliar.	162
Figura 101: Outdoor informativo (LED).	163
Quadro 01: Comparação entre Sinalização e Sinalética.	57
Quadro 02: Dimensões das placas de sinalização.....	83
Quadro 03: Altura mínima das letras em placas de sinalização em função da distância de leitura.	84
Quadro 04: Cores de segurança e contraste.....	84
Quadro 05: Cores para sinalização de Indicação.....	103
Quadro 06: Principais autores e conteúdos utilizados para criação dos elementos visuais..	144
Quadro 07: Totens Regulatórios – Iluminados.	145
Quadro 08: Totens de Orientação – Iluminados.....	147
Quadro 09: Totens de Orientação não iluminados.....	150
Quadro 10: Totens de orientação para níveis de inundação – iluminados.....	152
Quadro 11: Totens direcionais – iluminados e compostos por placas.....	155
Quadro 12: Totens direcionais (iluminados) compostos por setas.....	157
Quadro 13: Sinalizações de indicação.	159
Quadro 14: Totens de sinalização auxiliar.	161

LISTA DE SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ADG	- Associação dos Designers Gráficos.
AIGA	- <i>American Institute of Graphic Arts.</i>
BHRC	- Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira.
CET	- Companhia de Engenharia de Tráfego.
CONTRAN	- Conselho Nacional de Trânsito.
CTB	- Código de trânsito Brasileiro.
DENATRAN	- Departamento Nacional de Trânsito.
DETRANS	- Departamento Municipal de Trânsito de Joinville (DETRANS - antigo Instituto de Trânsito e Transporte de Joinville - ITTRAN).
DETRANS	- Departamentos Estaduais de Trânsito.
DI	- Design de Informação.
DG	- Design Gráfico.
DGA	- Design Gráfico Ambiental.
DS	- Design de Sinalização.
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
ICMS	- Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias de Serviços.
IDEIA	- <i>Center for Inclusive Design and Environmental Access.</i>
IDH	- Índice de Desenvolvimento Humano.
IPPUJ	- Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville.
LED	- <i>Light Emitting Diode</i> (emissor de luz).
MLP	- Memória de Longo Prazo.
NBR	- Normas Brasileiras.
ONU	- Organização das Nações Unidas.
PDDU	- Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira.
PIB	- Produto Interno Bruto.
PIN	- Identificação, broche ou alfinete.
PNPDEC	- Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.
RSI	- Rota Segura de Inundações.
RSDI	- Rota Segura para Dias de Inundações.

- SBDI - Sociedade Brasileira de Design da Informação.
- SIG - Sistemas de Informação Geográfica.
- SIMGeo - Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas.
- S/W - Sistema de Informação para *Wayfinding*.
- SNT - Sistema Nacional de Trânsito.
- UN/ISDIR - Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	18
1.2 JUSTIFICATIVA	19
1.3 OBJETO DE ESTUDO	19
1.4 OBJETIVO GERAL	20
1.4.1 Objetivos Específicos	20
2 METODOLOGIA DE DESIGN APLICADA AO PROJETO	21
3 PRÉ-DESIGN	24
3.1 RISCOS SOCIOAMBIENTAIS RELACIONADOS ÀS INUNDAÇÕES NO AMBIENTE URBANO.....	24
3.2 RISCOS DE INUNDAÇÕES NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE – SC	32
3.2.1 Área de estudo – Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC)	36
3.3 PROJETO ROTA SEGURA EM DIAS DE INUNDAÇÕES DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC (RSDI)	43
3.4 <i>WAYFINDING</i>	47
3.5 DESIGN DE INFORMAÇÃO	54
3.5.1 Sinalética e Sinalização	55
3.5.1.1 Signo linguístico	59
3.5.1.2 Signo icônico	66
3.5.1.3 Signos cromáticos	73
3.6 NORMATIVAS E SINALIZAÇÃO.....	81
3.6.1 Segurança e Emergência	82
3.6.2 Código de Trânsito Brasileiro (CTB)	89
3.6.2.1 Sinalização Vertical de Regulamentação	96
3.6.2.2 Sinalização Vertical de Advertência	101
3.6.2.3 Sinalização Vertical de indicação	103
4 DESIGN	107
4.1 DESIGN ESQUEMÁTICO	108
4.1.1 Definição de área de estudo na BHRC e delimitação (recorte)	112
4.2 ELEMENTOS PARA UM SISTEMA DE <i>WAYFINDING</i>	117
4.2.1 Informações Regulatórias	118
4.2.2 Informações Orientação	121

4.2.3 Informações Direcionais	123
4.2.4 Informações de Indicação	125
4.3 DESENVOLVIMENTO DE DESIGN	128
4.3.1 Geração de pictograma com base nas normas do CTB	128
4.3.2 Criação de sinais e placas com base no CTB	134
4.3.3 Criação de identidade para a RSDI	137
5 CRIAÇÃO ELEMENTOS VISUAIS	143
5.1 TOTENS REGULATÓRIOS – ILUMINADOS	145
5.2 TOTENS DE ORIENTAÇÃO - ILUMINADOS	146
5.3 TOTENS DE ORIENTAÇÃO – NÃO ILUMINADOS	149
5.4 TOTENS DE ORIENTAÇÃO PARA NÍVEIS DE INUNDAÇÃO – ILUMINADOS	150
5.5 TOTENS DIRECIONAIS ILUMINADOS E COMPOSTOS POR PLACAS.....	154
5.6 TOTENS DIRECIONAIS ILUMINADOS E COMPOSTOS POR SETAS	156
5.7 SINALIZAÇÕES DE INDICAÇÃO	159
5.8 TOTENS DE SINALIZAÇÃO AUXILIAR	161
6 CONSIDERAÇÕES	165
REFERÊNCIAS	169
APÊNDICE(S)	178
ANEXO (S)	217

1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano é um fenômeno mundial. Nesse contexto, a constante ocupação das cidades por suas diferentes estruturas artificiais (estradas, ruas, casa, edifícios, indústrias, etc.), em áreas que anteriormente eram reservadas ao meio ambiente natural, gera diversos problemas socioambientais tais como poluição, doenças, falta de água, calor excessivo, inundações, entre outros.

O município de Joinville, localizado no Norte do Estado de Santa Catarina, foi ocupado pelos imigrantes a partir das margens da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC), hoje área central do município. Desde então, o crescimento populacional e econômico do município promoveram grandes mudanças nas estruturas de seus rios, com aterros, canalizações, entre outros. Joinville foi erguida em uma área de região adversa do ponto de vista urbanístico, em uma área de mangue e baía, com altos índices pluviométricos e com rios de baixa altitude de margem. Esses fatores, somados, fazem com que inundações e alagamentos sejam frequentes, gerando perdas econômicas e colocando a população em situações de risco.

Observando tais fatos, a Defesa Civil de Joinville, juntamente com outros órgãos municipais, estabeleceu uma rota segura para dias de ocorrência de inundações e traçou um mapa da mesma, com o intuito de possibilitar um trajeto livre de inundações para a população e visitantes. Essa ação visou auxiliar e orientar a população, prevenindo e reduzindo os riscos nos momentos das ocorrências de fenômenos adversos que atingem a região todos os anos.

Dentre as cidades brasileiras, o projeto Rota Segura para Dias de Inundações (RSDI) é inovador, sendo o único no país, que apresenta uma rota tanto para área urbana quanto para a área rural no país. O projeto, porém, não possui sinalizações ou elementos visuais que identifiquem o trajeto da rota, nem tampouco que orientem ou indiquem como chegar até a mesma, sendo esse o grande motivador para a definição de Joinville como foco para o presente projeto de pesquisa.

A partir do cenário apresentado, o desenvolvimento de uma proposta de Sistema de Informação por meio de elementos visuais se mostrou necessário como parte integrante do projeto da RSDI. A orientação feita por meio de elementos visuais torna o percurso mais claro e objetivo, fazendo com que os envolvidos se

encontrem e se desloquem mais rapidamente nos momentos de risco de inundações, facilitando a orientação sem a necessidade de utilização de um mapa.

Para que fosse possível alcançar tal objetivo, foram realizadas reuniões com órgãos municipais responsáveis pelo planejamento, trânsito, mobilidade, segurança e emergência nos momentos de inundações. O intuito de tais encontros foi o de desenvolver o projeto de forma colaborativa, adequando-o às necessidades municipais desde as etapas de planejamento e operação. Dessa forma, puderam ser tomadas decisões mais específicas sobre a RSDI, ao mesmo tempo em que se definiram com maior pontualidade os caminhos a serem seguidos pelo projeto de pesquisa em questão.

Para o conhecimento da área de estudo, foram feitas análises de diferentes mapas georreferenciados (hidrológico, sistema viário, topográficos, entre outros) para identificação dos pontos a serem sinalizados. O processo foi acompanhado pela Defesa Civil de Joinville, sendo revisado por outros órgãos públicos.

Estudos atrelados aos conceitos de *Wayfinding*, sinalética, design (informação e sinalização) e sinalização (normas e leis) foram necessários durante os processos metodológicos e técnicos para a criação de um projeto de sinalização no contexto urbano. Além disso, foram avaliados os riscos socioambientais, em especial as inundações no ambiente urbano, especificamente no recorte estabelecido na área da BHRC, objeto deste projeto.

Com base nesses estudos, alguns elementos visuais foram propostos com o intuito de identificar pontos de inundações, auxiliando e orientando a população e visitantes para um deslocamento mais seguro nas áreas de risco, indicando-lhes caminhos livres de inundações e sinalizando o trajeto para se chegar até a RSDI.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

A presente pesquisa baseou-se no projeto RSDI, o qual, apesar de visar uma melhoria social, prevenindo a população contra tragédias e evitando perdas econômicas ao disponibilizar um deslocamento seguro dos indivíduos nos momentos de risco de inundações, carece de sinalização específica que o identifique e que lhe permita ser utilizado em sua plenitude.

Levando-se em consideração essa perspectiva, o problema de pesquisa delineado para o presente estudo configurou-se na seguinte pergunta: Como auxiliar

a locomoção segura da população, visitantes e órgãos de defesa, por meio de elementos visuais, durante as ocorrências de inundações na área central do Município de Joinville – SC, correspondente à Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, tendo como base o Projeto Rota Segura em Dias de Inundações?

1.2 JUSTIFICATIVA

No ano de 2013, a Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UN/ISDIR, 2013) estimou que cerca de 250 milhões de pessoas foram afetadas nos últimos dez anos por desastres naturais em todo o mundo. As inundações configuraram-se como sendo o processo que mais causou perdas econômicas e tragédias para a população, sendo agravadas quando se manifestam nos ambientes urbanos. No Brasil as ocorrências de desastres naturais tiveram um aumento de 268% no ano 2000, em comparação com os dez anos anteriores (SCHADECK, 2013). Na lista dos dez maiores desastres naturais do Brasil, o Estado de Santa Catarina (SC) aparece quatro vezes, entre inundações e deslizamentos, contabilizando 30 mil mortes (SAUSEN; NARVAES, 2013).

Desde a sua fundação o município de Joinville sofre com inundações corriqueiras, tendo sido registradas 118 ocorrências nos últimos 164 anos, segundo informações da Defesa Civil (Apêndice E). As inundações são causadas por diversos fatores, dentre os quais pode-se mencionar a posição geográfica, as mudanças estruturais dos rios, as ocupações irregulares e o crescimento populacional verificado, principalmente, na área central da cidade e que hoje correspondente à Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC). Tais fatores, em consonância com altos índices pluviométricos da região e com a tardia implementação de planos urbanísticos e estruturais no município, causam diversos prejuízos (econômicos, sociais e ambientais), gerando, por exemplo, situações de risco no deslocamento urbano por parte da população nos momentos de inundações no município (SILVEIRA, *et al.* 2009).

1.3 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo desta pesquisa é o desenvolvimento de elementos visuais para a Rota Segura para Dias de Inundações (RSDI), a partir do seu mapa e de

contextos teóricos e técnicos, com intuito de auxiliar os indivíduos a se locomover em de forma segura nos momentos de risco de inundações no Município de Joinville-SC.

1.4 OBJETIVO GERAL

Desenvolver elementos visuais que possibilitem uma locomoção mais segura da população, visitantes e órgãos de defesa, durante a ocorrência de inundações na área central do Município de Joinville – SC, correspondente à Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, tendo como base o Projeto Rota Segura em Dias de Inundações.

1.4.1 Objetivos Específicos

- Apresentar conceitos relacionados ao *Wayfinding*, Sinalética e Sinalização (trânsito, segurança e emergência, bem como suas normas e leis);
- Identificar problemas socioambientais urbanos relacionados aos riscos de inundação, descrevendo como os mesmos se manifestam no município de Joinville – SC;
- Definir a área de estudo dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, tomando como base no mapa da Rota Segura para Dias de Inundações (RSDI);
- Comparar diferentes mapas do Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas (SIMGeo) com o mapa da RSDI, a fim de definir os pontos a serem sinalizados, bem como as sinalizações a serem empregadas;
- Propor elementos visuais para o projeto RSDI e área de estudo definida (BHRC), com o objetivo de orientar e auxiliar os indivíduos (população, visitantes e órgãos de defesa), nos momentos de inundações no município de Joinville-SC.

2 METODOLOGIA DE DESIGN APLICADA AO PROJETO

Para alcançar os objetivos propostos neste projeto, o processo de pesquisa foi organizado conforme a metodologia para Sistema de Informação para *Wayfinding* (S/IW) proposta por Calori (2007). Essa metodologia foi adaptada para atender ao estudo em questão. Na descrição que segue, especifica-se o caminho percorrido com o escopo de solucionar a problemática de pesquisa proposta.

O método consiste em três etapas básicas: o pré-design, design e pós-design. Para o presente projeto de pesquisa foram utilizadas as etapas de Pré-design e Design, uma vez que a etapa de Pós-design implica a criação física e realização de testes dos elementos desenvolvidos, o que não seria possível em função do tempo e dos recursos financeiros disponíveis.

Segundo Scariot (2013, p. 70), o Pré-design consiste na coleta de todas as informações necessárias para o aprendizado e descoberta de aspectos específicos do projeto, “[...] filtrando estas informações e transformando-as em um plano de ações para as próximas etapas”. Essas informações podem estar atreladas a limites de tempo, contextos formais e físicos do local, perfil dos usuários, entre outros. As informações devem ser coletadas e analisadas, para discussões com os envolvidos no estudo, com intuito de verificar se o entendimento está ao alcance de todos, bem como se os requisitos estão de acordo com os objetivos do projeto. Por fim são tomadas decisões do plano de ação a ser seguido e quais os procedimentos necessários. A partir disso, pode-se gerar esboços, listas, diagramas, entre outros, dependendo das decisões tomadas nas discussões realizadas pelos participantes da pesquisa.

Assim sendo, o Pré- design se caracteriza pela fundamentação teórica deste projeto, apresentando primeiramente os contextos relacionados aos riscos socioambientais e inundações no ambiente urbano, de que forma esses eventos afetam o município de Joinville (especificamente a área da BHRC), além de como surgiu e funciona o projeto RSDI. Num segundo momento são contextualizados os assuntos relativos à *Wayfinding*, sinalética, design (informação e sinalização) e sinalização (normas e leis), os quais contribuem para reflexões acerca do tema em estudo.

Na sequência, partiu-se para a etapa de Design, a qual apresenta duas subdivisões: o Design Esquemático e Desenvolvimento de Design. O Design

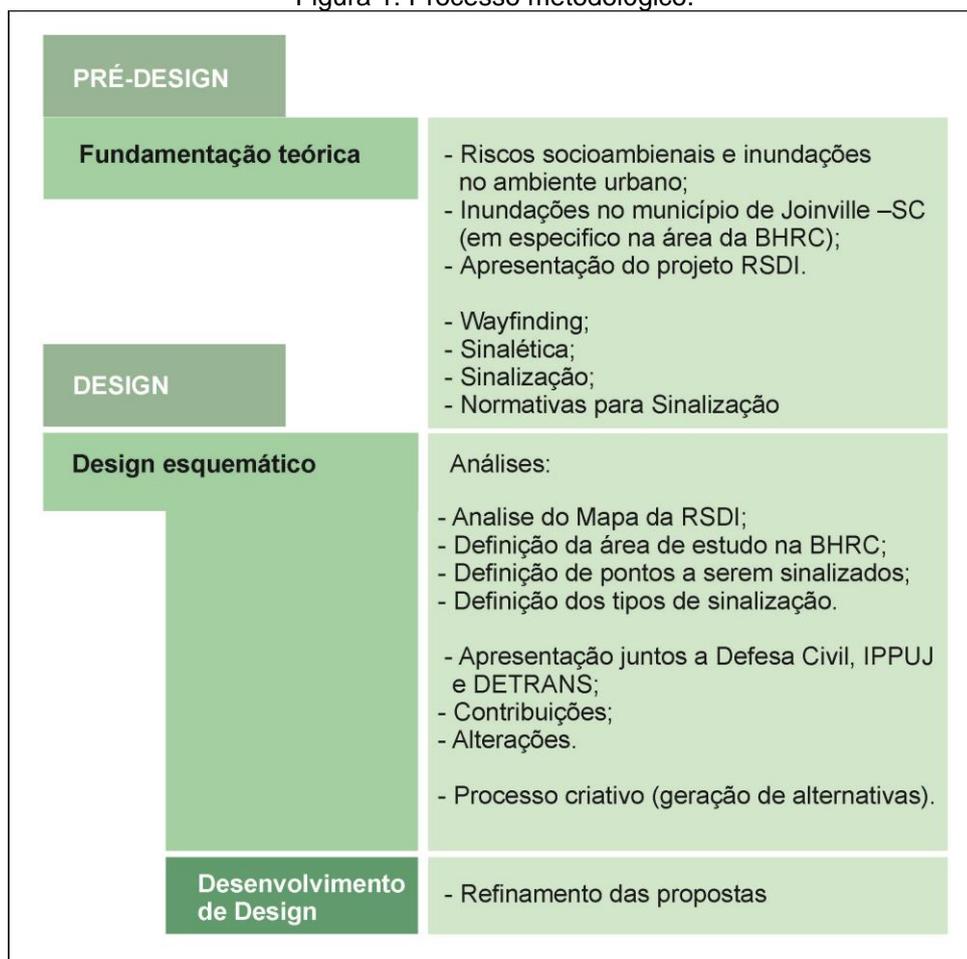
Esquemático consiste na determinação de locais a serem sinalizados e da função que se deseja com cada elemento da sinalização, gerando um esquema ou inventário preliminar do sistema. Nesse sentido é possível ter uma visão geral do projeto, plano de localização dos elementos de sinalização (peças), hierarquia das mensagens, opções de tipografia, símbolos, contexto visual de cada peça, estudos básicos de modelos, formas e formatos, entre outros (SCARIOT, 2013).

Neste projeto, o Design Esquemático analisou tanto a RSDI desenvolvida pela Defesa Civil, quanto a BHRC a fim de chegar a um entendimento sobre como se comporta a mancha de inundação nesta área. Por meio dessa análise definiu-se o recorte da BHRC que seria a área de estudo para a aplicação da proposta de sinalização. Depois disso, diferentes mapas do Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas (SIMGeo) foram cruzados (focados no recorte pré-estabelecido e no mapa da RSDI) e assim foram definidos os pontos a serem sinalizados, bem como quais seriam as sinalizações adequadas para cada situação. Esse processo foi acompanhado pela Defesa Civil de Joinville e apresentado ao Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville (IPPUJ) e Departamento Municipal de Trânsito de Joinville (DETRANS - antigo Instituto de Trânsito e Transporte de Joinville - ITTRAN), os quais contribuíram com apontamentos e sugestões a partir de experiências técnicas/campo, possibilitando novas visualizações, alterando certos aspectos anteriormente definidos. A partir de tais análises foi iniciada a geração de alternativas e, ao final, alguns elementos foram propostos para representar visualmente o projeto de sinalização da RSDI.

A subdivisão nomeada de Desenvolvimento de Design segundo Scariot (2013) corresponde à geração de alternativas, a partir da qual os fundamentos e informações visuais são formatados. Posteriormente as melhores alternativas são definidas e refinadas para representar o *S/W*. O Desenvolvimento de Design tem como objetivo apresentar o plano de localização final das peças, o inventário final de mensagens, os desenhos finais das peças gráficas e físicas e as especificações técnicas, entre outros (SCARIOT, 2013).

A Figura 1 apresenta a metodologia empregada no projeto de forma dinâmica e simplificada.

Figura 1: Processo metodológico.



Fonte: O autor (2015).

O documento final contendo todos os elementos apresentados nas subdivisões da figura anterior será organizado nesta escrita. Assim, a partir dos estudos mencionados apresentar-se-á a proposta de desenvolvimento de elementos visuais que poderão ser implantados na área definida para a pesquisa.

3 PRÉ-DESIGN

A etapa de pré-design será apresentada no capítulo três, nele sendo apresentados os contextos teóricos fundamentais para o projeto em questão: riscos socioambientais e inundações no ambiente urbano e no Município de Joinville-SC, em específico na BHRC; projeto da RSDI; *Wayfinding*, Sinalética e Sinalização (Normativas e Leis). O objetivo que se delineia para este capítulo é o de orientar a pesquisa no processo de resolução do problema em questão.

3.1 RISCOS SOCIOAMBIENTAIS RELACIONADOS ÀS INUNDAÇÕES NO AMBIENTE URBANO

O mundo está se tornando cada vez mais urbano, principalmente em razão do desenvolvimento econômico dos grandes centros. Em 1900, 13% da população mundial era urbana. Atualmente, este percentual chega a 50% (MULLER *et al.* 2012a). O Censo Demográfico de 2010 divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostra que as áreas urbanas brasileiras possuem 23 milhões de habitantes e comportam 84,4% da população do país (SOUZA, 2013). No Brasil, o crescimento do sistema urbano tem se caracterizado pela expansão irregular das periferias nas cidades de grande e médio porte. Estas áreas muitas vezes são construídas sobre locais inadequados do ponto de vista urbanístico e ecológico, mantendo seu crescimento sem obedecer às regulamentações e normas urbanísticas do governo federal, estadual e municipal. Em geral os sistemas urbanos são primordialmente áreas de consumo, comércio e moradia, com diferentes dimensões ou integrações de várias áreas como as regiões metropolitanas. Situações como estas dificultam o ordenamento das ações e de projetos voltados ao controle ambiental e ordenamento territorial urbano (MULLER *et al.* 2012a).

A esse respeito, Barbosa (2013) aponta que desastres naturais como enchentes, inundações e deslizamentos, têm aumentado consideravelmente nas últimas décadas, principalmente em áreas onde a densidade demográfica é elevada e está atrelada a processos de urbanização desordenada. O autor salienta que o processo de ocupação urbana não respeita o meio ambiente natural, englobando rios (aterrados ou canalizados), vegetação (derrubada), terrenos (impermeabilizados), encostas (ocupadas de maneira irregular), sem mencionar a

poluição que contamina o solo e leito de diversas formas. A invasão das margens de rios e da calha fluvial, por exemplo, que antes eram reservadas apenas para o escoamento dos cursos d'água e para a diversidade natural, agora não estão sendo interceptadas pela vegetação natural, desta forma os escoamentos superficiais não mais encontram as condições propícias para infiltração, nem espaços que outrora se acomodavam para cumprir sua função na natureza. (MULLER, 2012).

Em virtude de tais processos, observa-se um aumento considerável de inundações, enchentes e deslizamentos nos ambientes urbanos (MULLER, p.20, 2012). Travassos (2011) ressalta que, em todo o mundo, várias cidades estão sofrendo com eventos críticos de enchentes, inundações e alagamentos. Tais fenômenos estão, geralmente, ligados a fortes chuvas, mas são também causados, principalmente, pela impermeabilização excessiva do solo, o que multiplica as áreas inundáveis.

Com intuito de definir uma homogeneização de termos empregados à temática de desastres naturais ligadas a razões hidrográficas e pluviométricas no ambiente urbano e natural, o Ministério das Cidades (2007) estabeleceu a diferença entre enchente e inundação (Figura 2), resumindo os mesmos em confinamento ou não das águas de um curso d'água no seu canal de drenagem (MULLER, 2012).

Figura 2: Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.



Fonte: Brasil (2007).

No Manual de Desastres Naturais, publicado pelo Ministério da Integração Nacional (Brasil, 2003a), são apresentados os diversos tipos de desastres naturais descritos pelo Sistema Nacional de Defesa Civil. Os mesmos são classificados como sendo de origem sideral, geodinâmica terrestre (externas e internas), eólica,

temperaturas extremas, incremento ou redução externa das precipitações hídricas, sismologia, vulcanologia, desequilíbrios na biocenose, pragas vegetais e geomorfologia, o intemperismo, a erosão e a acomodação do solo. No presente estudo, serão apresentados os conceitos e considerações relacionadas à hidrologia e precipitações, visando delimitar o foco da pesquisa e alcançar uma possível resposta ao problema proposto.

As inundações têm como causa a precipitação pluviométrica anormal (intensa), que transborda leitos de rios, lagos, canais e áreas represadas, invade os terrenos adjacentes e provoca danos. A classificação das inundações é feita em função de sua magnitude (por meio de dados comparativos de longo prazo), como excepcionais, de grande magnitude, normais ou regulares e de pequena magnitude.

Em função de sua evolução, as inundações são classificadas como enchentes ou inundações graduais, enxurradas ou inundações bruscas, alagamentos e inundações litorâneas (brusca invasão do mar) (BRASIL, 2003b). O degelo, a elevação dos leitos dos rios por assoreamento e a inversão de águas, entre outras, também são fatores que podem causar inundações. Entretanto, na maioria das vezes são as altas precipitações, associadas à ação humana, os fatores que causam tais eventos.

Atualmente, as inundações são intensificadas pelos problemas socioambientais, terminologia que deve ser adotada, segundo Carvalho e Galvão (2013), quando as ações do homem aceleram os processos naturais de qualquer espécie, causando não somente danos ao meio ambiente, mas também a si próprio.

Nesse sentido, é possível perceber que:

Os problemas gerados na natureza refletem diretamente no homem, portanto existe uma relação sociedade-natureza, quando o homem ocupa de forma descontrolada um espaço da natureza, está contribuindo para gerar problemas para si mesmo. Atualmente o foco das discussões sobre a deterioração do meio ambiente esta voltada para os grandes centros, mas o que se observa são cidades de pequeno e médio porte, que possuem situações críticas no que se diz respeito a planejamento urbano. Desconsiderar as características do meio ambiente no planejamento urbano tem sido uma ação constante, isso acaba criando uma frequência maior de deslizamentos, cheias, inundações, entre outros problemas (SOARES, 2012, p 24).

Sem considerar o meio ambiente que envolve as comunidades (urbana e rural), pode-se dizer que, em sua grande maioria, os desastres e riscos são causados por problemas socioambientais, principalmente na falta ou falha de

planejamento nessas áreas. Segundo a Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UN/ISDR, 2013), o termo “desastre” representa uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou de uma sociedade, envolvendo perdas humanas, econômicas ou ambientais de ampla extensão, cujos ímpetos excedem a capacidade da comunidade afetada de arcar com seus próprios recursos.

Já o termo “risco” é utilizado em diversas áreas do conhecimento, sendo possível citar os riscos econômicos, sociais, industriais, tecnológicos, naturais e ambientais. O risco seria a probabilidade de ocorrência de consequências prejudiciais ou perdas previstas (mortes, ferimentos, propriedade, meios de subsistência, interrupção de atividade econômica ou destruição ambiental) resultando das interações entre perigos naturais ou sociais e circunstâncias vulneráveis. O risco é a relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade (GUIMARÃES, *et al*, 2012).

A UN/ISDR (2013) classifica os riscos de desastres como sendo geológicos, hidrometeorológicos, biológicos e tecnológicos, ampliando essa abordagem para os estudos de vulnerabilidade e subdividindo-a em quatro grandes áreas, nas quais os diferentes fatores inerentes a situações de risco podem ser agrupados. Esses seriam os fatores sociais, fatores econômicos, fatores ecológicos e fatores físicos. Nesse sentido, quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco.

No processo de avaliação do risco, dois elementos são essenciais para seu entendimento: a probabilidade de ocorrência de uma determinada ameaça/perigo e o grau de suscetibilidade do elemento exposto à referida fonte de ameaça – vulnerabilidade (UN/ISDR, 2013). Para o Ministério das Cidades (2006), o termo “suscetibilidade” indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência. Já a “vulnerabilidade” seria o grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo. O Sistema Nacional de Defesa Civil aborda a vulnerabilidade como sendo o grau de interferência em determinada área em virtude da ocorrência de um evento, constituindo-se como a relação existente entre a

magnitude da ameaça, caso ela se concretize, e a intensidade do dano consequente (MULLER *et al.* 2012a).

A vulnerabilidade dos centros urbanos brasileiros é evidente. Esse fato está associado à incapacidade histórica do ser humano no que diz respeito ao processo de urbanização e no sentido de “[...] promover moradia adequada para população, ordenamento territorial que imponha o interesse social sobre o interesse privado dos proprietários de terras” (CARVALHO; GALVÃO, 2013, p. 16-18). Dessa forma, a vulnerabilidade é um reflexo do estado das condições físicas individuais, coletivas, sociais, econômicas e ambientais as quais são construídas continuamente por atitudes, comportamentos, influências culturais, socioeconômicas e políticas dos indivíduos, comunidades e países (UN/ISDR, 2013). Marino *et al.* (2011) ressaltam que os desastres nos ambientes urbanos têm muitas faces e muitos aspectos, os quais têm evoluído desde o início da industrialização maciça e da concentração nas cidades.

Segundo os estudos de Pizza (2013), 33 milhões de pessoas no Brasil são exposta aos riscos de inundações, um número que poderá chegar as 43 milhões até 2030. Salienta-se, ainda, nos estudos, que as perdas econômicas promovidas por tais ocorrências poderão aumentar de US\$ 1,4 bilhão para US\$ 4 bilhões por ano, em menos de 20 anos, no Brasil.

Especialistas em gestão de riscos do Banco Mundial e da Organização das Nações Unidas (ONU) apontam que as inundações vêm aumentando significativamente nos últimos 30 anos no mundo tendo atingido, apenas em 2010, 178 milhões de pessoas e causando perdas econômicas de US\$ 3,5 trilhões (PIZZA, 2013).

Cerca de 250 milhões de pessoas foram afetadas por inundações e enchentes nos últimos dez anos, sendo esses os riscos socioambientais mais generalizados e crescentes nas cidades ou assentamentos urbanos de diferentes tamanhos (UN/ISDR, 2013). Conorath (2012, p.18) destaca que, ao redor do mundo, as inundações são responsáveis por 55% de todos os desastres registrados e por 72.5% das perdas econômicas.

De 2002 à setembro de 2011 aconteceram no mínimo 55 desastres naturais, citando situações de inundações, tempestades, secas, deslizamentos de encostas. Foram 2334 óbitos, 7,5 milhões de atingidos, e um montante em prejuízo de US\$ 4,9 bilhões.

Comparadas com os dez anos anteriores, as ocorrências de desastres naturais no Brasil cresceram 268% na década de 2000. As inundações foram o evento cuja frequência mais aumentou, sendo que as inundações bruscas tiveram 72% e as inundações graduais 80% de aumento. Sausen e Narvaes (2013) destacam que o estado de Santa Catarina aparece quatro vezes na lista dos maiores desastres naturais do Brasil, em 1911, 1974, 1983 e 2008. Esses eventos totalizaram um número de 30 mil mortos, entre inundações e deslizamentos.

No ano de 2008, segundo Ribeiro *et al.* (2014), os eventos ocorridos em Santa Catarina mostraram a fragilidade ambiental de algumas áreas ocupadas (cidades e assentamentos) diante das cheias. Regiões como a da Grande Florianópolis, Litoral Norte e principalmente o Vale do Itajaí, sofreram com altos índices pluviométricos, os quais foram enquadrados pelo Sistema Nacional de Defesa Civil como sendo um desastre natural. A alta frequência de chuvas durou quase quatro meses (outubro, novembro, dezembro e janeiro), ocasionando deslizamentos, alagamentos, inundações, enchentes, enxurradas e erosão em centros urbanos, rurais, rodovias entre outros. Os autores ressaltam que o mês de novembro de 2008 foi registrado como tendo o maior índice pluviométrico já registrado desde 1961, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (2008). Ribeiro (*et al.* 2014) indicam que, dentre as cidades atingidas naquele ano, Joinville, Itajaí e Blumenau merecem destaque, pois estão entre os quatro municípios responsáveis por 27% do Produto Interno Bruto (PIB) do estado, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE).

Também em dezembro de 2008, a Defesa Civil de Santa Catarina apresentou um relatório com os principais danos ocorridos. 32.853 pessoas foram desalojadas e, destas, 5.617 ficaram desabrigadas. Deslizamentos, enxurradas e inundações haviam deixado 135 vítimas fatais, 63 municípios em situação de emergência e 14 em estado de calamidade pública (RIBEIRO, *et al.* 2014). Na Figura 3 visualizam-se algumas imagens das cidades atingidas em 2008 no estado de Santa Catarina: 1 - marginal do rio Itajaí na BR 101; 2 - vista parcial da cidade de Itajaí; 3 - deslizamento de encosta no centro de Blumenau; 4 área central de Joinville.

Figura 3: Imagens das cheias em 2008 no estado de Santa Catarina.



Fonte: Desenvolvido pelo autor a partir de imagens disponíveis no Google (2013).

Seis anos depois, no ano de 2013, a Defesa Civil de Santa Catarina registrou 82 cidades atingidas pelos altos índices pluviométricos. Na ocasião, 6 mil residências e 28,9 mil habitantes foram atingidos por inundações, alagamentos e deslizamentos (DEFESA CIVIL, 2014).

Em junho de 2014 Santa Catarina registrou novamente altos índices pluviométricos. Dessa vez os danos foram causados principalmente nas regiões do Vale do Itajaí e Planalto Norte, registrando-se 42 cidades afetadas, 457 mil pessoas atingidas e 7,5 mil desabrigadas (DEFESA CIVIL, 2014). O município de Corupá registrou mais de 460 milímetros de precipitação no mês de junho, um volume quatro vezes maior que o esperado para o mês inteiro. Guaramirim teve 90% do seu município afetado por inundações (Figura 4), sendo que 15 mil pessoas ficaram desalojadas. A Defesa Civil da cidade de Jaraguá do Sul apontou que o rio Itapocu, que corta o centro da cidade, estava a 7 metros acima do normal (Figura 4), sendo registrados 130 pontos de alagamentos e 70 mil pessoas afetadas pelos eventos (DEFESA CIVIL, 2014).

Figura 4: Enchente em Santa Catarina 2014 – Municípios de Guaramirim e Jaraguá do Sul.



Fonte: Adaptado de Norte (2014).

Observando-se os contextos relacionados aos desastres naturais, em específico as inundações e suas ocorrências no Brasil, mas principalmente no Estado de Santa Catarina, fica evidente que as políticas públicas aplicadas nas áreas de desastres naturais devem ter caráter preventivo e não corretivo.

Projetos de interferência para a segurança das comunidades localizadas em áreas inundáveis, por exemplo, devem ser desenvolvidos para minimizar os eventos futuros os quais tendem a piorar com o avanço da ocupação desordenada nos centros urbanos (BARBOSA, 2013). Travassos (2012b) aponta que interferências e iniciativas no sentido de identificação dos riscos, publicação de mapas dessas áreas, conselhos para a proteção da vida e do patrimônio, planos de evacuação em eventos extremos, controle da urbanização, melhorias dos sistemas de alarme ou alerta e estudos e implantações de alternativas à construção de barragens, diques ou sistemas que auxiliem ao controle da água (rios), entre outras iniciativas, devem

ser estudados e aplicados pelo poder público. O Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2014b) salienta que “É importante a participação das comunidades na elaboração dos projetos e acompanhamento das intervenções para a sua valorização e sustentabilidade.”.

3.2 RISCOS DE INUNDAÇÕES NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE - SC

O município de Joinville, situado na região norte do estado de Santa Catarina, possui uma área total de 1.135,05 km² (212,6 km² de área urbana), quase três vezes o tamanho territorial da capital do estado, Florianópolis. Com aproximadamente 554 mil habitantes, o município teve um aumento populacional de 1,39% (7.620 pessoas) em relação ao ano de 2013. No comparativo com o último Censo, em 2010, o acréscimo é de 7% (39.313) (JOINVILLE CIDADE EM DADOS, 2014).

É a maior cidade do estado em população, com uma densidade demográfica de 453 hab./km², comportando aproximadamente 13,4 mil comércios e 1,6 mil indústrias. É o mais importante polo econômico, tecnológico e industrial do estado, com produtos ligados ao setor de metalmeccânica, plástico, madeireira, tecnologia de informação e têxtil e possui o maior parque fabril dentre as cidades catarinenses. Joinville também é líder no número de empresas exportadoras, sendo o segundo município em volume de exportações (US\$ 1,676 bilhão) e importações (US\$ 1,648 bilhão) e o terceiro principal arrecadador de ICMS (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias de Serviços) do estado em 2011. Atualmente tem o maior PIB dentre as cidades catarinenses com valor de R\$ 18,4 bilhões e uma renda per capita de R\$ 35,8 mil, sendo o 13º melhor IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) do Brasil com 0,857, e a sexta cidade que mais cresceu no Brasil nos últimos dez anos (JOINVILLE CIDADE EM DADOS, 2014).

A história de Joinville começou em 1850 com a chegada dos imigrantes alemães, vindos da segunda Revolução Industrial da Europa. Os imigrantes adentravam a região pelo rio Mathias (afluente do Rio Cachoeira) e desembarcavam na área onde hoje se situa a Prefeitura Municipal. Em um ano, essa área já se tornava o centro de todo o vilarejo (CORONATH, 2012). Dessa forma, o crescimento econômico, populacional e industrial da cidade evoluiu rapidamente, sendo necessário iniciar, já naquela época, alguns processos de canalização de afluentes e

trechos do Rio Cachoeira, o que provocou grandes mudanças no fluxo de vazão e acelerou o processo de inundação em várias seções do rio.

A descaracterização natural do Rio Cachoeira ao longo da história de ocupação do seu leito foi decorrente do crescimento econômico e populacional de Joinville, pois buscavam vantagens econômicas para escoamento de mercadorias ou mesmo recebimentos de produtos advindos do porto de São Francisco do Sul, tendo em vista que a comunicação terrestre nesta época era ainda precária (CORONATH, 2012, p. 59).

O município de Joinville se desenvolveu numa região adversa, do ponto de vista urbanístico, uma vez que está localizado na microrregião nordeste do estado de Santa Catarina em fundo de baía, tendo a leste os manguezais e a 20 km para oeste os contrafortes da Serra do Mar (SILVEIRA *et al.* 2009). O município apresenta clima tropical e subtropical superúmido, com umidade relativa do ar atingindo uma média acima de 78%, temperatura média anual de 22 graus centígrados, média pluviométrica mensal 190,08 mm. Em 12 anos (2000 - 2012) o índice pluviométrico registrou uma precipitação média anual de 2.298,09 mm (JOINVILLE CIDADE EM DADOS, 2014). Conorath (2012) evidencia que a somatória dos fatores como o clima, ação do homem, e construção sobre o mangue tem favorecido a ocorrência de inundações desde que Joinville foi fundada.

Além de todos esses fatos já mencionados, durante os períodos de amplitude da maré verifica-se a inversão do fluxo da água do Rio Cachoeira, principal bacia urbana da cidade, até quase a metade de seu percurso, causada pelo ingresso de água salgada vinda através do canal da Baía da Babitonga. Essa ocorrência pode causar inundações mesmo em dias sem chuvas, principalmente no centro da cidade, pois parte das margens do Rio Cachoeira está há apenas dois metros acima do nível do mar. Tais características fazem com que a cada três ou quatro anos (no período da lua cheia ou lua nova), ocorra no mínimo uma forte cheia, fazendo com que a cidade fique inundada tanto com a cheia do rio quanto pelo nível das marés (SILVEIRA, *et al.* 2009).

O crescimento populacional desordenado na região do Rio Cachoeira faz com que a população de Joinville e a estrutura urbana corram riscos contínuos, tornando-os vulneráveis. Apesar da vulnerabilidade, o Estado demora a agir e organizar planos eficazes e preventivos (CORONATH, 2012).

Em consonância com outras cidades brasileiras, a ausência de um planejamento territorial efetivo e comprometido com a realidade e a fragilidade ambiental na qual se insere, fez com que a malha urbana decorrente da explosão demográfica de Joinville se expandisse de forma desordenada e, por vezes, em locais não apropriados ao assentamento humano, como margens de rios e encostas (MULLER, *et al.* 2013b, p. 13-18).

Na Figura 5 observam-se fotos das inundações em Joinville em diferentes momentos de sua história: 1 - Inundação de 9 de fevereiro de 1995 - Rompimento da barragem do Rio Cubatão do Norte. Fonte: Acervo Iconográfico de “A Notícia”. Foto: Arquivo AN. Joinville, SC. 06 fev. 2005; 2 - Inundação de 1929 – Rua do Príncipe, imediações do edifício Manchester Fonte: Iconográfico de Dalmazio Conrado Miranda (in memoriam). Joinville, SC. 12 dez. 2006; 3 - Inundação de 05 de Maio de 1929 - Moradia do Dr. Lange, Rua Jerônimo Coelho esquina com a Rua Rio Branco. Fonte: Acervo Iconográfico de Dalmazio Conrado Miranda (in memoriam). Joinville, SC. 12 dez. 2006; 4 - Inundação de 1946 – Rua do Príncipe, Instituto Nacional do Pinho – Hotel Palácio. Fonte: Acervo Iconográfico de Dalmazio Conrado Miranda (in memoriam). Joinville, SC. 12 dez. 2006; 5 – Inundação de 1929 - Rua Jerônimo Coelho: residência da família Max Beckmann e cartório Valdemiro Onofre Rosa. Fonte: Acervo Iconográfico de Dalmazio Conrado Miranda (in memoriam). Joinville, SC. 12 dez. 2006.

Figura 5: Inundações históricas de Joinville em – SC.



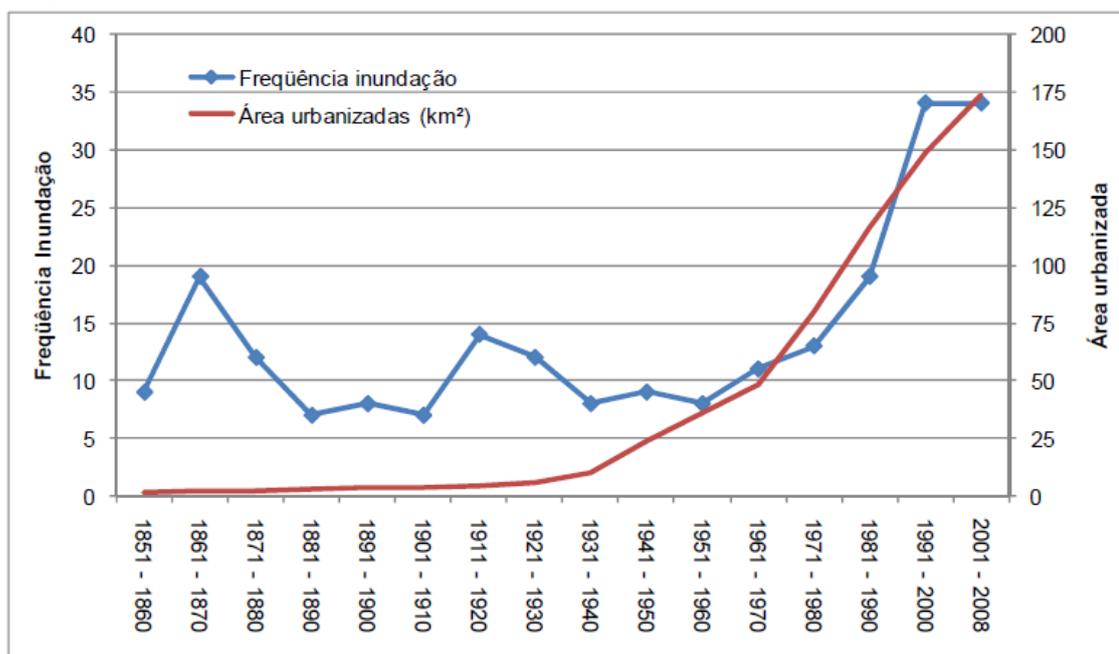
Fonte: Adaptado de Silveira *et al.* (2009, 16 -18 p. ; 27 - 28 p).

Apenas em 1965 (115 anos depois da fundação da cidade), o poder legislativo lançou o “Plano Básico de Urbanismo”, que levou a modificações da infraestrutura existente e, conseqüentemente, à necessidade de desenvolvimento de novos instrumentos de gestão do território. Naquela época o crescimento populacional na área urbana de Joinville já atingia 78,56% (MULLER *et al.* 2012a, p. 23-39). Depois disso, o primeiro “Plano Diretor” municipal foi criado em 1973, já com registros da grande ocupação na região da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC). Em 1987 foi criado o “Plano de Estruturação Urbana (PEU)”, que descrevia e previa futuros desastres naturais. Nele há registros de áreas susceptíveis a alagamentos, bem como os vetores de pressão urbana sobre o meio ambiente da região. “Este plano analisou a morfologia e distribuição espacial das atividades econômicas, resgate histórico da evolução da malha urbana e a forma como a cidade se organiza.” (MULLER *et al.* 2012a, p. 23-39). Em 157 anos de história, 111 inundações atingiram a população de Joinville. Nesse sentido, Silveira *et al.* (2009), apontam que a bacia do rio Cachoeira foi a região em que se registrou a maior frequência (30%) das inundações.

No período entre 1851 e 2008, segundo Silveira (*et al.* 2009), o processo de urbanização pode ter gerado o aumento da frequência de inundações mais do que as próprias ocorrências pluviométricas (Figura 6), pois

[...] não houve significativas alterações nas médias analisadas, onde se observa um decréscimo na tendência da precipitação ao passo que nota-se um aumento nas inundações, fenômeno este fortemente relacionado com as chuvas. Observa-se então que neste caso a precipitação acumulada tem apresentado pouca variação, enquanto a frequência das inundações aumenta. (SILVEIRA, *et al.* 2009, p. 129).

Figura 6: Frequência de inundação e evolução da área urbanizada no período 1851 – 2008.



Fonte: Silveira *et al.* (2009, p.129).

As chuvas ocorridas entre novembro de 2008 e fevereiro de 2009 provocaram diversos desastres naturais, a exemplo de deslizamentos e inundações em diversas regiões do Estado. Sperfeld (2009) aponta que a chuva do dia 22 novembro de 2008 teve o maior índice pluviométrico já registrado em Joinville em um único dia. Segundo as informações da estação meteorológica da UDESC/UNIVILLE, foi um total de 247,3 mm. Dessa forma, foi ultrapassado o evento de 1998, quando havia chovido 144,6 mm. Nessa ocorrência, a cidade de Joinville teve sua maior área tomada pelas inundações já registradas oficialmente pela Defesa Civil da cidade.

3.2.1 Área de estudo – Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC)

Uma bacia hidrográfica se caracteriza por ser um conjunto de terras drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes. Essa definição está associada à noção da existência de nascentes, divisores de águas e das características dos cursos principais e secundários (afluentes e subafluentes).

As bacias hidrográficas estão ligadas a vários segmentos de interesse de uma sociedade, principalmente para abastecimento de água e geração de energia. Existem, atualmente, diversas bacias hidrográficas totalmente urbanizadas. Nesse sentido, o ciclo hidrológico fica prejudicado pela falta de impermeabilização do solo

dificultando a infiltração e aumentando o escoamento superficial da água, sendo esses os fatos que favorecem o acontecimento de um desastre natural ou socioambiental, gerado muitas vezes por inundações ou movimento de massa. As transformações bruscas feitas pelo homem nestas bacias urbanas só aceleram e quantificam tais processos (CONORATH, 2012).

As ocupações próximas aos rios trazem problemas recorrentes à população, principalmente nas bacias hidrográficas urbanas. As mudanças feitas nestas áreas mudam o ciclo hidrológico, pois a cobertura vegetal é alterada e com a pavimentação e construções diversas, o solo fica impermeável, agravando a situação diante de um fenômeno atmosférico adverso (CONORATH, 2012, p. 18-24).

De acordo com Muller *et al.* (2013b), a Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC) localiza-se na região urbana de Joinville (Santa Catarina), tendo sua foz na baía da Babitonga, representando 7,3% de área da região onde vive 49% da população (aproximadamente 234.405 habitantes). Na Figura 07 vê-se o Rio Cachoeira cortando a área central de Joinville.

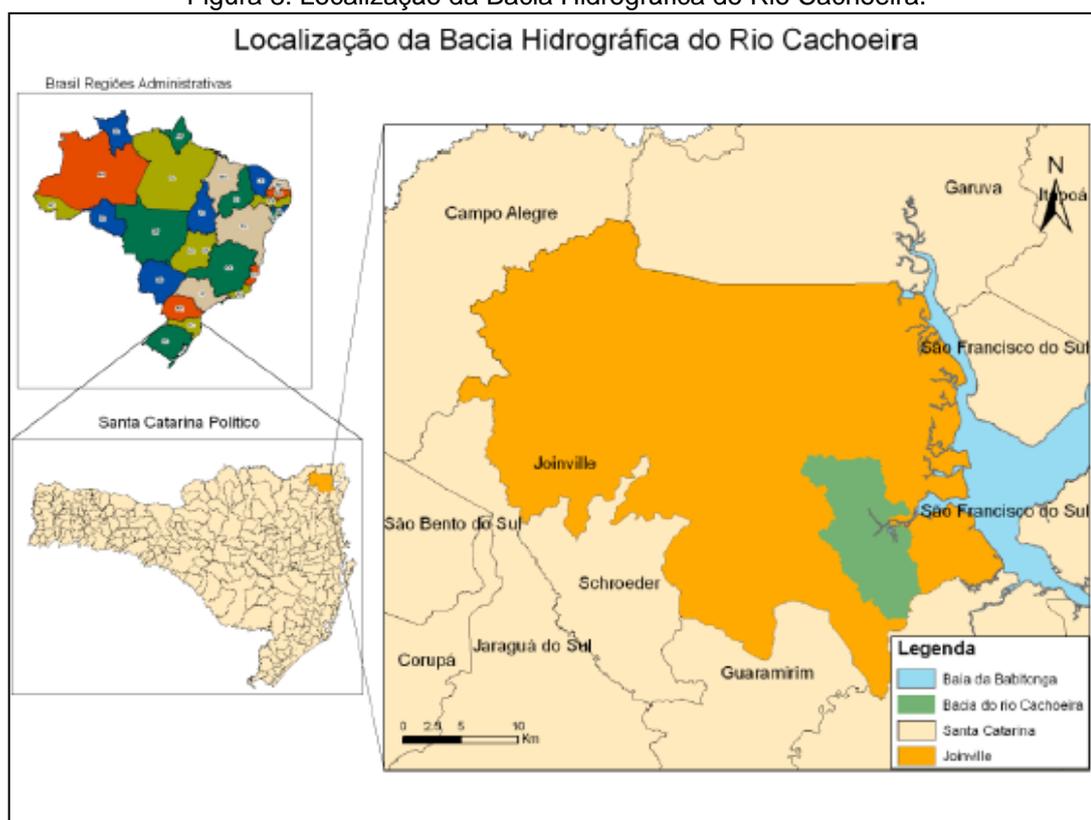
Figura 7: Rio Cachoeira - Vista do Centro de Joinville.



Fonte: Viva (2014).

Conorath (2012) destaca que BHRC (Figura 8) subloca 11 sub-bacias. Sua nascente está localizada na região do bairro Costa e Silva, passando pela área central do município e terminando na Lagoa do Saguauçu. O espaço da bacia é plano e as nascentes estão em uma altitude de 40m. A maior parte do canal, entretanto, está localizada entre 5 a 15 m de altitude.

Figura 8: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira.

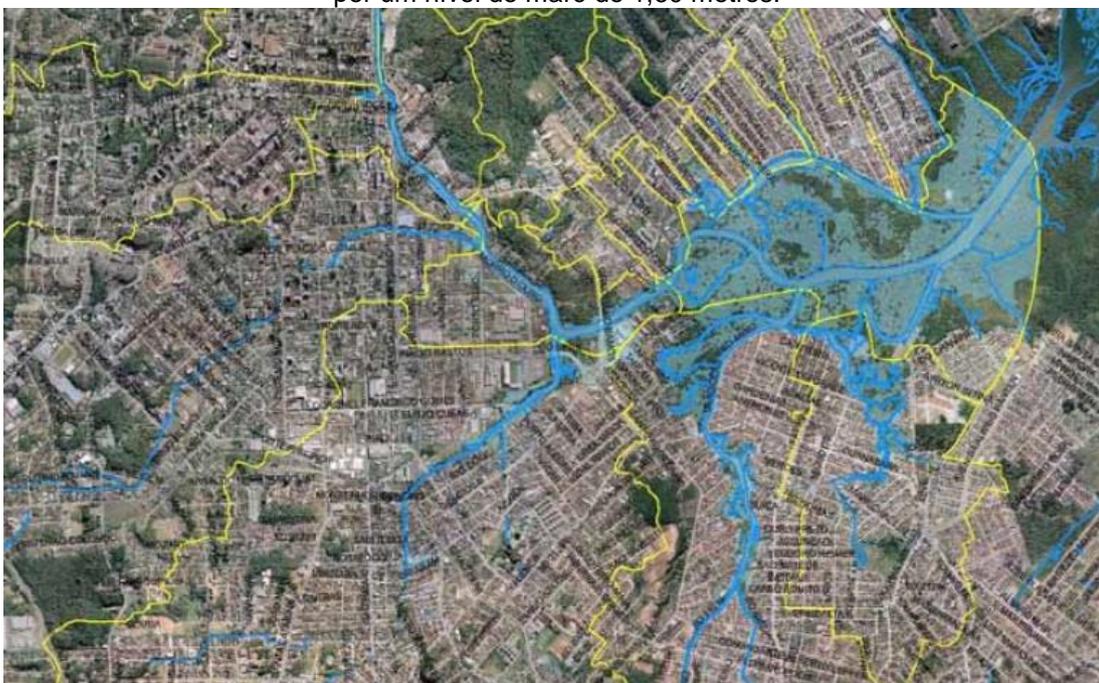


Fonte: Carletto (2012, p.23).

A BHRC pode ser dividida nas suas seções norte e sul (Figura 9). A sessão norte possui 22 sub-bacias: Água Marinha, Alvino Vohl, Bom Retiro, Canal Aracaju, Canal Salvador, Leito Antigo, Luiz Tonnemann, Mathias, Mirandinha, Morro Alto, Nascente, Parque de France, Vertente Buschle & Lepper, Vertente Lagoa Saguauçu, Vertente Ponta Grossa, Vertente Rua Matilde Amim, Vertente Rua Noruega e Cachoeira, Vertente Rua Pedro Alvares Cabral, Vertente Unidade de Obras, Vertente Vick, Walter Brandt. A sessão sul é composta pelas bacias dos rios Bucarein, Bupeva, Itaum e Jaguarão (CARLETTO, 2012).

solucionar os problemas relacionados às inundações. Além de diagnosticar o Quadro atual, o Plano Diretor oferece prognósticos de como ficará a vida dos joinvilenses no futuro, caso as intervenções sejam implementadas e caso não o sejam (JOINVILLE, 2011a). A Figura 10 apresenta a mancha de inundação na área urbana de 4,66 km², com tempo de retorno (tempo que leva para um evento se repetir, em média) de dois anos, gerado em função da urbanização de Joinville ter se dado nas áreas de planície a cerca de 1,60 metros acima do nível médio da baía da Babitonga) e sobre um aterramento (JOINVILLE, 2011a).

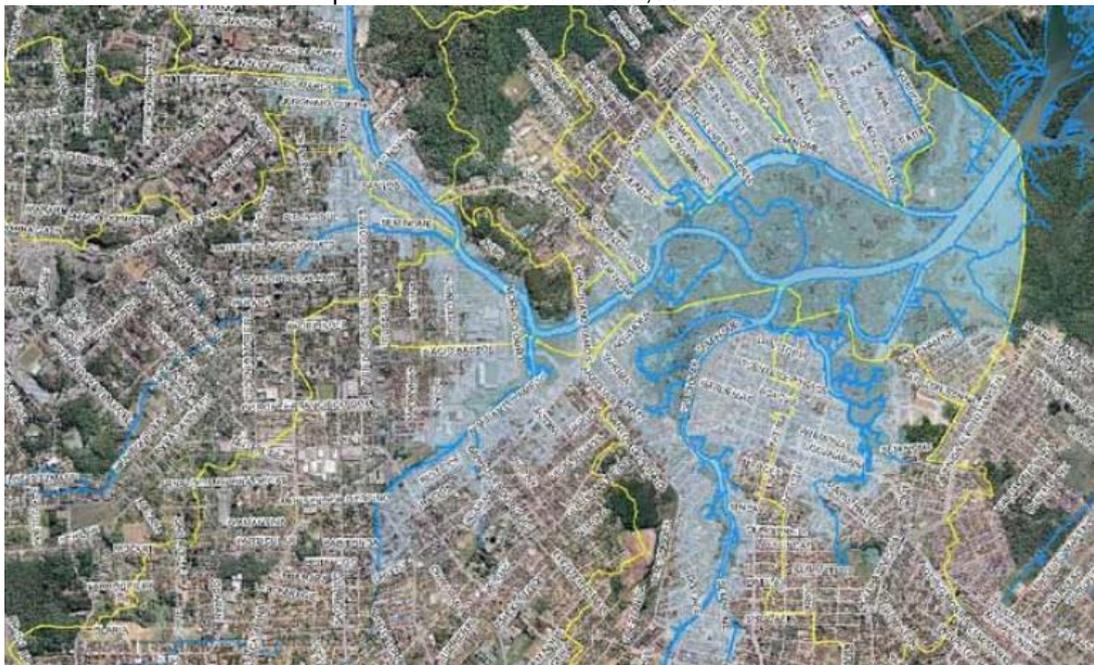
Figura 10: Mancha de inundação (em azul) da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira gerada por um nível de maré de 1,60 metros.



Fonte: JOINVILLE (2011, p.6).

Eventos meteorológicos associados às marés astronômicas (marés altas), geram grandes inundações a cada dez anos, com uma média de 2,53 metros, podendo inundar 10,73km² da área urbanizada (Figura 11). Nesses eventos, o centro correspondendo à BHRC tem 29,4 % de sua área tomada pela inundação (JOINVILLE, 2011a).

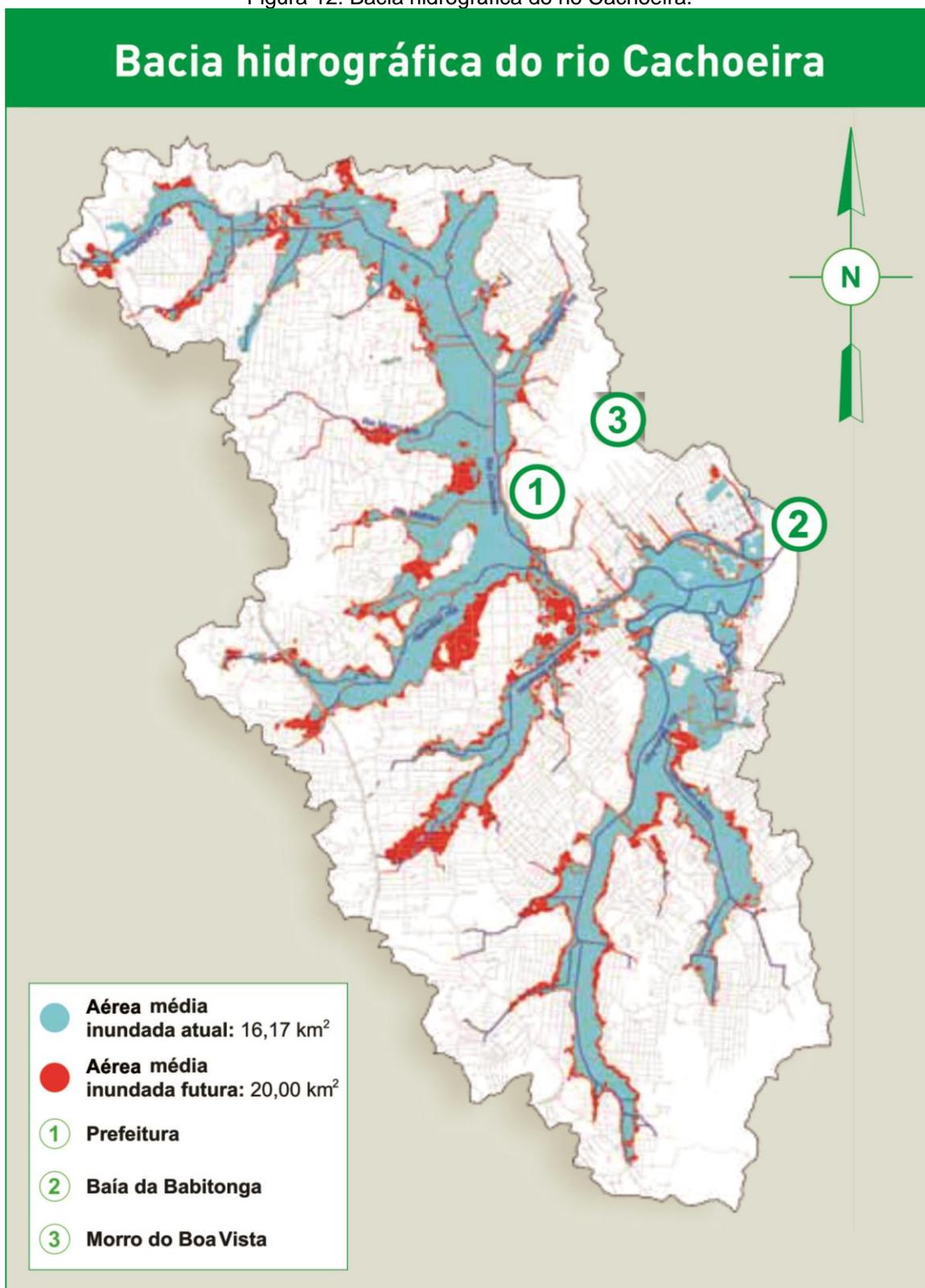
Figura 11: Mancha de inundação (em azul) da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira gerada por um nível de maré de 2,53 metros.



Fonte: JOINVILLE (2011, p.7).

Os estudos alertam para o fato de que os avanços da ocupação urbana nas sub-bacias do rio Cachoeira provocam a impermeabilização do solo, podendo vir a causar o aumento da média da área inundada nessa região (Figura 12), “Para um evento com probabilidade de ocorrência de uma vez a cada 50 anos, essa área passaria de 16,17 km² para mais de 20 km², ou seja, um aumento de 25%.” (JOINVILLE, 2011a, p. 11).

Figura 12: Bacia hidrográfica do rio Cachoeira.



Fonte: JOINVILLE (2011, p.11).

Muller (2012), em seus estudos, aponta que a BHRC tem 56% de sua área situada em uma região suscetível a inundações categorizadas como altas e muito altas.

O índice elevado de suscetibilidade a inundações na área urbana da bacia hidrográfica do Rio Cachoeira correlaciona-se diretamente a geomorfologia da região, cujas feições geomorfológicas apresentam alta suscetibilidade a inundações (planície de maré, terraço fluvial, terraço lagunar e planície colúvio aluvionar, configurando as feições encontradas no fundo dos vales), associadas à altas taxas de impermeabilização do solo (áreas urbanizadas) e baixas declividades (< 12%). Além disso, estas áreas apresentam solos hidromórficos (gleissolo, solos indiscriminados de mangue, cambissolos flúvicos), os quais não permitem muita infiltração de água e até pode ocorrer de o lençol freático extravasar na superfície, contribuindo para as inundações. (MULLER, 2012, p. 84).

Observando-se esses estudos, constata-se que Joinville tem grande parte de sua área urbana situada em áreas de risco de inundações, sendo a BHRC uma das áreas mais afetadas desde a sua fundação.

3.3 PROJETO ROTA SEGURA EM DIAS DE INUNDAÇÕES DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC (RSDI)

São muitos os países que sofrem com diferentes desastres naturais. De acordo com os apontamentos de Moraes (2013), o Brasil ocupa o sexto lugar entre as áreas do globo que sofrem constantemente com situações de desastres naturais nos continentes. Visualizando tais cenários, a Organização das Nações Unidas (ONU) realiza ações de prevenção para que esses problemas sejam amenizados, uma vez que, como a própria organização aponta, é impossível sanar ações da natureza (MORAES, 2013).

Grande parte das instituições envolvidas com desastres naturais tem observado que o dano causado por estes fenômenos muitas vezes poderia ser prevenido, reduzido ou minimizado, se a população, os tomadores de decisão, os formadores de políticas e os formadores de opinião, tivessem a correta noção do que são estes eventos, de como diferenciá-los e com isto tomar medidas adequadas para cada situação. (MULLER *et al.* 2012a, p. 13).

No Brasil, em 2012, a Lei Federal nº 12.608 estabeleceu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC, 2014). Na ocasião, foram definidos quinze objetivos, sendo que onze deles remetem à **prevenção e redução de riscos de**

tragédias. Desde então tornou-se obrigatório, por parte dos municípios da confederação, o mapeamento bem como a identificação, localização e registro das áreas de risco, por meio de suas Defesas Civas, criando-se, assim, um sistema de incorporação das ações de proteção. Dessa maneira, atitudes de redução, prevenção, resposta e preparação, estarão organizadas para uma ação de ordenamento territorial e dinâmica (BRASIL, 2012c).

Além de preservar vidas, os objetivos da PNPDEC (2014) também têm características de diminuir as perdas econômicas por parte do poder público. Segundo Antônio Edésio (Coordenador do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina),

Para cada 1 real investido em prevenção, você deixa de gastar 7 reais na resposta. E faz sentido. A prevenção se faz em tempo de normalidade, sem atropelo, com projetos, transparência, e você ao fazer após o desastre, você tem a preparação de resposta do desastre, a mitigação, durante a ocorrência. (EDÉSIO *apud* MORAES, 2013).

Analisando a PNPDEC, assim como os eventos históricos relacionados às inundações no Município de Joinville - SC, dentre outros estudos, a Defesa Civil de Joinville, juntamente com órgãos municipais, em especial a Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLAN), estabeleceram, com base nos dados do SIMGeo (Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas), o qual integra todas as informações cartográficas (mapas) do Município, uma Rota Segura para Dias de Inundações (RSDI), bem como um mapa da mesma, a fim de auxiliar a população nos momentos de risco ou ocorrência de inundações.

O projeto, conhecido popularmente como “Rota Segura”, visa à prevenção e redução de riscos de tragédias em momento de inundações e fortes chuvas, auxiliando e orientando a população (pedestres, ciclistas, motoristas, etc.), turistas, empresas de transportes públicos e os órgãos de resposta de emergência, nos momentos mais críticos destas ocorrências no município de Joinville (JOINVILLE, 2013b). Segundo a Defesa Civil, a RSDI foi criada a partir do cruzamento do mapa da Mancha de Inundação com o mapa das Vias Urbanas e assim chegou-se ao caminho, ou “rota”, que será a mais adequada a ser percorrida nos momentos de inundações. É importante salientar que a “Rota Segura” foi criada para a situação mais crítica de inundação no município de Joinville. Sendo assim, em alguns

eventos de inundação, vias que não são apontadas como seguras na rota poderão estar liberadas para trafegar (JOINVILLE, 2013b).

A Figura 13 apresenta um detalhe do mapa da RSDI na área central de Joinville (o mapa completo está disponível para visualização no Anexo 1 página 213), cortada pela BHRC.

Figura 13: Recorte do Mapa Rota Segura demonstrando a área central de Joinville e Bacia do Rio Cachoeira – Defesa Civil.



Fonte: Mapa (2013).

No caso de dúvidas quanto ao trajeto a ser seguido no momento das ocorrências de inundações, a população deve se dirigir aos locais seguros (pontos verdes) indicados no mapa. Ao contrário do que é apresentado pelo mapa, a mancha de inundação é dinâmica, e não estática. Assim sendo, a Defesa Civil alerta para o fato de que novos pontos de inundações podem surgir com o aumento da urbanização ao longo dos anos ou pelo assoreamento e obstrução do sistema de drenagem (JOINVILLE, 2013b).

O mapa da RSDI é uma inovação entre municípios brasileiros e Joinville é um dos primeiros municípios a ter uma base cartográfica nesse sentido, tanto para a área urbana quando para a área rural. Por esse motivo, o município serve de base para o presente estudo. O projeto apresenta pontos que podem ser melhorados como, por exemplo, a disponibilização do mapa a população. Atualmente, o mapa só pode ser encontrado em meios virtuais, o que restringe a informação a quem possui internet fixa ou móvel. Além disso, o formato ou extensão eletrônica em que o mapa é disponibilizado, uma vez que o mesmo só é encontrado em PDF (*Portable Document*

Format (Formato Portátil de Documento)¹ ou *JPG* (*Joint Photographics Experts Group* - método de compressão de imagens)² também podem se configurar como dificultadores de visualização para quem utiliza o celular como meio de informação, pois estes dois formatos são pouco interativos com tais equipamentos e também com o usuário. Para sanar esses aspectos, a Defesa Civil orienta a comunidade para que (a) imprima o mapa, levando-o sempre consigo, ou (b) que, a partir do mesmo, simule rotas de utilização nos momentos sem inundações, organizando um mapa mental das possíveis rotas a serem utilizadas nos momentos de inundações.

Esse é outro fato que pode ser explorado e melhorado: a impressão do mapa. O mapa atualmente disponibilizado apresenta toda a área do município, o que gera um formato grande ao final da impressão, forçando o indivíduo a imprimi-lo em partes, usando uma impressora comum (pois não é possível visualizar os detalhes em uma folha padrão A4), ou imprimindo-o em casas especializadas de impressão onde é possível imprimir quase todos os formatos. A impressão física do mapa ainda pode acarretar outra dificuldade: o transporte por parte de pedestres e ciclistas. A memorização de caminhos ou rotas por meios mapas mentais pode ocasionar outras situações de dificuldades pois, em momentos de risco, emergência ou pânico, é preciso recorrer à Memória de Longo Prazo (MLP) e, como sabe-se, os processos intelectuais e psicológicos dos indivíduos podem não corresponder ao esperado, causando o esquecimento do mapa mental. Segundo Norman (1990), na MLP, as informações demoram mais a serem recuperadas, ou seja, demoram mais para serem lembradas pelos indivíduos e geralmente são acompanhadas de erros.

A partir desses contextos, o desenvolvimento de elementos visuais específicos para RSDI, se mostra um meio que irá favorecê-la e complementá-la, tornando o processo mais dinâmico ao ser vivenciado pela população por meio de sinais e placas disponibilizados *in loco*.

¹ O formato PDF é um padrão aberto para troca de documentos eletrônicos mantido pela International Standards Organization (ISO). SOBRE o Adobe PDF. Adobe, Brasil. Disponível em: <<http://www.adobe.com/br/products/acrobat/adobepdf.html>> Acesso em: 10 Jan. 2015.

² É um dos padrões mais populares da internet por aliar duas características importantes: oferece níveis razoáveis de qualidade de imagem e gera arquivos de tamanho pequeno quando comparado a outros formatos, facilitando o seu armazenamento e a sua distribuição. FORMATOS de imagens: JPEG, GIF, PNG e outros. Disponível em: <<http://www.infowester.com/imagens.php#jpeg>> Acesso em: 10 jan. 2015.

3.4 WAYFINDING

Com a evolução do homem e da tecnologia, as distâncias foram minimizadas. O aumento da população nas cidades passou a ser algo contínuo, gerando grandes centros, tornando a locomoção complicada, independente do meio que se utiliza para tal processo (bicicleta, transporte público, carro, ou a pé, entre outros.). Esse fato é agravado pelas estruturas das cidades que se deparam com questões socioambientais até então não visualizadas ou não levadas em consideração pelos seus construtores e planejadores.

Nesse sentido, quanto menor for o tempo utilizado para encontrar ou encontrar-se no meio dos ambientes artificiais como praças, edifícios, cidades entre outros, melhor será para o indivíduo e para os sistemas construídos como um todo. Visando desenvolver ferramentas que auxiliem neste processo, surge o *Wayfinding*, o qual assimila espaço, tempo e destino.

Segundo Scherer e Uriartt (2012), o termo *Wayfinding* surgiu em 1960 com Kevin Lynch e mais tarde foi retomado por Paul Arthur e Romedi Passini. Segundo os autores, o termo representa a relação dinâmica de uma pessoa com o espaço, constituindo-se como uma nova abordagem para estudar o processo de alcançar ou chegar a um destino, seja em um ambiente familiar ou não (ARTHUR; PASSINI, 2002).

Desde o surgimento do *Wayfinding*, diversas áreas do conhecimento como a psicologia cognitiva, a arquitetura, o design (gráfico, produtos e interiores), o paisagismo, a engenharia, entre outros, incluíram-no em seus estudos.

Com a evolução da arquitetura urbana, dos transportes, dos meios de comunicação visual e do design, o *Wayfinding* possui características específicas para compreensão e auxílio das pessoas em seu processo de locomoção por meio de um ambiente físico ou de livre circulação, por meio de elementos visuais, sejam eles naturais ou artificiais. Scariot (2013) evidencia que o *Wayfinding* é “[...] uma nova abordagem no estudo da movimentação do homem e de sua relação com o espaço, tendo em vista que o termo anterior, ‘orientação espacial’ descrevia uma relação mais estática, enquanto *Wayfinding* descreve uma relação dinâmica deste processo”. Esse processo de percepção do ambiente e uso da informação para a orientação do indivíduo no espaço é atualmente o foco dos estudos atrelados ao *Wayfinding*. Capitão (2013) complementa que o *Wayfinding* orienta, comunica, indica

e direciona gerando, assim, um processo dinâmico e se adaptando às características do ambiente.

É importante salientar, como observou Almeida (2010), que o ser humano desorienta-se em diferentes tipos de locais quer sejam eles abertos, fechados, pequenos, grandes, complexos ou simples, independentemente de sexo, idade, profissão ou escolaridade. Nesse sentido, Baumann (2013) destaca que o *Wayfinding* tem a função de informar as pessoas sobre o que as rodeia em um ambiente construído não familiar. Além disso, ele é importante por mostrar informações em pontos estratégicos e também por guiar as pessoas na direção correta.

De acordo com Carpman e Grant (2002), um projeto de *Wayfinding* deve analisar três aspectos em especial. O primeiro deles é o comportamento, caracterizado como sendo a manifestação externa, a resposta como fenômeno observável de processos vivenciados pelos indivíduos que utilizam o sistema. O segundo aspecto é o design, que equivale aos elementos próprios do ambiente construído e às soluções que são produzidas e que influenciam diretamente a navegação espacial da pessoa. Por fim, o último aspecto é a operação, que consiste nas iniciativas tomadas por parte dos indivíduos nos ambientes construídos e que condicionarão parte dos dois subsistemas anteriores. Para que tais processos ocorram de forma eficaz, Arthur e Passini (2002) apontam três procedimentos chave a serem observados:

1) Tomada de decisão: quando é decidido projetar um sistema para auxiliar o usuário no seu deslocamento, um plano de ação deve ser desenvolvido para que o mesmo consiga percorrer o trajeto, observando uma série de decisões (sinais ou elementos visuais) que devem ser relacionadas durante o percurso;

2) Executar a decisão: colocar o plano em ação, estabelecendo o percurso, prevendo fatores que possam afetar nas decisões e que se encontrem ao longo do trajeto. Ter clareza de que os indivíduos (utilizadores do projeto) vão recorrer à informação do local a fim de criar um modelo mental do mesmo;

3) Processamento de informação: Etapa em que o utilizador processa a informação, fazendo uso de todos os sentidos disponíveis. Nesse sentido, o utilizador tem a necessidade de compreender a informação e ser capaz de utilizá-la no contexto existente.

Scariot (2013) afirma que o indivíduo precisa orientar-se recebendo informação do ambiente, tanto por meio de sua arquitetura quanto por mensagens

adicionais, tratando essa informação por meio de um processo cognitivo complexo e agindo (tomada de decisões) em função da informação recebida. Ainda segundo o autor, um projeto bem executado de *Wayfinding*, não só unifica visualmente um local, mas também auxilia no entendimento e utilização desse espaço. Conjuntos de artefatos gráficos (e.g., placas, totens, mapas) devem ser implantados com a função de dar suporte ao deslocamento, orientando em diferentes ambientes, abertos ou fechados, visando a utilização adequada de serviços disponibilizados nesses locais e a segurança dos indivíduos.

Para tal, Arthur e Passini (2002) apontam para três formas de interpretação do *Wayfinding* pelos usuários, em um processo de orientação intencional no espaço: (a) o mapa mental individual, formado pela observação do espaço arquitetônico e de pontos de referência do ambiente, somada à experiência anterior, às informações conseguidas fora da rota (em pesquisas prévias) e à capacidade de orientação do usuário; (b) a capacidade de definir um plano de ação para alcançar seu objetivo (criação de um itinerário, seguir um mapa ou comportamento dos outros usuários) e (c) a capacidade de seguir e concretizar o plano de ação fisicamente. Capitão (2013) complementa que, para que os indivíduos se localizem espacialmente, os mesmos precisam ter a capacidade de desenvolver um mapa cognitivo ou uma imagem mental do local. Para tal processo, o *Wayfinding* por meio de artefatos gráficos demarca pontos sugerindo alguns caminhos, auxiliando as pessoas a vivenciarem e demarcarem os processos em sua memória. Para Padovani (2008), a organização do local perante o conhecimento espacial é aliada ao espaço que o usuário possui para trabalhar com sua imaginação (inteligência visual), com a representação mental e com o conhecimento adquirido através dos mapas cognitivos. De acordo com Lewis e Miller (2005), um modelo mental (também designado como “imagem mental”, “mapa mental” ou “mapa cognitivo”) consiste em uma simplificação do ambiente criada pelos utilizadores em suas mentes, com base nas informações *Wayfinding* disponíveis no local.

Nesse sentido, Scariot (2013) complementa que a formação dos mapas cognitivos é promovida através do mapeamento cognitivo, a partir do qual o homem decodifica no centro cerebral de armazenamento de informações a relação de objetos e localização no ambiente. O conhecimento espacial é adquirido por meio do resultado da soma de elementos de *Wayfinding* com os processos cognitivos. A aprendizagem e aquisição de conhecimento espacial por parte do homem resultam

na formação do mapa cognitivo e, sendo assim, através das informações que ganha sobre o ambiente, ele consegue se movimentar de uma forma mais eficiente pelos ambientes.

Para Darken e Peterson (2001), a aprendizagem acontece por meio da coleta de informações do sistema (*Wayfinding*), para saber como utilizar e compreender esses dados, resultando assim no conhecimento operacional. Dessa forma, o homem é capaz de aprender diretamente na prática, ou através da exploração de erros e acertos. Neste sentido, Malta (2013, p.23) destaca:

Se a informação *wayfinding* do local entrar em conflito com os modelos mentais dos utilizadores, este fator pode criar problemas para os utilizadores chegarem ao seu destino. Os mapas informativos são as ferramentas *wayfinding* que melhor auxiliam na criação de modelos mentais dos espaços.

Segundo Scariot (2013, p. 24), “No intuito de auxiliar o deslocamento em ambientes físicos e, portanto, a construção dos mapas cognitivos, arquitetos, designers e outros profissionais, constroem e organizam os espaços, e introduzem sistemas de informação para *Wayfinding* próprios para cada ambiente.”

Capitão (2013) destaca que o indivíduo deve possuir habilidades próprias como a percepção, memorização e interpretação. Além disso, ele precisa conseguir criar um mapa mental do ambiente. Tais habilidades estão intrínsecas na movimentação da pessoa pelo espaço, sendo que cada indivíduo segue o seu plano de ação estratégico. O *Wayfinding*, portanto, requer certo domínio ou habilidade cognitiva que pode ser facilitada por meio da sinalização em áreas estratégicas no local de navegação (PEZZIN, 2013).

Nesse sentido, diversos artefatos (mapas, placas, totens, sinais, luzes entre outros) (Figura 14) podem ser utilizados para facilitar o processo de orientação do indivíduo. Tais artefatos, contudo, serão eficazes somente se o indivíduo conseguir interpretar as informações e relacioná-las com o ambiente em questão. O *Wayfinding* deve ser um meio eficiente no momento de englobar as informações, incluindo, textos, pictogramas, mapas, fotografias, esquemas e diagramas e os indivíduos devem observar, ler, aprender e compreender esses elementos para que possam concretizar sua movimentação (SCARIOT, 2013).

Figura14: Exemplos de sistemas de *Wayfinding*.

Fonte: Desenvolvido pelo autor a partir de imagens disponíveis no Google (2014).

Aspectos de aparência física visível, passando pela arquitetura, sinalização, equipamentos, paisagem, *layout* entre outros fatores, devem ser trabalhados em conformidade, transmitindo ao usuário os meios para uma navegação intuitiva e consistente, definindo com clareza os espaços de informação, delimitando e orientando o indivíduo de forma confortável, fazendo-o sentir que está seguindo um processo natural, e não imposto. (CAPITÃO, 2013).

A mobilidade é importante nos ambientes como forma de melhorar o seu uso, tendo o auxílio da sinalização. Em conformidade pensa-se nas necessidades de deslocamento das pessoas tentando garantir o acesso, o bem estar e os serviços. De entender que a orientação pode ser facilitada ou dificultada dependendo das experiências e características do usuário perante o espaço de informação, seus elementos e sistemas. (ALMEIDA, 2013, p. 37).

Segundo o *Center for Inclusive Design and Environmental Access* (IDEIA, 2013), o Sistema de Informação para *Wayfinding* (*SIW*) deve identificar, marcar e agrupar espaços, relacionando-os e organizando-os por meio da arquitetura e de sinais gráficos, sendo parte importante de qualquer ambiente, permitindo que os usuários alcancem seu destino com facilidade, rapidez e conforto.

Gibson (2009, p. 47) indica quatro principais categorias para que os elementos do sistema de *Wayfinding* sejam adequados aos apontamentos acima mencionados por Capitão (2013), Almeida (2013) e IDEIA (2013):

1) **Orientação**: dispositivos como mapas, plantas do local, construções e diretórios são utilizados normalmente para auxiliar os usuários no desenvolvimento de um mapa cognitivo de um complexo maior. Esse é, tipicamente, o primeiro nível de informações gráficas dadas para a tomada de decisões em um local não familiar;

2) **Informação direcional**: esse tipo de sinalização guia as pessoas durante a rota até seu destino, sendo dada após elas tentarem se orientar com as informações gerais. Geralmente apresentam sinais com setas;

3) **Identificação**: esse tipo de informação gráfica é fornecida no ponto de destino e geralmente inclui a sinalização do próprio ambiente. No caso de um edifício por exemplo, podem ser o piso, números identificadores das salas, entre outros;

4) **Informação regulatória**: sinais gráficos que informam os visitantes sobre a situação do local quanto aos perigos e mudanças, bem como identificam objetos como extintores de incêndio.

Dessa forma, os projetos de *Wayfinding* podem englobar diversos meios para comunicar além da sinalização ou sinais gráficos “[...] podendo abranger: paisagismo, arquitetura e topografia; design de interiores, iluminação, cores e texturas [...]”, considerando as necessidades individuais, operacionais e administrativas dos envolvidos (SCARIOT, 2013, p. 25). A autora salienta que “[...] todo o sistema usado para manipular e prover informação (incluindo o seu processamento), qualquer que seja a tecnologia utilizada ou o uso feito dessa informação pode ser então considerado como um sistema de informação.”

Nesse sentido, Scariot e Spinillo (2012) apontam o *SIW* como um sistema complexo, pois se caracteriza pela presença de vários níveis de informações a serem percebidas e compreendidas por meio de diversos artefatos, muitas vezes aplicados por diferentes áreas profissionais.

Diante desse contexto, Hunter (2013, p. 4-5) elencou alguns aspectos que devem ser levados em consideração pelo designer no momento de projetar um *S/W*:

- Facilitar o sistema para todos os indivíduos, independente das habilidades, a fim de expandir o grupo de usuários potenciais de qualquer ambiente;
- Projetar o sistema para os visitantes novatos, pois visitantes frequentes podem utilizar suas experiências passadas para a navegação;
- Utilizar ferramentas especializadas, incluindo pesquisa participativa, envolvimento do usuário no projeto, bem como pesquisa avaliativa e ferramentas para medição projetual;
- Fornecer informações de modo que estas sejam facilmente atualizadas e ampliadas;
- Fornecer ao usuário um ambiente ordenado, que permita escolhas, bem como pontos de partida para aquisição de informações adicionais;
- Fornecer aos usuários uma clara varredura visual do local ou da construção, proporcionando-lhes uma visão geral das redondezas, de modo que possam ver um amplo número de elementos e suas relações ao mesmo tempo em que desenvolvem seu senso de relação com o todo em seus mapas mentais;
- Dar dominância visual para os caminhos, com suas próprias características de espaço, vista e movimento, pois são a influência principal na formação de mapas cognitivos de um espaço;
- Usar o design para reforçar significados sociais pré-existentes, ao invés de negá-los.

Considerar os aspectos acima mencionados possivelmente possibilita e capacita o usuário a se deslocar de forma rápida e eficiente para seu destino. Cada experiência positiva gerada pelo *S/W* contribui para “[...] a construção de mapas cognitivos coerentes com as informações ambientais e seu conteúdo, permitindo que os usuários se tornem cada vez mais efetivos em preencher suas necessidades informacionais toda vez que navega pelo ambiente”. (SCARIOT, 2013, p.32). Capitão (2013) ressalta que o Design de Informação é o caminho mais curto entre a junção dos dados abstratos integrantes da mensagem e a transformação da mesma em uma forma gráfica visual e compreensiva ao usuário.

Quando um *S/W* aplica, no ambiente, os elementos visuais focados nos usuários, esses passam a incorporá-los no seu processo cognitivo. Gera-se, assim, o “conhecimento” e isso implica processos de deslocamento mais adequados por

parte dos usuários. Nesse sentido, a sinalização e sinalética passam a ser elementos primordiais para facilitar o entendimento do usuário junto ao sistema de informação para *Wayfinding*.

3.5 DESIGN DE INFORMAÇÃO

O termo Design de Informação (DI) não possui uma única definição e os limites para seus estudos ainda são discutidos. A esta área compete analisar os processos de visualização da informação pelo usuário. Seu surgimento tem relação com o início da comunicação do homem com o mundo, por meio dos grifos em cavernas, os quais já sinalizavam as tentativas do homem de se comunicar de forma eficaz e eficiente por meio da apresentação do conteúdo textual e imagético (OLIVEIRA, 2013). Pettersson (2002) define o DI como a compreensão, análise, planejamento, entendimento e apresentação de uma mensagem para satisfazer as necessidades dos usuários, independente do meio de transmissão.

Segundo a Sociedade Brasileira de Design da Informação (SBDI), o DI é uma segmentação do Design Gráfico (DG) que equaciona os sinais pragmáticos, semânticos e sintáticos envolvidos no contexto, na produção e planejamento da face gráfica informada ao público. A otimização é o princípio básico de qualquer projeto de DI para que a informação seja facilmente compreendida pelo usuário (SBDI, 2014).

Para Caldeira (2013, p. 3), o DI deve ser chamado de Design de Sinalização (DS) quando tem o intuito de criar informações para os indivíduos em meios urbanos ou arquitetônicos, entrando no grupo do chamado Design Gráfico Ambiental (DGA). Há de se observar que ele não está ligado somente a uma única área de conhecimento, pois envolve “[...] a intersecção entre design gráfico, design de produto, arquitetura, urbanismo e comunicação, com o intuito de informar, orientar, identificar e ambientar”. Para a Associação dos Designers Gráficos (ADG, 2000) o DS procura aperfeiçoar e, por vezes, até viabilizar a utilização e o funcionamento dos espaços, sejam eles abertos ou construídos.

Dentro do espaço público (aberto) a redução da informação é essencial. Nesse contexto, o domínio de formas de linguagem básica prevalece e se mostram como um meio a ser estudado para o momento de projetar sinais ou sistemas de sinalização para tais ambientes.

3.5.1 Sinalética e Sinalização

A sinalética estuda o emprego de signos gráficos com a finalidade de orientar as pessoas num determinado espaço, informando-as sobre os serviços que se encontram à sua disposição (OROZCO, 2006). Costa (2011a, p.99) aponta a sinalética como sendo

[...] uma das suas facetas do design da informação. É informação instantânea, inequívoca, utilitária, de usar e deitar fora, porque assim que encontramos um determinado sinal que nos guia esquecemo-lo e fixam -nos no seguinte. Ela é resultado do desenvolvimento da área de serviços, em um período em que o ritmo de vida e o desenvolvimento da tecnologia implicam comunicações breves e instantâneas.

É importante ressaltar que, de forma alguma, o DI ou DS devem se confundir com a sinalética (CALDEIRA, 2013). Em um DI, segundo Costa (2011a), especificamente no DS, a sinalética surge como uma disciplina da comunicação ambiental, cujo objetivo é o de orientar as decisões e as ações dos indivíduos em diferentes ambientes.

A sinalética deve ser aliada impreterivelmente a uma linguagem universal, a partir da qual os usuários consigam interpretar a mensagem da maneira mais simples possível, principalmente em ambientes onde haja grande fluxo de pessoas. Os pictogramas (Figura 15) podem ser um grande elo nessa linguagem que pretende orientar a mobilidade em centros urbanos, fazendo com que o indivíduo perca menos tempo para chegar a um destino e permitindo também o tráfego com segurança (OROZCO, 2006).

Figura 15: Sinalética (pictogramas) utilizada para orientar as decisões e as ações dos indivíduos.



Fonte: Behance (2014).

Caldeira (2013, p. 57) enfatiza que uma das lógicas da sinalética centra-se em sua presença silenciosa, sendo a “estética algo não tão valorizado”, pelo contrário, “[...] limitam-se a formas simples que, de maneira direta, direcionam o olhar dos que passam, sem que para isso seja necessário parar ou dedicar mais do que uns breves segundos para a sua leitura”. Sendo assim, é verdade que se pode atribuir a eficácia da sinalética à responsabilidade pela imagem geral do espaço em que está inserida. O autor salienta que o designer responsável pelo projeto sinalético deve, portanto, ter uma

[...] elevada capacidade de abstração para dispor, de forma clara, a informação útil ao utilizador do espaço público. É o chamado **design de utilidade pública** onde, mais do que a criatividade, o que importa é a forma lógica e pragmática de simbolizar o real. (CALDEIRA, 2013, p.57).

A sinalética nos espaços públicos e os sistemas de sinalização urbana e viária coexistem, mas não são equivalentes. Os objetivos de um e de outro sistema são diferentes. A sinalética é um sistema criado para servir aos indivíduos, adaptando-se a cada ambiente ou problema específico. Sem exercer a força de leis e normativas, ela apresenta uma opção, com códigos de leitura parcialmente conhecidos, reforçando ou criando uma identidade para o ambiente. Já a sinalização objetiva regulamentar o fluxo de pessoas e veículos por meio de um

sistema normativo e restrito, uniformizando todo o ambiente em que está inserida como, por exemplo, a sinalização viária e de segurança (CALDEIRA, 2013).

Hunter (2013) reforça a ideia de que nos espaços públicos a sinalização deve ser organizada para transmitir informações aos indivíduos, considerando suas capacidades e permitindo que se locomovam e se localizem com facilidade. A sinalização deve, por princípio, comunicar aos indivíduos da forma mais eficiente possível, por meios de sinais visuais.

Desta forma a sinalização se torna um processo de veiculação de informações com o objetivo da transmissão das mesmas, por meio de sinais ou elementos visuais, orientando e guiando os indivíduos nos diferentes espaços construídos. (CARDOSO *et al.* 2014c).

O Quadro 01, desenvolvido por Costa (1987b, p. 120), apresenta mais objetivamente a relação e as diferenças entre a sinalização e a sinalética.

Quadro 01: Comparação entre Sinalização e Sinalética.

SINALIZAÇÃO	SINALÉTICA
A sinalização tem como objetivo a regulamentação do fluxo de pessoas e veículos.	A sinalética tem como objetivo identificar, regular e facilitar o acesso das pessoas em um espaço existente (interno ou externo).
É um sistema que determina condutas.	É um sistema que oferece opções de ações, as necessidades determinam a conduta.
É um sistema universal, criado como tal.	É um sistema que deve ser criado ou adaptado a cada situação.
Os sinais impedem os problemas de itinerário.	Os sinais, e as informações escritas, são consequências de problemas específicos.
O código de leitura é conhecido a priori.	O código de leitura é parcialmente conhecido.
As placas são normatizadas e padronizadas e encontram-se disponíveis na indústria.	As placas são normatizadas e padronizadas pelo projetista, e são fabricadas especialmente.
É indiferente às características do entorno.	Está sujeita às características do entorno.
Fornecer ao entorno características de uniformidade.	Fornecer ao entorno características de identidade e diferenciação.
Não influi na imagem do entorno.	Reforça a marca ou imagem.
É restrita a ela mesma.	Pode se desdobrar em sistemas de identidade visual ou ser derivada deles.

Fonte: Costa (1987b, p.120).

Segundo Almeida (2010), o sistema de sinalização ajuda as pessoas a descobrirem o seu caminho num espaço. Por isso, quando os componentes gráficos do projeto são bem articulados entre si, eles conseguem gerar reações com os utilizadores do espaço, provocando sensações de empatia e identificação. Para que as pessoas não se sintam perdidas, frustradas, inseguras, perdendo tempo ou em perigo, é preciso criar um bom projeto de DS, que faça com que a informação seja,

segundo Frascara (2011, p.10), acessível, apropriadas e compreensíveis, dentre outras:

[...] **acessível** (disponível de forma fácil), **apropriada** (ao conteúdo e ao usuário), **atrativa** (que convida à leitura ou compreensão), **confiável** (que não gere dúvidas), **concisa** (clara, sem adornos inúteis), **completa** (nem de mais nem de menos), **relevante** (ligada ao objetivo do usuário), **oportuna** (que esteja quando e onde o usuário precisar), **compreensível** (que não crie ambiguidades) e **apreciada** (por sua utilidade).

Nos espaços públicos o DS pode ser considerado como um sistema de mensagens cujo objetivo é informar, dar um conselho, ordem ou proibição aos indivíduos, permitindo-lhes, assim, uma fácil mobilidade no espaço e gerando uma maior compreensão dos indivíduos sobre aquilo que os rodeia (ROSA, 2010).

Seguindo essa perspectiva, Orozco (2006) e Pereira (2009a) apontam algumas das principais características que devem ser levadas em conta pelos projetistas de DS dos espaços públicos: a **regulação de fluxos** (humanos/motorizados) no espaço tanto para os moradores quanto para os visitantes; ser um **sistema determinante de condutas** (prestar orientação aos pequenos e grandes destinos); ter como base a **padronização** (vocabulário consistente e conciso e em que cada parte sirva a um papel específico); utilizar de **sinais preexistentes aos problemas itinerários**; possuir **códigos de leitura conhecidos** (apropriados aos usuários e que façam parte da identidade da arquitetura (cidade ou construção)); implementar **sinais materialmente organizados** (homologados e disponíveis), indiferentes às características do entorno e que, por fim, se **concluam por si mesmos**.

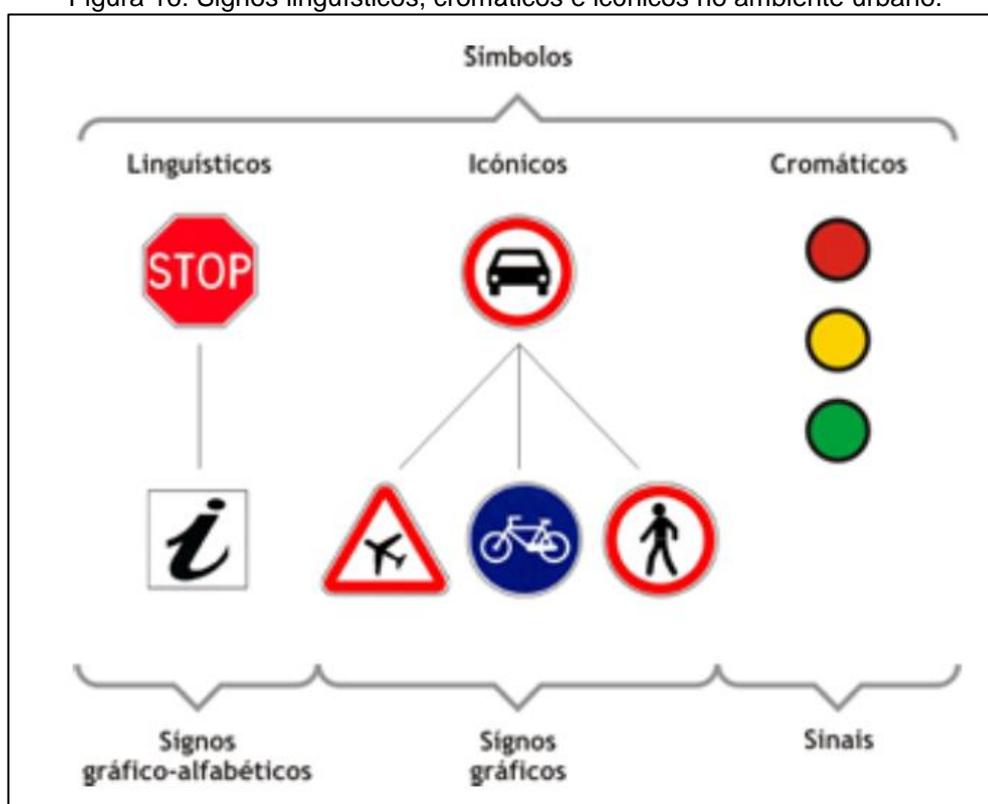
Apesar da complexidade das características apresentadas, Rosa (2010) enfatiza que o DS deve ser, de um modo geral, simplificado, constituindo-se como um conjunto de elementos fechados e relacionados entre si.

Diante desse fato, Cardoso (2013, p.18) aponta que o DS deve utilizar a sinalética com a função de determinar e representar o resultado da escolha de uma ação, através de representações gráficas simplificadas de objetos, espaços ou pessoas, ficando atento às “[...] normas e leis estabelecidas para os projetos de sinalização, principalmente em meios regulamentados como o ambiente urbano.” O autor complementa que para os propósitos mencionados por Orozco (2006) e Pereira (2009a) sejam cumpridos, é importante que se estabeleça um consenso

quanto a uma linguagem pictográfica, cumprindo características unívocas e monossêmicas (que contenham apenas um significado), sendo universalmente compreendidas.

A linguagem visual universal corresponde a símbolos que pontuam o espaço. Ela é composta por um código padronizado de signos e sinais que gera uma leitura instantânea e que interliga o mesmo visualmente. Esse processo se dá, segundo Costa (1987b), por meio de signos **linguísticos**, **cromáticos** e **icônicos**. A Figura 16 apresenta como tais signos se comportam no ambiente urbano.

Figura 16: Signos linguísticos, cromáticos e icônicos no ambiente urbano.



Fonte: Cardoso (2013, p.35).

Uma relação entre esses signos deve ser criada, cabendo esse processo ao designer (COSTA, 1987b) que deve, além disso, estar atento tanto às normas e leis estabelecidas quanto às características específicas de cada projeto.

3.5.1.1 Signo linguístico

A formação de enunciados por meio de suas combinações semânticas gera famílias tipográficas, que se configuram como sendo os signos linguísticos nos

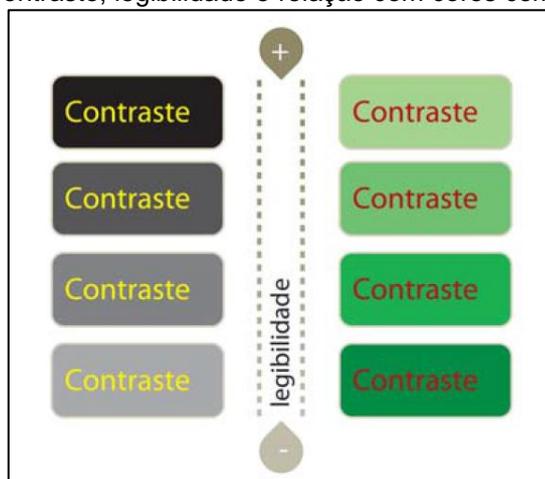
projetos de design. Tais combinações entrelaçam o código semiótico, sendo toda a palavra ou conjunto de palavras que transmitem uma informação precisa através da leitura. “As palavras possuem uma maior capacidade semântica dado que, por meio delas, é possível referir-se a todas as coisas, designando-as.” (NEVES, 2014, p.3).

É importante que o designer utilize a tipografia de forma correta em seus projetos de DS, intercalando fonte e imagem de forma a gerar uma mensagem que resulte concisa e eficiente para os indivíduos.

Segundo Perrota (2005), a tipografia não é somente importante pelos desenhos das formas das letras e pelo espaçamento entre as mesmas, mas também pela adequada aplicação de cada estilo de fonte, para diferentes projetos visuais. Ou seja, além de criar boas fontes, o designer deve fazer bom uso delas. Uma palavra bem ajustada é o ponto inicial de toda a tipografia. Para Pezzin (2013), contextos tipográficos aplicados em diferentes suportes e contextos projetuais exigem determinações para tamanhos (distância de leitura), quantidade de texto necessária, contrastes de cores e espaçamento entre letras e palavras.

Nesse sentido, no ambiente a ser aplicada a tipografia, seus aspectos técnicos como legibilidade (aspectos como o tamanho e o contraste Figura-fundo (Figura 17) em relação ao seu suporte são essenciais, pois permitem aos indivíduos reconhecer caracteres individuais e distingui-los uns dos outros) e leitura (facilidade de leitura, no que diz respeito à composição e à diagramação do texto no suporte), são importantes para gerar uma leitura rápida, de fácil compreensão e assimilação da informação por parte do observador (CARDOSO *et al.* 2012a).

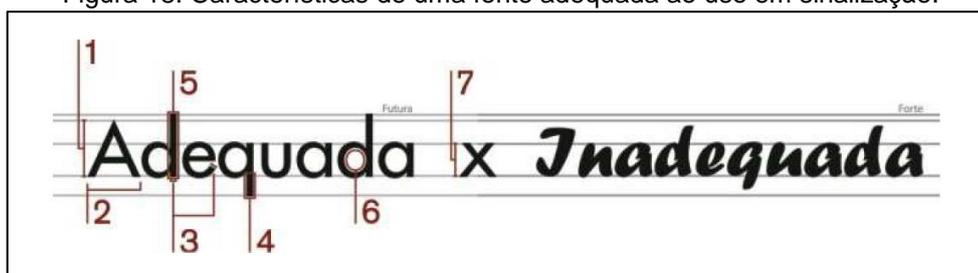
Figura 17: Contraste, legibilidade e relação com cores complementares.



Fonte: Scherer e Uriartt (2012, p. 4).

Para Calori (2007), a adequação formal, a longevidade estilística e a legibilidade, são elementos chave na seleção e definição da aparência gráfica da tipografia para o DS. Bastos (2004) *apud* (CARDOSO *et al.* 2012a, p. 5), aponta que para selecionar uma determinada tipografia para o projeto, deve-se levar em conta os seguintes requisitos (Figura 18): **1** e **2** - a “[...] altura da maiúscula ou versal, que deve ser proporcional à largura da letra”; **3** - o “desenho, que deve ser o mais robusto possível, com pouco contraste de hastes”; **4** - a “descendente, que deve ser o menor possível”; **5** - a “ascendente, que deve ser, preferencialmente, mais alta que a maiúscula”; **6** - a “forma interna (também conhecida como olho ou oco), que deve ser o mais aberta possível” e **7** - a “altura-x, deve ser grande, de preferência sem serifa³ ou com serifa forte [...]”

Figura 18: Características de uma fonte adequada ao uso em sinalização.



Fonte: Cardoso *et al.* (2012a).

A escolha de uma família versátil, possuindo *bold*, itálico e números, por exemplo, é outro ponto importante, pois existe a necessidade de variantes, dependendo da complexidade do sistema de sinalização (CARDOSO *et al.* 2012a, p. 5-6). Os autores salientam que “Uma fonte normal padronizada terá símbolos e personagens suficientes para realizar o trabalho de sinalização da média.”, sendo que a “[...] hierarquia pode ser conferida apenas alterando-se tamanho.”

Cardoso *et al.* (2012a, p.13), em estudos feitos com base em diversas bibliografias, as quais investigavam tipografias aplicadas a projetos de DS, apontam que as “[...] orientações para a definição de uma tipográfica para projetos de sinalização se diferem”. Segundo os autores, entre as recomendadas, algumas famílias produzidas têm o propósito de atender ao mercado de livros ou de periódicos impressos – “[...] o que, por si só, deveria excluí-las da lista”. A tipografia

³ Serifa é uma haste perpendicular que termina os principais traços de algumas letras. Este recurso facilita a leitura de textos impressos, aglutinando as letras em palavras (ideal para textos longos). SERIFA. Disponível em: <<http://www.dicio.com.br/serifa/>> Acesso em: 19 fev. 2015.

mais adequada para projetos de sinalização deve ser robusta e sem serifa, de altura-x grande, com baixo contraste de espessura das hastes, tendo um desenho aberto (proporções entre forma e contra-forma/espacos brancos internos, sejam proporcionais) e que se mantenha proporcional se observada à distância. “Estas são recomendações mínimas para a correta funcionalidade de uma tipografia em um projeto de sinalização”. (CARDOSO *et al.* 2012a, p. 13). Nas Figuras 19 e 20, a seguir, pode-se verificar como Cardoso *et al.* (2012a, p.13) analisaram os aspectos mencionados anteriormente.

Figura 19: Levantamento das famílias tipográficas.



Fonte: Cardoso *et al.* (2012a, p. 7-11).

Figura 20: Análise das famílias tipográficas.

	Akzidenz Grotesk	Franklin Gothic	Frutiger	Futura	Gill Sans	Helvetica	Interstate	Univers
Proporção altura x largura da maiúscula	1,3 : 1	1,5 : 1	1,8 : 1	1,8 : 1	1,8 : 1	1,4 : 1	1,5 : 1	1,6 : 1
Desenho robusto	Com pouco contraste	Com algum contraste	Com pouquíssimo contraste	Com pouquíssimo contraste	Com pouco contraste	Com pouquíssimo contraste	Com pouquíssimo contraste	Com pouquíssimo contraste
Descendente em relação a ascendente	Menor	Igual	Menor	Menor	Igual	Igual	Menor	Menor
Ascendente em relação a altura da maiúscula	Igual	Igual	Mais alta	Mais alta	Igual	Igual	Igual	Igual
Proporção da forma interna	1,3 : 1	1,4 : 1	1,05 : 1	1,05 : 1	1 : 1	1,3 : 1	1,25 : 1	1,25 : 1
Altura-x (módulos)	6,8	7,5	7,2	6,5	6,5	7,2	7,5	7,0

Fonte: Cardoso *et al.* (2012a, p.11).

Para Cardoso *et al.* (2012a, p.12), ainda conforme a figura 19 na página 62, aponta que é preciso se atentar para características como as que dizem respeito ao **(3) desenho** (descendente, que deve ser o menor possível), em que todas as fontes podem ser classificadas como robustas com pouco ou pouquíssimo contraste de hastes, exceto a *Franklin Gothic*; na relação entre **(4) descendente e ascendente** (ascendente, que deve ser, preferencialmente, mais alta que a maiúscula), em que as fontes *Akzidenz Grotesk / Frutiger / Futura / Interstate / Univers* apresentam a descende menor, configurando boa legibilidade; no que se refere à relação das **(5) ascendentes** (forma interna deve ser o mais aberta possível, ou maiores que as maiúsculas), neste sentido se destacam as fontes *Frutiger / Futura*; e na **altura-x (7) sem serifa** ou com **serifa forte**, do tipo *slab* ou egípcia, em que se sobressaem as fontes *Interstate* e *Franklin Gothic*.

Na Figura 21 pode-se observar a aplicação de desfoque gradativo dos caracteres para simular o efeito de distanciamento do observador em relação aos mesmos, aplicado por Cardoso *et al.* (2012a, p.13, grifo dos autores). Segundo os autores, o teste revelou a

[...] necessidade de “abrir” terminais arredondados que na *Helvética / Univers*, por exemplo, tendem a “fechar” à medida que nos distanciamos. Como podemos observar, a fonte *Frutiger* resiste a um

desfoque/afastamento superior à da Akzidenz Grotesk / Helvetica / Univers. Percebe-se também que seu desenho levemente condensado não prejudica a legibilidade, e ao mesmo tempo permite um espaçamento mais generoso entre os caracteres, o que é benéfico, pois evita a fusão de uma letra com as suas vizinhas. Essa tendência de caracteres com espaços internos mais abertos tem sido amplamente adotada pelos tipos contemporâneos.

Figura 21: Teste de Frutiger simulando leitura a distâncias progressivas.

Akzidenz Grotesk CE Roman	Franklin Gothic Medium	Frutiger LT Std 55 Roman	Futura BT Medium
Silhueta	Silhueta	Silhueta	Silhueta
Silhueta	Silhueta	Silhueta	Silhueta
Silhueta	Silhueta	Silhueta	Silhueta
Silhueta	Silhueta	Silhueta	Silhueta
Gill Sans MT Regular	Helvetica LT Std Roman	Interstate Regular	Univers LT Std 55 Roman
Silhueta	Silhueta	Silhueta	Silhueta
Silhueta	Silhueta	Silhueta	Silhueta
Silhueta	Silhueta	Silhueta	Silhueta
Silhueta	Silhueta	Silhueta	Silhueta

Fonte: Cardoso *et al.* (2012a, p.12).

Cardoso *et al.* (2012, p.12a) apontam ainda que a tipografia deve possuir a dimensão das letras e números, proporcional à distância de leitura, obedecendo a relação entre distância de leitura/tamanho da letra de 1/200. Assim, segundo a NBR 9050:2004 deve-se seguir as medidas: **15 mm** em distância de **3 m** (informativas (internas e externas) e advertência), **30 mm** em distância de **6 m** (identificação interna), **60 mm** em distância de **12 m** (ambientação, aproximação, direcional (interno e externo) e identificação de acessos), **90 mm** em distância de **18 m** (ambientação, aproximação, direcional (interno e externo) e identificação de acessos), **120 mm** em distância de **24 m** (ambientação, aproximação, direcional

(interno e externo) e identificação de acessos e **150 mm** em distância de **30 m** (identificação)).

Ao final das análises, Cardoso *et al.* (2012a) definiram a fonte **Frutiger Next**, (Figura 22) como sendo a mais interessante a ser aplicada em criações para projetos de sinalizações.

Figura 22: Frutiger Next.



Fonte: Família (2014).

No ano de 1976, Adrian Frutiger criou a **Frutiger LT Std 55 Romande**. Essa fonte surgiu a partir do refinamento da fonte “Roissy”, a qual havia sido criada para a sinalização do aeroporto Charles de Gaulle de Paris em 1968. Em 2001, a Frutiger LT Std 55 Romande foi redesenhada por Akira Kobayashi (*Linotype*), gerando a **Frutiger Next**, com novos pesos e itálicas.

3.5.1.2 Signo icônico

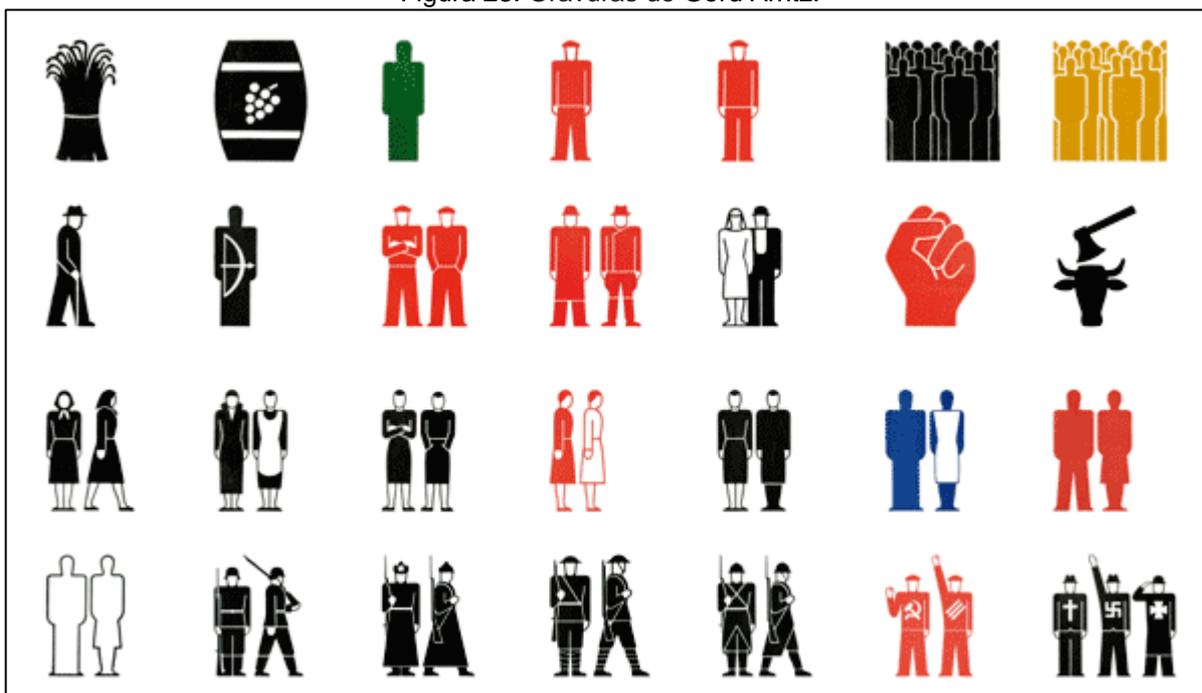
Quando se representa por meio de grafismos aquilo que se vê na realidade, começa-se a entrar no contexto do **signo icônico, apresentado na sinalética, como a máxima iconicidade de um grafismo, correspondendo** aos pictogramas figurativos, os quais representam objetos e pessoas (NEVES, 2014). Para Velho (2007), os princípios estilísticos dos pictogramas são a redução (concisão) e a consistência. A redução relaciona-se à simplificação do traço, utilizando-se a técnica do desenho de silhuetas, enquanto que a consistência remete à a padronização e uniformidade estilística. O *American Institute of Graphic Arts* (AIGA, 2014) defende que o desenho de pictogramas deve seguir três características básicas: (a) **Semântica**: relação entre a imagem e seu significado; (b) **Sintática**: relação entre todos os desenhos do conjunto de pictogramas; (c) **Pragmática**: relação entre a imagem visual e o usuário do ambiente.

Segundo Pezzin (2013), os grafismos pictográficos têm a função de universalizar a linguagem visual de certos elementos em um contexto mundial, criando um padrão. Esse é um processo contínuo e ainda não completamente estabelecido, uma vez que

Eles derivam da criação de sinais e símbolos, como os hieróglifos e ideogramas, e tem a capacidade de sintetizar até mesmo frases inteiras (como “não fume”) em um espaço reduzido, de maneira concisa e de rápido entendimento. Apesar do caráter democratizante no entendimento da mensagem (já que não é preciso ler no idioma local), é recomendável usar, junto ao pictograma, a frase verbal a qual ele se refere, pois não há uma real universalização. (PEZZIN, 2013, p. 32).

O primeiro sistema de representação pictórica internacional foi desenvolvido pelo movimento grupo *ISOTYPE* nos anos 20, encabeçado por Otto Neurath. Os pictogramas modernos que conhecemos são uma evolução das gravuras de Gerd Arntz, que participou do grupo (Figura 23) (DAL PRÁ, 2013).

Figura 23: Gravuras de Gerd Arntz.



Fonte: Gerd (2014).

Em 1974 a AIGA desenvolveu um conjunto de símbolos para o Departamento de Transporte Americano (*United States Department of Transportatio*), com o objetivo de normatizar a comunicação através de pictogramas. Posteriormente esse conjunto de pictogramas tornou-se padrão universal, como se apresenta na Figura 24 (AIGA, 2014).

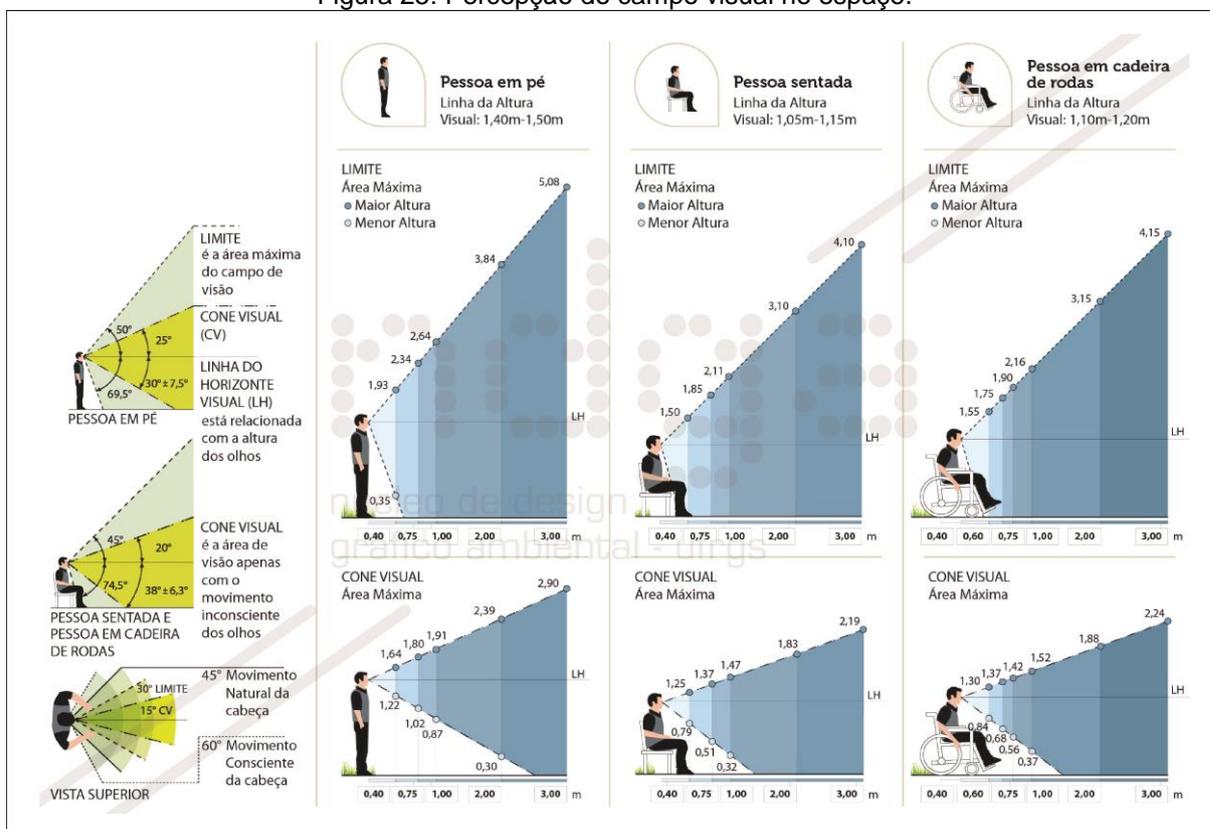
Figura 24: Pictogramas desenvolvidos pelo *American Institute of Graphic Arts* (AIGA).

Fonte: AIGA (2014).

Os pictogramas para o público em geral devem transmitir a informação de forma interrupta, de modo claro e rápido, sem que haja a necessidade de treinamento por parte dos mesmos para o entendimento da informação (PEZZIN, 2013). Para Gibson (2009), enquanto centenas de sinais direcionais são utilizados, alguns símbolos poderiam eliminar o excesso. Ou seja, a representação gráfica transmite uma informação sem que ela precise ser explicitada tipograficamente, facilitando a sistematização do espaço. Dal Prá (2013) salienta que, além dos conceitos estéticos para a criação dos pictogramas, é indispensável utilizar critérios técnicos que indiquem sua legibilidade.

Testes realizados pela AIGA em 1976 indicaram que algumas regras devem ser assumidas para evitar a distorção da imagem do pictograma quando o mesmo for implantado como sinalização. Esses testes foram criados a partir de estudos relacionados ao campo visual humano que, segundo Cardoso (2012), é a porção do espaço que o olho é capaz de ver. Na Figura 25 pode-se entender melhor como funciona esse processo de percepção.

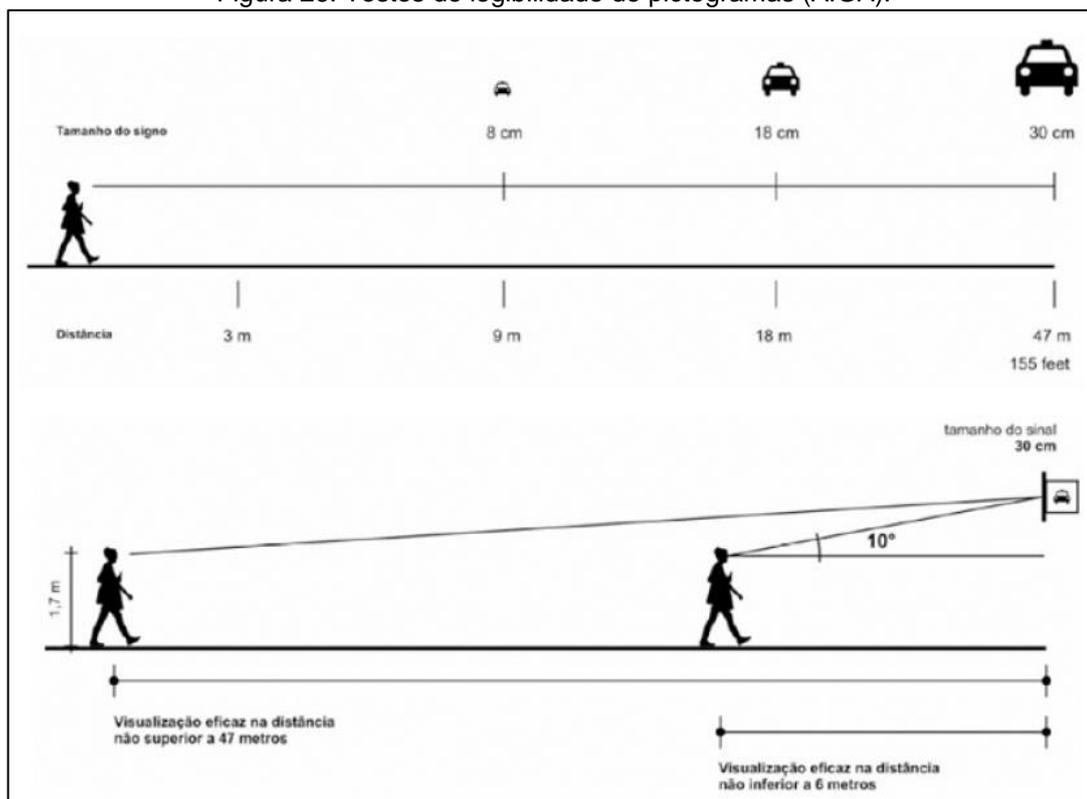
Figura 25: Percepção do campo visual no espaço.



Fonte: Adaptado de Cardoso *et al.* (2014b).

A AIGA (Figura 26) determinou que a distância máxima entre um sinal de 30 centímetros de altura e o indivíduo que o lê deve ser de 47 metros e, em uma distância menor, perto dos 6 metros. O sinal deve ser disposto a uma altura de, no máximo, 10° da linha de visão do observador, para ambientes externos (DAL PRÁ, 2013).

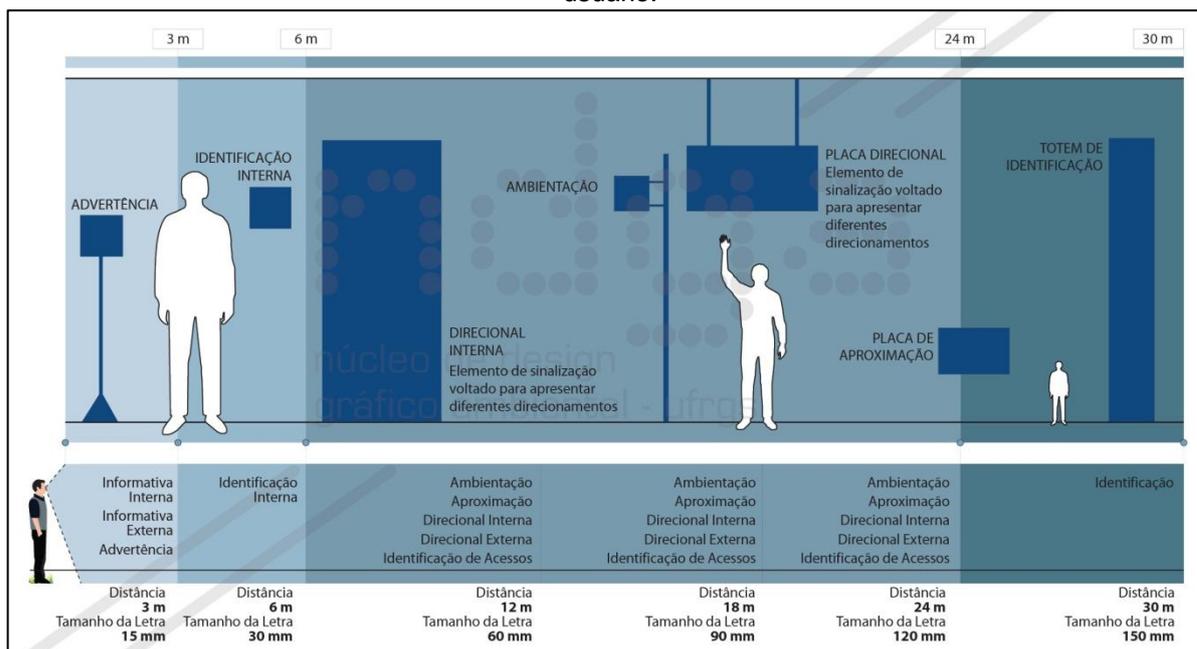
Figura 26: Testes de legibilidade de pictogramas (AIGA).



Fonte: Sings (2014).

Cardoso (2012, p.12) complementa os processos da AIGA quando apresenta os diferentes distanciamentos e posições que os elementos visuais (Figura 27) de um sistema de sinalização devem ter ao serem aplicados perante os usuários nos ambientes construídos.

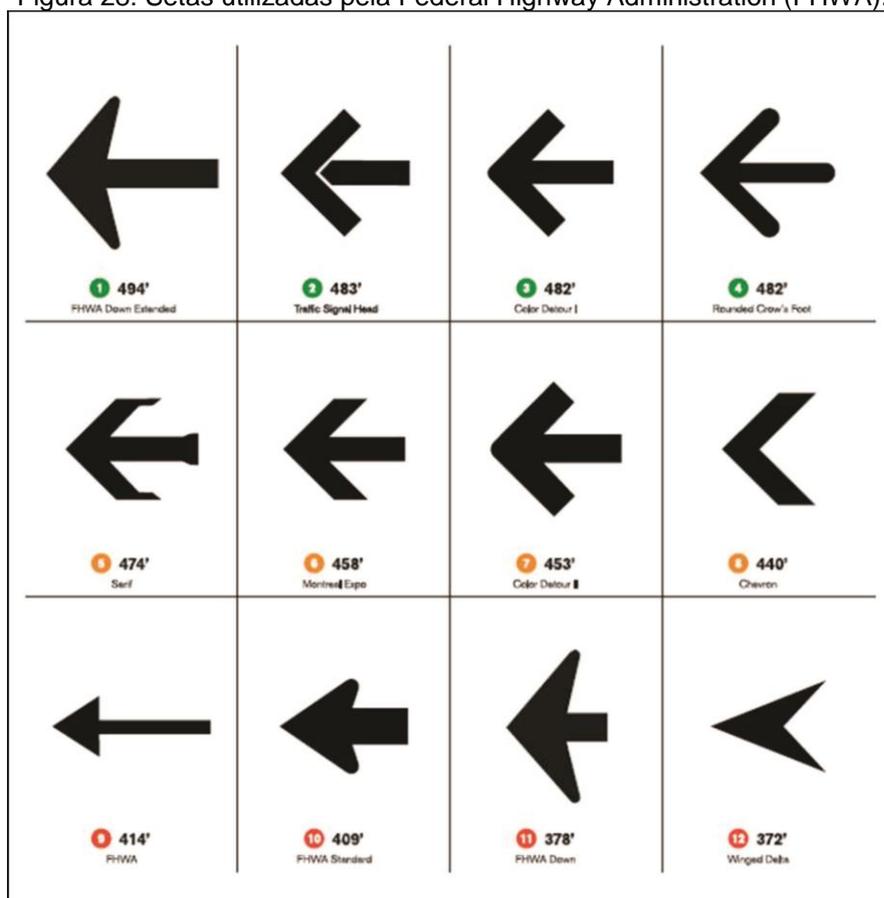
Figura 27: Tipos de elementos de sinalização e suas relações de tamanho e distância em relação ao usuário.



Fonte: Adaptado de Cardoso *et al.* (2014c).

É importante enfatizar que, além de pictogramas e tipos, temos, no DS, setas cuja função é indicar uma direção a ser seguida. Segundo Cardoso *et al.* (2014c), o New Font and Arrow for National Park Service Guide Signs (2004) definiu e classificou a eficácia de 12 das setas comumente usadas em função da distância de visualização e legibilidade (clareza visual), havendo diferença estatisticamente significativa na relação distância e legibilidade entre as várias formas de seta. Por fim, as setas utilizadas pela *Federal Highway Administration (FHWA)* foram recomendadas para uso em estradas e ambientes urbanos (Figura 28).

Figura 28: Setas utilizadas pela Federal Highway Administration (FHWA).



Fonte: Cardoso *et al.* (2014c).

Segundo Dal Prá (2013), a relação que o triângulo gera com a seta (sua inerente tendência de direção), juntamente com os pictogramas indicativos de localização, deve formar um sistema lógico e que siga a mesma padronização.

Frascara (2011) aponta que o sistema pictográfico é especialmente benéfico em espaços multiculturais (aeroportos, meio urbano, terminais de transporte, etc.), pois se mostra mais eficiente que a palavra escrita, sendo um atalho comunicacional por meios não verbais, de alto valor icônico que, além de auxiliar na memorização de informação e facilitar o entendimento da mensagem, traz a sensação de maior segurança e confiança para o usuário. Segundo o autor, novos pictogramas, quando criados para uma família já estabelecida, não devem criar conflito com os já existentes. Nesse caso, é importante se basear em sistemas já estabelecidos dentro de padrões e normativas.

Na Figura 29, Cardoso (2014d), apresenta alguns pontos que devem ser levados em consideração no que diz respeito à utilização e composição de setas, tipos e pictogramas para o DS.

Figura 29: Proporção e posição de pictogramas (setas) em relação à tipografia.



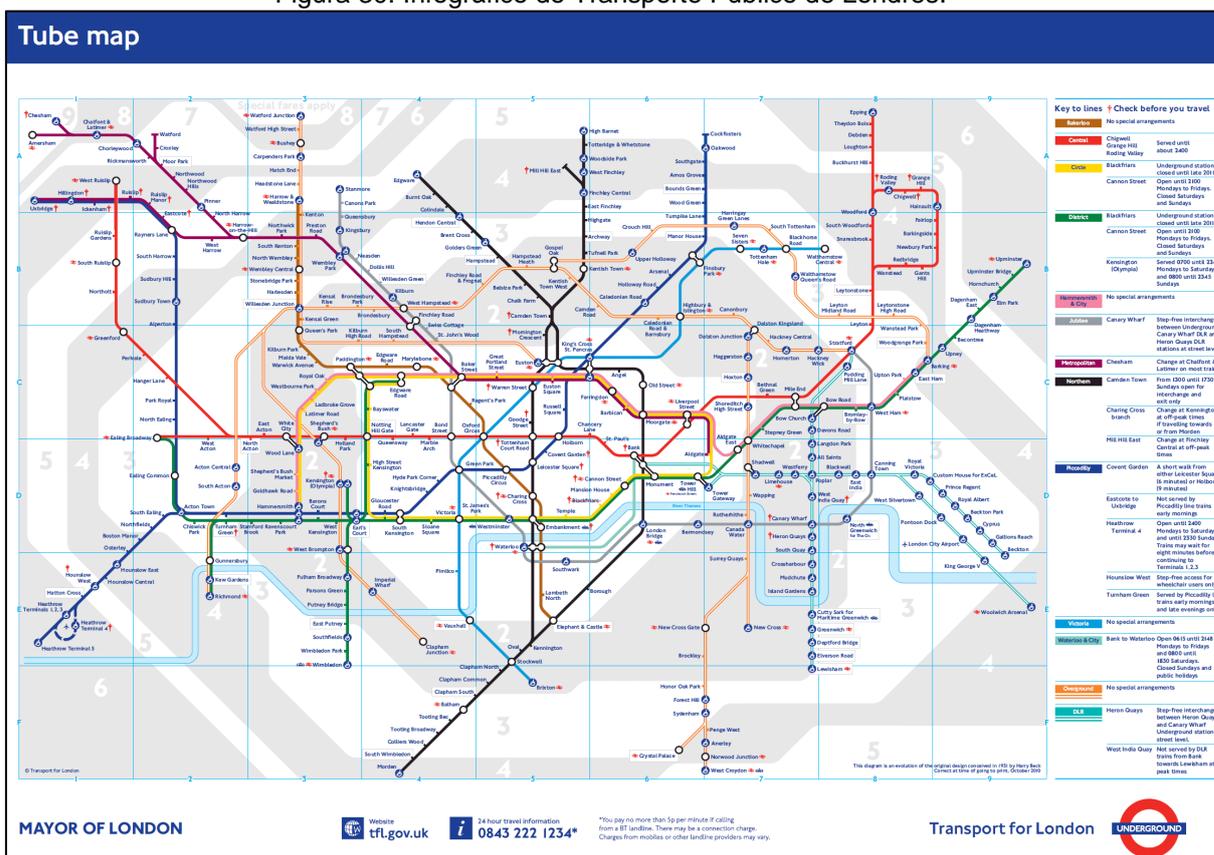
Fonte: Adaptado de Cardoso *et al.* (2014d).

Ainda dentro do contexto icônico, Pezzin (2013, p. 32) aponta que mapas (Figura 30), planos e desenhos técnicos podem ser inseridos como meios de informação aos seres humanos “[...] ajudando-os assim, a prever suas ações e certificar-se de que esta no caminho certo”. O sistema visual chamado de “infográfico” está sendo muito utilizado no DI e no DS para apresentar ou definir esse conjunto de meios de informação (mapas, planos e desenhos técnicos), os quais, segundo Fetter e Scherer (2011, p.3),

[...] são Quadros informativos que usam simultaneamente texto e elementos visuais (fotos, gráficos, mapas ou ilustrações) para transmitir uma informação ao leitor. (...) Localizações, funcionamento de mecanismos, gráficos, interiores de prédios, mapas e linhas-de-tempo tem nesta tipologia informativo-comunicacional sua forma ideal de narrativa.

Os infográficos trazem uma visão ampliada do território onde se encontra o usuário, apresentando informações gerais e relevantes sobre a localização e marcos referenciais, além da posição atual do usuário (sentido, direção, “você está aqui”) de forma sintética (PEZZIN, 2013).

Figura 30: Infográfico do Transporte Público de Londres.



Fonte: Infografia (2014).

Segundo Fetter e Scherer (2011), os infográficos com grande capacidade de substituição de um texto são de grande funcionalidade podendo, inclusive, ter vida própria. Nesse caso, não há necessidade de um texto principal que o torne elemento secundário ou coadjuvante no processo de informar.

3.5.1.3 Signos cromáticos

O DS se torna completo quando os signos linguísticos e icônicos encontram-se com os **signos cromáticos** que não têm capacidade de representar coisas nem objetos, mas evocam e provocam sensações. Na sinalética e na sinalização tais

signos estão relacionados à cor utilizada, sendo um “sinal” no seu estado puro (NEVES, 2008).

As cores possuem mais relações e interações imediatas com o entorno que as formas gráficas. Isto se deve a instantaneidade perceptiva das cores (puro sinal ótico) e a sua natureza conotativa (seu valor abstrato e estético), que contrasta com a função denotativa dos textos e pictogramas. (COSTA, 2011a, p. 104).

Segundo Gibson (2009), as cores podem ajudar as pessoas a identificar, orientar-se e conectar-se emocionalmente a um lugar. Para Pereira e Gonçalves (2010b, p. 6), a cor reforça a informação visual. Seu uso é vital para o DS, pois ela é

[...] um fator preponderante à legibilidade e à visibilidade de certos detalhes e, conseqüentemente, de sua memorização. Tendo em vista seu conteúdo emocional, força e impacto e por sua expressividade facilmente assimilada, a cor é o elemento que mais contribui para a transmissão de uma mensagem idealizada, captando rapidamente sob um domínio emotivo a atenção.

Moroni (2010), em estudos relacionados à aplicação da cor em DS, define, com base nos apontamentos de Dreyfuss (2005), o limite visível das cores conforme a linha de visão humana. Segundo o autor, no sentido de rotação do globo ocular (Figura 31),

As rotações dos olhos aumentam de limite à 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 anos a diferenciação como a ficar pior (MORONI, 2010, p.4).

Pereira e Gonçalves (2010b) mencionam que o DS deve considerar as cores básicas (ou mais conhecidas pelo público) no projeto, pois as mesmas geram maiores significados para as mensagens, fazendo com que alguns elementos se destaquem. Em virtude disso, e também das percepções dos indivíduos com os outros elementos (tipográficos e pictográficos), além da cor, Moroni (2010) decidiu registrar por meio de fotografia o alcance visual (ajuste ótico) das placas de sinalização urbana (Figura 31).

Figura 31: Alcance visual e reconhecimento das cores.



Fonte: Moroni (2010).

Segundo Moroni (2010, p.5), ao observar-se a Figura 32, pode-se notar que na linha horizontal de visão (LH) do campo visual, tem-se um ângulo 46° graus (chamado pela autora de **adaptação**), podendo assim se dizer que as cores predominantes percebidas neste raio são o verde, o vermelho, o azul e o amarelo. Na situação evidenciada a 32° , porém, gera-se o **desconforto**, em consequência do movimento que o indivíduo faz para trás com cabeça. A autora complementa que o ângulo 30° (**conforto**) é o mais indicado a ser aplicado em placas de sinalização urbana. Nada impede, entretanto, que se utilize o ângulo de 46° (**adaptação**) para tal processo. Moroni (2010) alerta para o fato de que quando o designer aplicar a cor e os demais elementos icônicos no ângulo de 46° (**adaptação**) com intuito informativo, o indivíduo terá que se afastar da sinalização para entender melhor cada elemento. Tal ação pode dificultar a interpretação e leitura, fazendo com que o indivíduo perca mais tempo no processo de assimilação da sinalização. Para Pezzin (2013), um bom exemplo de aplicação das cores pode ser visto no projeto do estúdio holandês *Mijksenaar* (Figura 32) para o aeroporto de Nova York o "JFK".

Em um aeroporto, o usuário geralmente realiza três tipos de ação: entrar para viajar, sair após uma viagem ou usar os serviços do aeroporto. Assim, o usuário se depara com a separação das funções, sinalizada de acordo com a cor: preto para os serviços (telefone, escadas rolantes, banheiros), amarelo para embarque (compra de bilhetes, check-in, portões) e verde para desembarques (estacionamento, transporte público). O grande diferencial desse sistema é o fato de que, apesar de realizar três tipos de ação no aeroporto, o usuário geralmente realiza apenas uma de cada vez e a informação de portões de embarque se torna poluição visual para quem desembarca. Desse modo, a hierarquização com o uso de cores, tornou mais simples e rápido o deslocamento de quem quer, por exemplo, apenas desembarcar, bastando seguir a sinalização verde (PEZZIN, 2013, p. 31-32).

Figura 32: Sinalização dos aeroportos de New York e New Jersey.

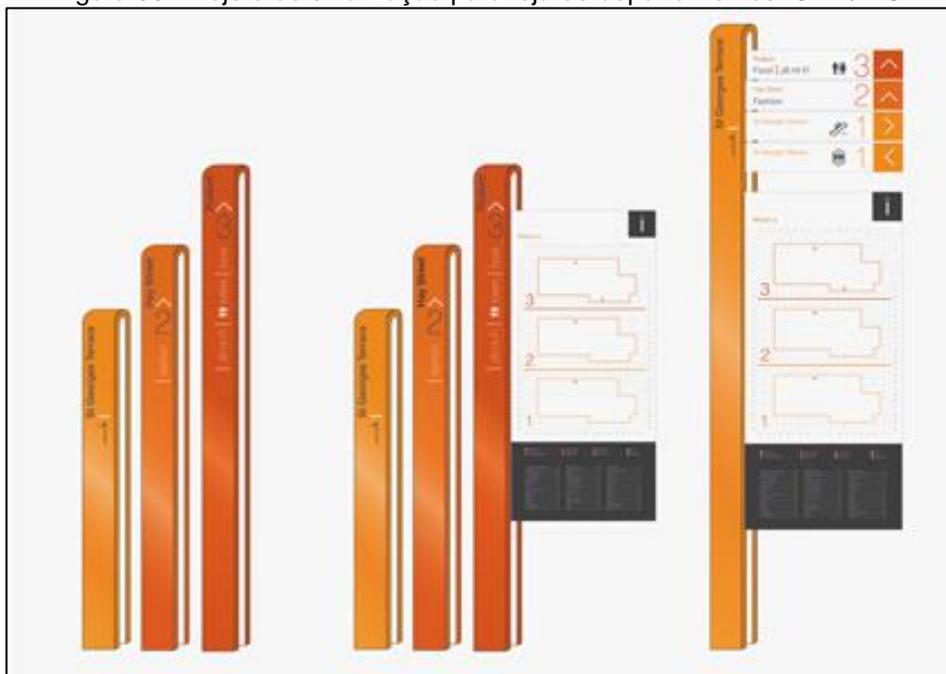


Fonte: New York (2014).

Para Scherer e Uriartt (2012, p. 5), os sistemas de sinalização baseados unicamente na codificação cromática (cores) podem ter baixa eficiência, pois a informação precisa ser aprendida e/ou interpretada e, nesse sentido, as formas auxiliam no processo. Os autores ressaltam que os “[...] seres humanos tendem a guardar melhor uma cor quando essa está associada a uma forma, pois a forma e a cor combinadas seguram/retêm a atenção e por isso são mais eficientes.” A partir

dessas informações pode-se observar essa relação na Figura 33, que demonstra a repetição de formas (retangulares / verticais) e a proximidade dos tons das cores, bem como elementos com cores distintas que destacam uma informação.

Figura 33: Projeto de sinalização para loja de departamentos ISPT / AU.



Fonte: Enex 100 (2014).

Scherer e Uriartt (2012, p.3) complementam que “[...] a significação não fica presa a sua forma [...]”, sendo capaz de “[...] influenciar na direção do olhar [...]”, permitindo, através da percepção, “[...] associar e dissociar objetos entre si [...]”. “A cor possui propriedades associativas/dissociativas e seletivas que são, na verdade, complementares.” Os estudos dos autores apontam, ainda, que os objetivos básicos do uso da cor em sistemas de sinalização, de uma maneira geral, são **identificar, setorizar e hierarquizar**.

“A cor identifica, não é somente um meio de simplificar a percepção dos usuários de um lugar ou fornecer instruções para guiá-los, mas também pode colaborar na ambientação de um espaço dando vida a um projeto.” (SCHERER; URIARTT, 2012, p.6). Padronizar a cor dos elementos é iniciativa importante em projetos de sinalização como já mencionado. Normativas devem ser consultadas e as cores de uma marca/empresa/instituição também devem ser mantidas quando esse critério for estabelecido. Nos demais tipos de projeto, tem-se a liberdade de explorar os efeitos da cor (SCHERER; URIARTT, 2012, p.6). Nesse sentido, pode-se

observar, na Figura 34, o exemplo do uso da cor da marca do Aeroporto de Frankfurt/ UK, amplamente explorada nas criações da sinalização para os espaços do aeroporto.

Figura 34: Sinalização do aeroporto Frankfurt/ UK.



Fonte: Frankfurt (2014).

A cor pode diferenciar elementos em relação ao ambiente (externo/interno) auxiliando na identificação, localização e deslocamento dos usuários, criando também fronteiras ou zoneamento para cada espaço/área e agrupando funções no sistema de sinalização. A esse processo dá-se a denominação de **setorização da Cor** (SCHERER; URIARTT, 2012). Na Figura 35 pode-se observar a separação (setorização) das áreas do Hospital *Onze Lieve Vrouwe Gasthuis*, em Amsterdam.

Figura 35: Onze Lieve Vrouwe Gasthuis – Hospital – Amsterdam.



Fonte: OLVG (2014).

A **cor hierarquizada**, segundo Scherer e Uriartt (2012, p.6), quando separa/diferencia (transmitindo ou reforçando) os distintos tipos de mensagens no mesmo elemento de uma família de sinalização (cumprindo o seu papel funcional), considerando o mais importante em primeiro lugar, “[...] sem deixar de dar a ideia do todo ou de passar informações que podem ser necessárias, em um segundo momento”.

Na Figura 36 tem-se o complexo *TKACHI*, um centro polivalente, com cinco andares com escritórios, lojas de grife, *showrooms*, cafés e espaços para eventos culturais, exposições, festivais, concertos, conferências, fóruns, *workshops*, desfiles de moda, exibições de filmes, performances e instalações. As cores informam o que está situado em cada pavimento.

Scherer e Uriartt (2012, p.10) concluem que “[...] a cor possui papel fundamental em um sistema de sinalização.” Quando se cria um projeto para um sistema com esse fim, devem-se estabelecer critérios que tenham como base o “[...] estudo da relação entre forma e cor através dos substratos e das diagramações em conjunto com tipografias, pictogramas e setas [...]”. Frascara (2011, p. 12) complementa que todos os signos (linguísticos, cromáticos e icônicos) devem ser adaptados para cada espaço construído, tendo-se em mente que “[...] quanto mais unidades de informação [códigos] se deve processar, maior é o esforço cognitivo.”

Nesse sentido, os projetos de sinalização podem variar em tamanho e complexidade. Segundo Cardoso *et al.* (2014d):

Estes projetos precisam ser desenvolvidos com uma visão mais global e interdisciplinar, não somente definindo os conceitos gráficos (tipografia, pictogramas, setas, imagens, grafismos, diagramação e cor) e formais, mas considerando também as demais relações espaciais.

Analisando todos os estudos relacionados à legibilidade e à leiturabilidade dos elementos de sinalização (iconográficos, cromáticos ou linguísticos) até o momento apresentados, pode-se ressaltar que é interessante que o designer entenda não só as relações básicas entre eles, mas também o significado e a aplicação de cada um para determinadas funções.

Na sinalização urbana, por exemplo, é preciso considerar as normas estabelecidas pelos órgãos de regulamentação de trânsito. No caso das sinalizações de segurança e emergências, as Normas Brasileiras (NBR) estabelecidas pela ABNT devem ser levadas em consideração.

Para que tal processo seja bem sucedido no ambiente urbano, mostrando-se realmente eficiente dentro do que se pretende com ele, normativas e experiências de outras áreas do conhecimento (científico-técnico) devem ser consultadas.

3.6 NORMATIVAS E SINALIZAÇÃO

O presente subcapítulo foi organizado para a compreensão das normas e leis nacionais relacionadas à sinalização de trânsito, emergência e segurança. Nessa etapa do trabalho serão apresentados os principais conteúdos que fazem parte do Código de Trânsito Brasileiro – CTB (2008), bem como dos manuais de sinalização

desenvolvidos pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN (2007). Além disso, será também analisada a NBR 13434-2 (2004) para sistemas de sinalização de segurança e emergência, estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

3.6.1 Segurança e Emergência

O sistema de sinalização de segurança e emergência tem a função de mobilizar e minimizar o risco de acidentes no cotidiano da população, além de preveni-la sobre certos riscos existentes ou que podem ocorrer no ambiente em que vivem e convivem (trabalho, casa, cidade, áreas lazer, etc.). Os processos foram estabelecidos pela ABNT, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (CB), Organismos de Normalização Setorial (ONS) e das Comissões de Estudo Especiais Temporárias (CEET), sendo elaborados por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes de diversos dos setores, como produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros) (NBR 13434-2, 2004).

A Norma Brasileira (NBR) 13434-2 substitui as normas da NBR 13434 (1995) e a NBR 7195 (1995) com o intuito de integrar todos os processos relacionados à sinalização de segurança contra incêndio e pânico (símbolos e suas formas, dimensões e cores) (NBR 13434-2, 2004). Seguindo essa perspectiva, será apresentada a classificação de requisitos que devem ser observados para o correto desenvolvimento da sinalização de segurança e emergência. As principais categorias estabelecidas pela NBR 13434-2 (2004, p.5) são **dimensões, formas, cores** (contraste e segurança), **sinalização de segurança** (básica, complementar, alerta, equipamentos, orientação e salvamento e proibição).

Dimensões básicas da sinalização são estabelecidas por certo parâmetros e cálculos, sendo a letra **A** (a área da placa - metros quadrados), **L** (a distância do observador até a placa - em metros), **H** (a altura da letra - em metros), **D** (dimensão da placa). Por determinação, cada placa deve ser percebida e observada a uma distância mínima de 4 m pelos indivíduos. O Quadro 02 apresenta valores de referência para algumas distâncias predefinidas (NBR 13434-2, 2004).

As **formas** da sinalização também podem ser percebidas no Quadro 2, sendo **circulares** (utilizadas para implantar símbolos de proibição e ação de comando), **triangulares** (utilizadas para implantar símbolos de alerta) e **quadradas e**

retangulares (utilizadas para implantar símbolos de orientação, socorro, emergência e identificação de equipamentos utilizados no combate a incêndio e alarme) (NBR 13434-2, 2004).

Quadro 2: Dimensões das placas de sinalização¹.

Sinal	Forma geométrica	Cota mm	Distância máxima de visibilidade											
			m											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

¹⁾ As dimensões (cotas) apresentadas são valores mínimos de referência para as distâncias dadas.

Fonte: NBR 13434-2 (2004, p.3).

O Quadro 3, “[...] apresenta valores de altura de letra para distâncias predefinidas pela ABNT- NBR 13434-2 (2004) Todas as palavras e sentenças devem apresentar letras em caixa alta, fonte *Univers 65* ou *Helvetica Bold*.”

Quadro 3: Altura mínima das letras em placas de sinalização em função da distância de leitura.

Altura mínima mm	Distância de leitura com maior impacto m	Altura mínima mm	Distância de leitura com maior impacto m
30	4	300	36
50	6	350	42
65	8	400	48
75	9	500	60
85	10	600	72
100	12	700	84
135	16	750	90
150	18	800	96
200	24	900	108
210	25	1000	120
225	27	1500	180
250	30	1000	120

Fonte: NBR 13434-2 (2004, p.4).

As **cores de sinalização de segurança** devem cobrir, no mínimo, 50% da área do símbolo, exceto no símbolo de proibição, onde esse valor deve ser no mínimo de 35%. O Quadro 4 apresenta alguns valores e contrastes para as cores estabelecidas pela NBR 13434-2 (2004).

Quadro 4: Cores de segurança e contraste.

Referência	Denominação das cores				
	VERMELHA	AMARELA	VERDE	PRETA	BRANCA
Munsell Book of Colors® ¹⁾	5R 4/14	5Y 8/12	2.5G 3/4	N 1.0/	N 9.5/
Pantone® ²⁾	485C	108C	350C	419C	-
CMYK ³⁾	C0 M100 Y91 K0	C0 M9 Y94 K0	C79 M0 Y87 K76	C0 M0 Y0 K100	-
RGB	R255 G0 B23	R255 G255 B0	R0 G61 B0	R0 G0 B0	-

¹⁾ O padrão de cores básico é o Munsell Book of Colors®.

²⁾ As cores Pantone® foram convertidas do sistema Munsell Book of Colors®.

³⁾ Os valores das tabelas CMYK e RGB para impressão gráfica foram convertidos do sistema Pantone®.

Fonte: Adaptado de NBR 13434-2 (2004, p.5).

A **cor vermelha** é utilizada para símbolos de proibição e identificação de equipamentos de combate a incêndio e alarme; a **cor verde** é aplicada em símbolos de orientação de socorro; a **cor preta** é utilizada em símbolos de alerta e sinais de perigo; as **cores de contraste** são as **brancas** ou **amarelas**, com o intuito de

sinalizar proibição ou alerta, respectivamente, devendo ser fotoluminescentes para a sinalização de orientação (NBR 13434-2, 2004).

As **sinalizações básicas** são constituídas de formas geométricas e desenvolvidas de acordo com as cores estabelecidas nas sinalizações de proibição e em equipamentos, com a finalidade de obter cinco tipos básicos de sinalização de segurança NBR 13434-2 (2004).

A **sinalização de proibição** consiste em formas circulares, na cor de contraste branca, com barra diametral e faixa circular (cor de segurança) em vermelho, símbolo na cor preta e a margem em branco, sendo a margem um elemento opcional (Figura 38).

Figura 38: Sinalização de proibição

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
1		Proibido fumar	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelhas	Todo local onde o fumo possa aumentar o risco de incêndio
2		Proibido produzir chama		Todo local onde a utilização de chama pode aumentar o risco de incêndio
3		Proibido utilizar água para apagar o fogo	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelhas	Qualquer situação onde o uso de água seja impróprio para extinguir o fogo
4		Proibido utilizar elevador em caso de incêndio		Nos locais de acesso aos elevadores comuns. Pode ser complementada pela mensagem "em caso de incêndio não use o elevador", quando for o caso

Fonte: NBR 13434-2 (2004, p.7).

A **sinalização de alerta** deve possuir formas triangulares, com a cor de fundo em amarelo (cor contraste), moldura e símbolo (cor de segurança) na cor preta e as margens (opcional) na cor amarela (Figura 39).

Figura 39: Sinalização de alerta.

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
5		Alerta geral	Símbolo: triangular Fundo: amarela	Toda vez que não houver símbolo específico de alerta, deve sempre estar acompanhado de mensagem escrita específica
6		Cuidado, risco de incêndio	Pictograma: preta Faixa triangular: preta	Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos altamente inflamáveis
7		Cuidado, risco de explosão		Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos (sólidos, gases ou vapores) com risco de explosão
8		Cuidado, risco de corrosão	Símbolo: triangular Fundo: amarela Pictograma: preta Faixa triangular: preta	Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos corrosivos
9		Cuidado, risco de choque elétrico		Próximo a instalações elétricas que ofereçam risco de choque

Fonte: NBR 13434-2 (2004, p.8).

Para a **sinalização de orientação e salvamento** as formas devem ser quadradas ou retangulares, com o verde como cor de fundo (cor de segurança), com o símbolo na cor de contraste (fotoluminescente) e com margens (opcionais) também fotoluminescentes (Figura 40).

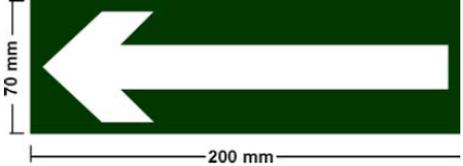
Figura 40: Sinalização de orientação e salvamento.

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
15		Saída de emergência	<p>Símbolo: retangular</p> <p>Fundo: verde</p> <p>Pictograma: fotoluminescente</p>	<p>a) Indicação do sentido do acesso a uma saída que não esteja aparente</p> <p>b) Indicação do sentido de uma saída por rampas</p> <p>c) Indicação do sentido da saída na direção vertical (subindo ou descendo)</p> <p>NOTA - A seta indicativa deve ser posicionada de acordo com o sentido a ser sinalizado.</p>
16		Escada de emergência	<p>Símbolo: retangular</p> <p>Fundo: verde</p> <p>Pictograma: fotoluminescente</p>	<p>Indicação do sentido de fuga no interior das escadas</p> <p>Indica direita ou esquerda, descendo ou subindo</p> <p>O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado</p>
17	<p>Exemplo 1:</p> <p>Exemplo 2:</p>	Saída de emergência	<p>Símbolo: retangular</p> <p>Fundo: verde</p> <p>Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre ≥ 50 mm</p>	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)

Fonte: NBR 13434-2 (2004, p.10).

Por fim, as **sinalizações complementares** são compostas por mensagens escritas que atendem aos requisitos estabelecidos das dimensões das placas de sinalização e das alturas mínimas das letras em placas de sinalização em função da distância de leitura, descritas anteriormente. Segundo a NBR 13434-2 "A indicação continuada de **rotas de fuga** deve ser realizada através de **setas indicativas**, de acordo com os critérios especificados na ABNT NBR 13434-1 e instaladas nas saídas." (grifo nosso) (Figura 41).

Figura 41: Setas Indicativas para Rota de Fuga.

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor
28		Sentido da rota de saída	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente

Fonte: NBR 13434-2 (2004, p. 13).

As sinalizações complementares utilizam de **indicação de obstáculo** nas rotas de saída através de uma “[...] faixa contínua de largura mínima de 100 mm, constituída de listras inclinadas a 45° e com largura mínima de 50% da largura da faixa. Em ambientes externos ou internos com iluminação de emergência, deve ser utilizada uma faixa amarela e preta (A1 e A2 demonstrados na Figura 42). “Nos ambientes com iluminação artificial, quando em situação normal, mas sem iluminação de emergência, deve ser utilizada a faixa vermelha e fotoluminescente (B1 e B 2 demonstrados na Figura 42). (NBR 13434 -2, 2004, p. 13).

Figura 42: Exemplos de faixa para indicação de obstáculos.



Fonte: NBR 13434-2 (2004, p. 14).

É importante evidenciar que as normas da NBR 13434-2, foram às normas que apresentaram as melhores conotações para auxiliar no processo construtivo desse projeto de pesquisa, uma vez que a ABNT não possui normativas para o risco ou emergências relacionadas a desastres ambientais ou socioambientais, como deslizamentos, inundações, enxurradas, enchentes ou tornados. A NBR 13434 apresenta uma perspectiva de como as cores e formas podem ser empregadas em elementos e sinais, deixando em aberto como esse processo deve ser aplicado em espaços aberto ou externo. Nesse sentido, é importante investigar como tais regras se dão no ambiente de trânsito.

3.6.2 Código de Trânsito Brasileiro (CTB)

Com o intuito da universalidade da linguagem visual das sinalizações urbanas e segurança no trânsito, o Brasil, por meio do Ministério das Cidades, Câmara Interministerial de Trânsito e Sistema Nacional de Trânsito (SNT), estabelecem no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), os padrões, normas, regras e símbolos que devem ser aplicadas a esse meio (DENATRAN, 2014). Além disso, foram criados pela Câmara Temática de Engenharia de Tráfego e CONTRAN, os Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito, com a função de especificar cada tipo de sinalização. Os manuais são divididos em cinco volumes: Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, Volume III – Sinalização Vertical de Indicação, Volume IV – Sinalização Horizontal, Volume V – Sinalização Semafórica e Volume VI – Sinalização de Obras e Dispositivos Auxiliares (CONTRAN, 2007a).

As regulamentações complementares ficam a cargo do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), que determina a responsabilidade de gerir o trânsito ao poder público nas suas esferas de poder federal, estadual e municipal. Outros órgãos como Ministério das Cidades (MCid), Conselhos Estaduais de Trânsito (CETTRAN), Conselho de Trânsito do Distrito Federal (CONTRANDIFE) e os Departamentos Estaduais de Trânsito (DETRANs), dentre outras entidades, também compõem o SNT, fortificando, assim, as ações que compõem o CTB (DENATRAN, 2014).

A concepção e a implantação da sinalização de trânsito no meio urbano deve ter como princípio básico dar condição à percepção dos usuários sobre vias, garantindo a sua real eficácia. Para tal, é preciso assegurar legalidade, suficiência, padronização, uniformidade, clareza, precisão/confiabilidade, visibilidade/legibilidade, manutenção e conservação (CONTRAN, 2007a, p.5).

Segundo o CONTRAN, a sinalização possui quatro funções principais (identificar, orientar, informar e advertir) e pode ser classificada como sinalização vertical, horizontal, semafórica, de obras e dispositivos auxiliares (CONTRAN, 2007f).

A sinalização vertical de regulamentação é um subsistema da sinalização viária tendo como finalidade fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar sua segurança e

ordenar os fluxos de tráfego, bem como orientar os mesmos nas vias. Os sinais que compõem essa sinalização são postos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas (CONTRAN, 2007b).

A sinalização vertical tem a função de regulamentar as obrigações, limitações, proibições/restrições que governam o uso da via, advertindo os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades (tais como escolas e passagens de pedestres). Além disso, essa sinalização procura também indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento (CONTRAN, 2007b).

Os sinais da **sinalização vertical** (Figura 43) possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que se pretende transmitir. **A Sinalização de regulamentação (vertical)** tem a função de “[...] regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via.” (CONTRAN, v.1, p.21, 2007 a), utilizando a cor vermelha na composição de seus elementos. Já a **sinalização vertical de advertência** tem o objetivo de “[...] advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres.”, utilizando as cores laranja e amarelo na composição de seus elementos. A **sinalização indicação (vertical)**, por fim, tem o intuito de “[...] indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento, utilizando as cores verde e azul na composição de seus elementos.” (CONTRAN, v.3,p.21, 2007c).

Figura 43: Exemplos de sinalizações verticais de regulamentação, advertência e indicação.

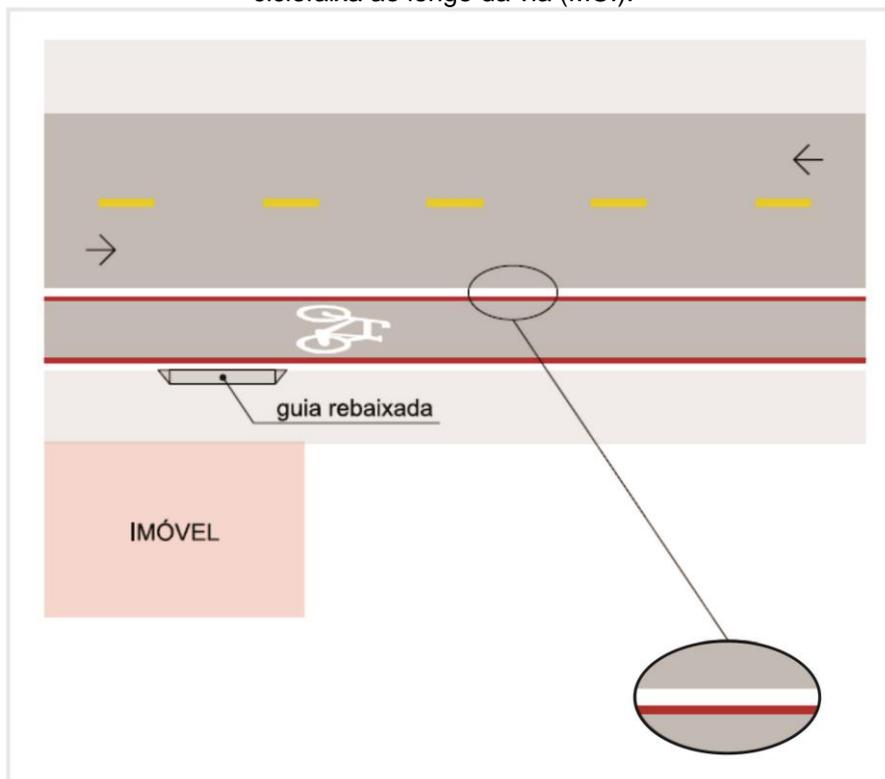


Fonte: Adaptado de DENATRAN (2007).

O objetivo da **sinalização horizontal** é o de orientar sobre a utilização correta da via. Objetiva-se, dessa forma, contribuir para que os usuários compreendam as proibições, restrições e informações, permitindo um comportamento adequado por parte dos mesmos e aumentando a segurança e ordem dos fluxos de tráfego. “Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos. Podendo ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.” (CONTRAN, v.4, 2007b, p.5).

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito estabelece como função da sinalização horizontal o ato de ordenar e canalizar o fluxo de veículos, orientar o fluxo de pedestres e deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via (geometria, topografia e obstáculos), complementar os sinais verticais de regulamentação de advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite. A Figura 44 apresenta a sinalização horizontal aplicada na ciclofaixa ao longo de uma via segundo o CONTRAN (2007d, v. 4).

Figura 44: Sinalização horizontal: Marcação de ciclofaixa ao longo da via (MCI).

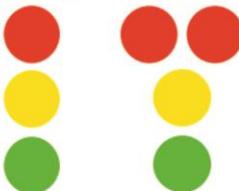
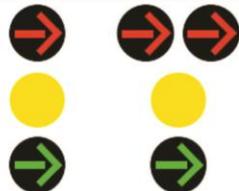


Fonte: Adaptado de DENATRAN (2007).

A **sinalização semafórica** (subsistema da sinalização viária) é composta, basicamente, indicações luminosas (semáforo ou grupo focal) acionadas alternada ou intermitentemente por meio de sistema elétrico/eletrônico (controlador). Sua finalidade está em transmitir diferentes mensagens aos usuários da via pública, regulamentando o direito de passagem ou advertindo sobre situações especiais nas vias (Figura 45). A cor vermelha indica perigo ou “parada obrigatória”, a cor amarela indica atenção e condução em velocidades baixas, já o verde demonstra que a via está livre para condução, segundo o CONTRAN (2007e, v.5, p. 9).

A sinalização semafórica possui a função de regulamentar o direito de passagem dos vários fluxos de veículos (motorizados e não motorizados) e/ou pedestres numa interseção ou seção de via; advertir condutores, de veículos motorizados ou não motorizados, e/ou pedestres sobre a existência de obstáculo ou situação perigosa na via. “A operação da sinalização semafórica deve ser contínua e criteriosamente avaliada quanto à sua real necessidade e adequação de sua programação.” (CONTRAN, 2007e, v.5, p. 9).

Figura 45: Semáforos para sinalização semafórica de regulamentação.

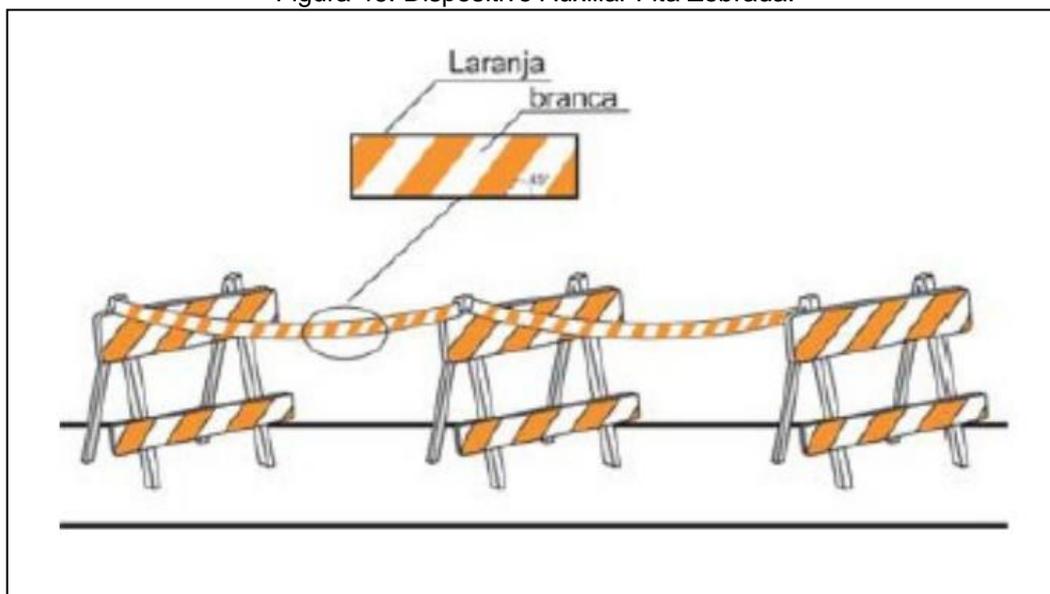
TIPO DO SEMÁFORO	POSIÇÃO VERTICAL	POSIÇÃO HORIZONTAL
Veicular	 <p>Observação: O grupo focal pode ser configurado com vermelho 300mm e amarelo/verde 200mm</p>	 <p>Observação: Só utilizar quando projetado sobre a via</p>
Veicular Direcional	 <p>Observação: Opcionalmente, pode-se utilizar foco amarelo com seta.</p>	 <p>Observações:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Só utilizar quando projetado sobre a via. ✓ Opcionalmente, pode-se utilizar foco amarelo com seta.
Pedestre		
Ciclista		

Fonte: Adaptado de CONTRAN (2007e, v.5, p. 9).

Os **dispositivos auxiliares** são elementos aplicados junto ao pavimento das vias ou em obstáculos próximos, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação nas mesmas. Suas funções são de incrementar a percepção da sinalização (alinhamento da via ou de obstáculos à circulação), reduzir a velocidade praticada, oferecer proteção aos usuários e alertar os condutores quanto a situações de perigo potencial ou que requeiram maior atenção.

Os dispositivos exercem a função de delimitador, canalizar e sinalizar os alertas e as alterações nas características do pavimento, proteção contínua, luminosos, proteção a áreas de pedestres e/ou ciclistas e uso temporário como demonstrado na Figura 46 (EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO, 2014).

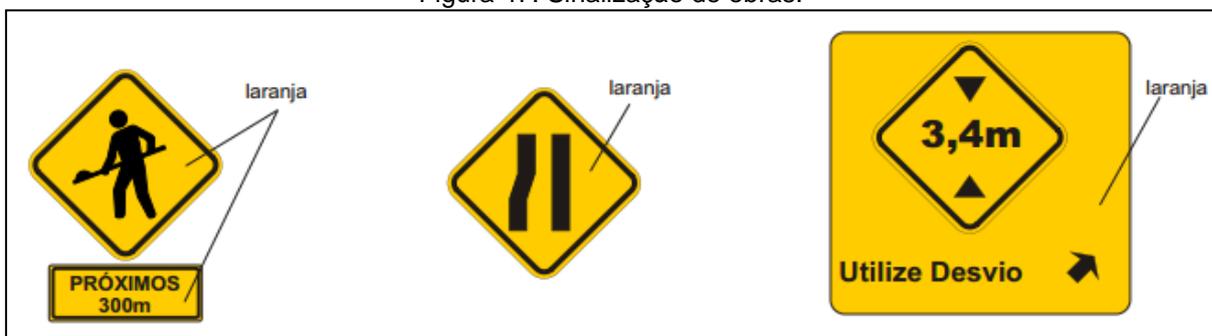
Figura 46: Dispositivo Auxiliar Fita Zebrada.



Fonte: Educação para o Trânsito (2014).

A **sinalização de obras** tem como característica a utilização dos sinais e elementos de todas as sinalizações apresentadas até o momento de forma combinada, a fim de informar os usuários sobre uma ou mais intervenções realizadas na via. Seu objetivo é preservar as condições de segurança, a fluidez do trânsito e a acessibilidade, orientando os usuários sobre caminhos alternativos. Normalmente esse tipo de sinalização fica isolada nas áreas de obras (Figura 47), de forma a evitar a deposição e/ou lançamento de materiais sobre a via (EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO, 2014).

Figura 47: Sinalização de obras.

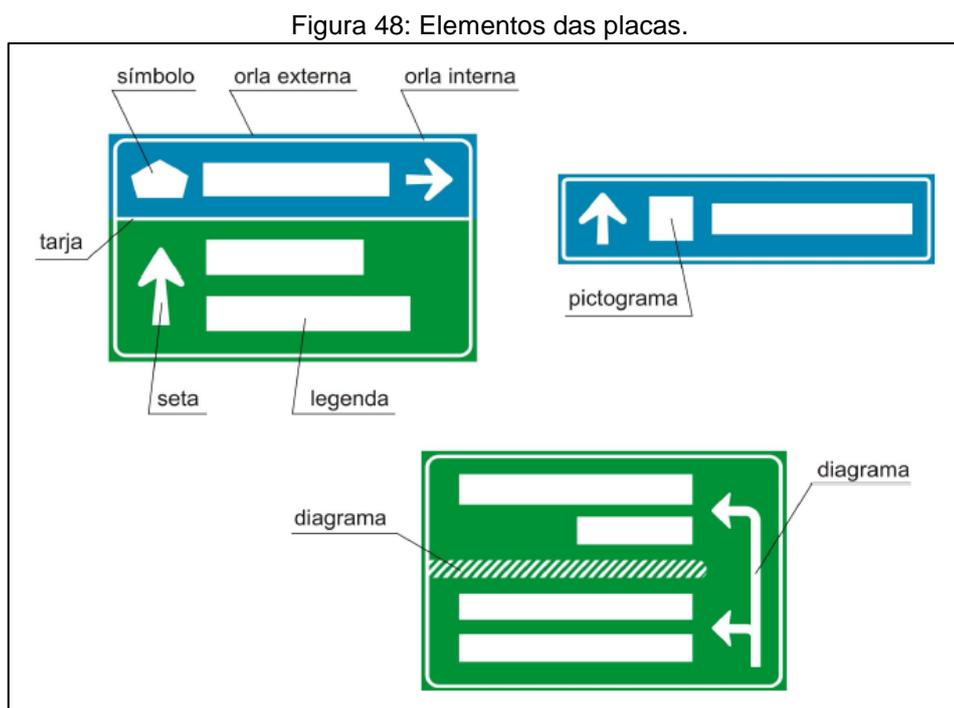


Fonte: Educação para o Trânsito (2014).

O CONTRAN (2007f, v.6) enfatiza que todos os símbolos e legendas das sinalizações (Vertical, Horizontal, Semafórica, Obras e Dispositivos Auxiliares), devem obedecer à diagramação contida no Manual Brasileiro de Sinalização de

Trânsito (Figura 48), o qual apresenta padrões de formas, cores, dimensões, materiais, aplicação, manutenção, importância, classificação e aspectos legais para cada estilo de sinalização.

Dentro do contexto de diagramação, todas as sinalizações possuem seus requisitos específicos. Todas possuem elementos de composição básica, sendo esses a legenda, orla e tarja, setas, pictogramas, símbolos e diagramas (Figura 48).



Fonte: CONTRAN (2007f, v.3).

Pezzin (2013) aponta que as sinalizações padronizadas de trânsito estão disponíveis no mercado, sendo de suma importância verificar se as mesmas estão dentro das normas vistas anteriormente estabelecidas pelo governo.

Nesse sentido, segundo Caldeira (2013), pode-se definir a sinalização de trânsito como sendo um modo técnico de comunicação visual, distribuída em vários espaços de forma pontual, a fim de determinar certos processos para essa comunicação visual, seja no meio urbano, rodoviário, marítimo, ambiental (espaços fechados), entre outros. A sinalização de trânsito pressupõe uma linguagem universal, dentro de padrões pré-estabelecidos por lei, auxiliando na locomoção de todos os envolvidos no ambiente urbano independentemente de sua classe, origem ou grau educacional, com pouca ou nenhuma interferência do designer nos processos construtivos das mesmas.

Considerando-se a complexidade inerente ao desenvolvimento das demais sinalizações, foram definidas as sinalizações verticais e auxiliares para a criação dos elementos visuais, observando-se o tempo disponível para a conclusão do presente projeto.

3.6.2.1 Sinalização Vertical de Regulamentação

A Sinalização Vertical de Regulamentação tem a finalidade de transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias ou locais (Figura 49). “A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca.” (CONTRAN, 2007a, v.1 p.26), salvo algumas exceções como, no caso do octógono, que é utilizado somente para sinalizar a parada obrigatória dois veículos e do triângulo, cuja função é evidenciar a preferência de passagem (CONTRAN, 2007a, v.1).

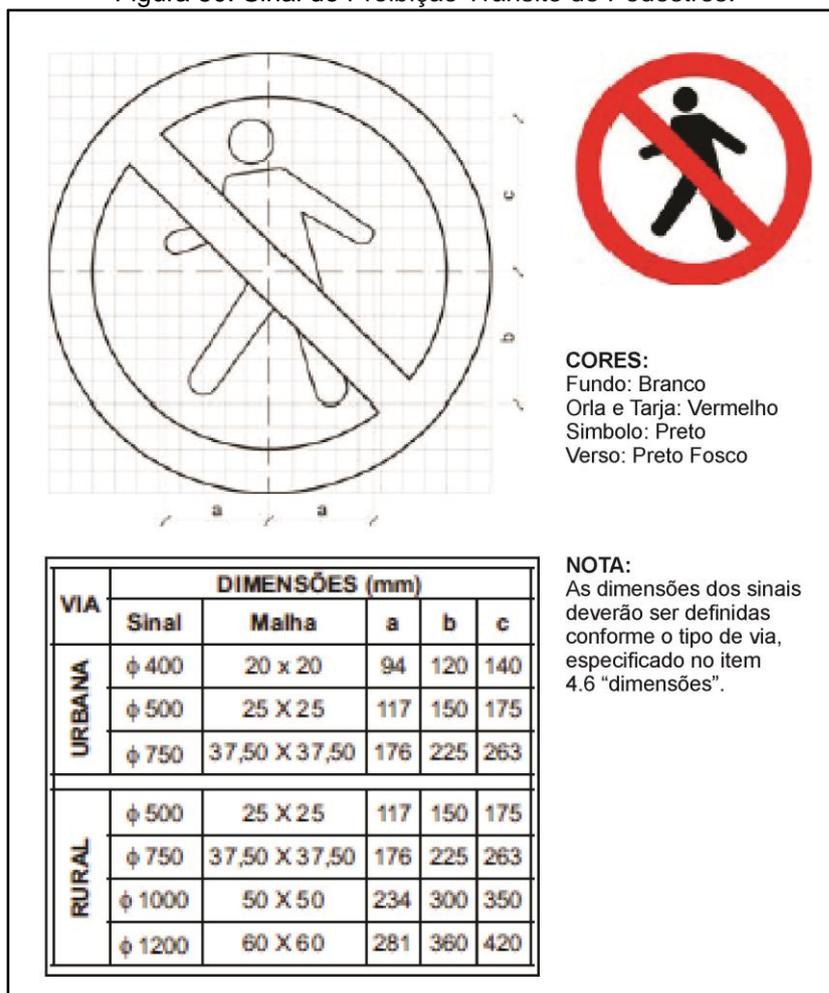
Figura 49: Características dos Sinais de Regulamentação.

Forma		Cor	
	Fundo	Branca	
	Símbolo	Preta	
	Tarja	Vermelha	
	Orla	Vermelha	
	Letras	Preta	

Fonte: CONTRAN (2007a, v.1, p. 26).

As características da cor nas informações complementares têm no fundo o branco, na orla interna (opcional) e na tarja o vermelho, na orla externa o branco e nas legendas o preto. As dimensões no formato circular devem ter um diâmetro de 0,75 (m) e o seu mínimo de 0,40 (m), para a tarja 0,075 (m) e um mínimo de 0,040 (m) e para orla diâmetro de 0,075 e um mínimo de 0,040 (m) para as vias urbanas. A Figura 50 demonstra como essas características são incluídas em um sinal, como são trabalhadas as dimensões e vistas do mesmo. É importante observar que cada símbolo e sinal possuem suas funções e dimensões estabelecidas pelo CONTRAN (2007a, v.1).

Figura 50: Sinal de Proibição Trânsito de Pedestres.



Fonte: Adaptado de CONTRAN (2007a, v.1, p. 206).

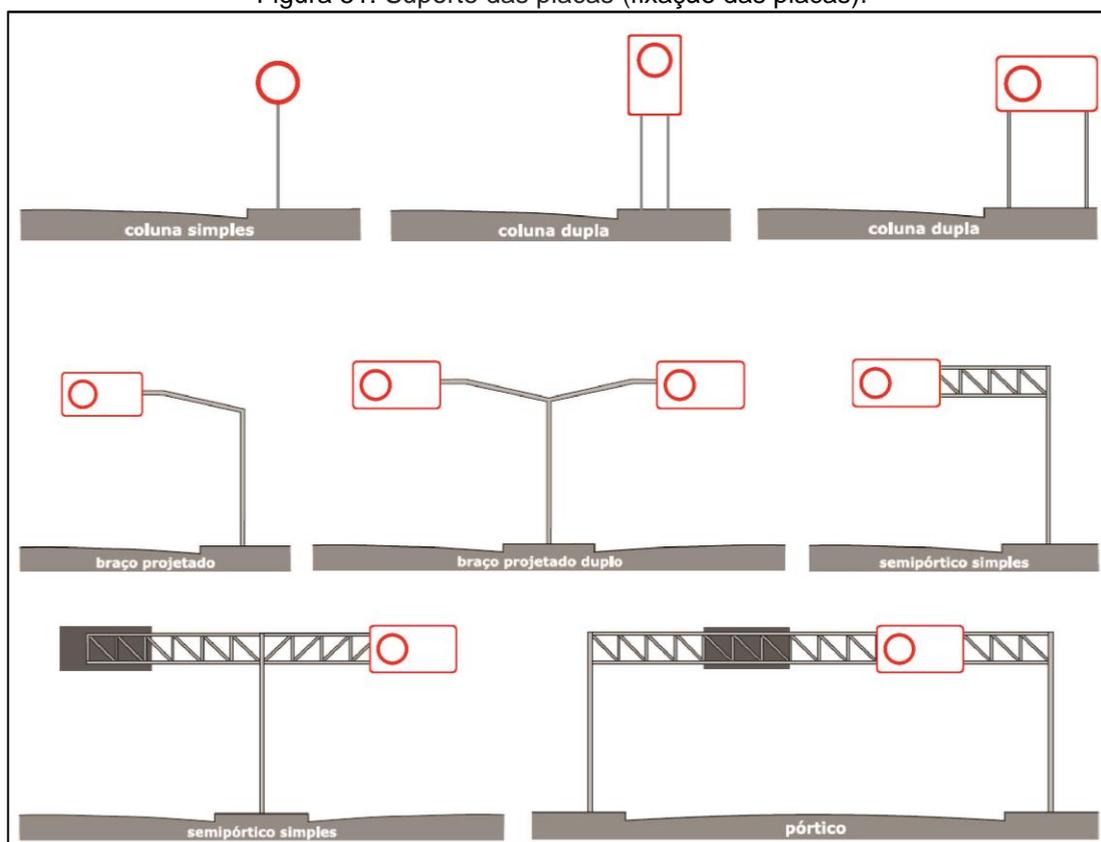
Os padrões alfanuméricos estabelecidos pelo CTB (2008) têm como base diversas famílias tipográficas estudadas por Cardoso *et al.* (2012), conforme o demonstrado no subcapítulo, Design: Informação, Sinalética e sinalização. Dessa forma, o presente projeto terá como base a fonte **Frutiger Next**, pois os estudos apontam que essa fonte tem melhores funções de legibilidade e leitura que as demais, quando utilizada em sinalizações.

As sinalizações de regulamentação podem ser retrorrefletivas ou luminosas, auxiliando em “[...] em vias com deficiência de iluminação ou situações climáticas adversas.” (CONTRAN, 2007a, v.1, p. 30). Os materiais mais empregados e adequados para as placas de sinalização são o aço, alumínio, plástico reforçado e madeira imunizada. Já para a confecção dos sinais (pictogramas, setas, legendas, entre outros), devem ser utilizadas tintas e películas (plásticas não retrorrefletivas ou retrorrefletivas dos seguintes tipos: de esferas inclusas, de esferas encapsuladas ou

de lentes prismáticas, a serem definidas de acordo com as necessidades de projeto) (CONTRAN, 2007a).

Segundo o CONTRAN (2007a, v.1, p.30), “Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal.” (Figura 51), sendo “[...] fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.” (CONTRAN, 2007a, v.1, p. 30). Para a fixação das placas devem ser utilizados fixadores e meios adequados, impedindo, assim, deslocamentos e solturas.

Figura 51: Suporte das placas (fixação das placas).



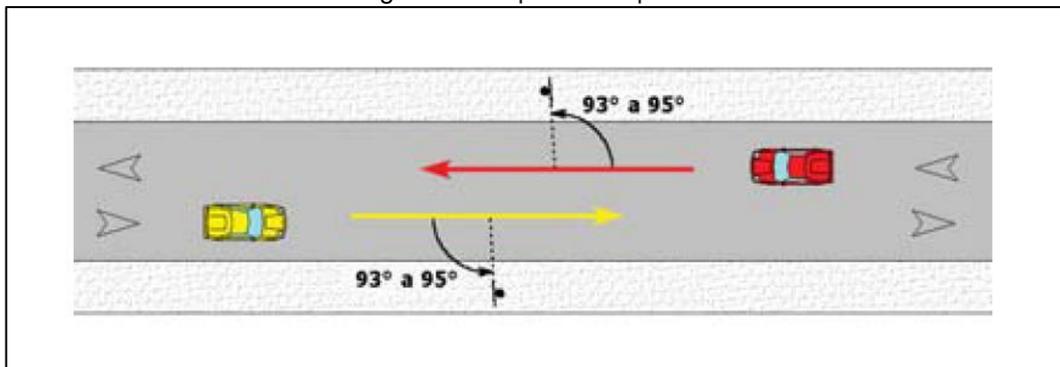
Fonte: CONTRAN (2007a, v.1, p. 32).

No sentido de organizar o posicionamento das placas, o CONTRAN (2007a, v.1, p.32) determina que as mesmas sejam inseridas sempre do lado direito das vias (Figura 52), salvo algumas exceções:

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivos assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode

ocorrer com a incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa.

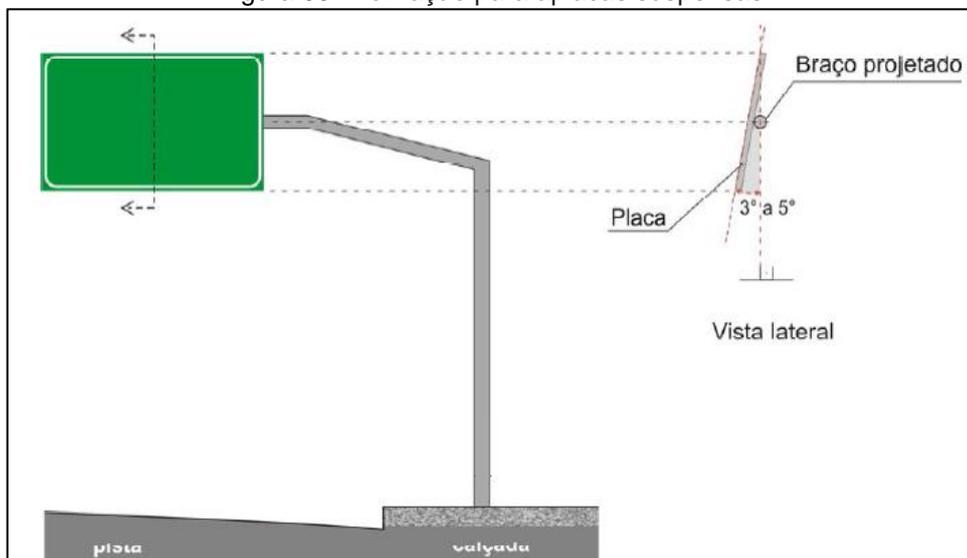
Figura 52: Suporte das placas.



Fonte: CONTRAN (2007a, v.1, p. 32).

Essa angulação deve ser aplicada para placas suspensas, inclinando-as 3° a 5° para cima, conforme apresentado na Figura 53. “Em situações específicas que impeçam essa rotação, a placa pode ser colocada na posição vertical.” (CONTRAN (2007a, v.1, p. 7).

Figura 53: Inclinação para placas suspensas.



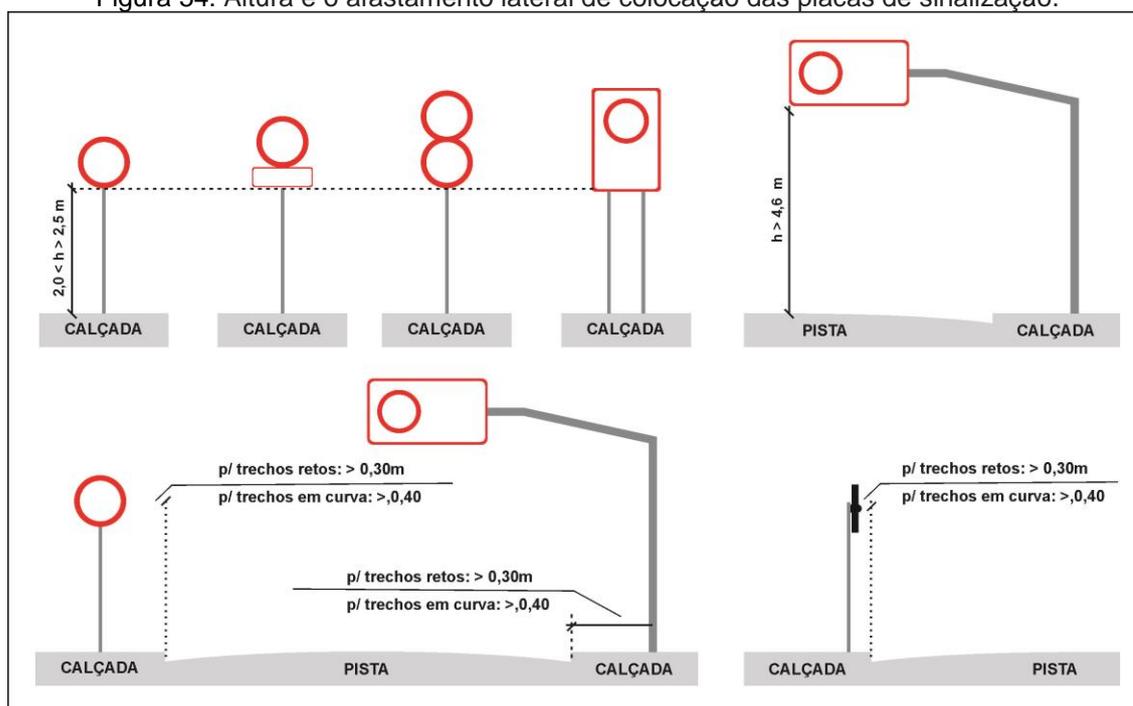
Fonte: CONTRAN (2007a, v.3, p. 7).

A distância mínima entre as placas deve ser de 50 metros, principalmente em vias de trânsito rápido, permitindo aos condutores de veículos uma leitura completa da placa. Compreende-se que essa aplicação pode ser utilizada visando os demais envolvidos no processo de locomoção, pois as dificuldades de percepção e reação

dos motoristas são maiores do que as dificuldades dos pedestres e ciclistas (CONTRAN, 2007a, v.1).

A altura da placa/conjunto de placas deve ficar com uma altura livre a partir da borda inferior, com 2,0 e 2,50 metros em relação ao solo (incluído este processo para mensagens complementares) para vias urbanas, para vias rurais é de 1,2 m, para “[...] as placas suspensas a altura livre mínima deve ser de 4,60 metros.” na área urbana e 5,5 m na rural. Dessa forma, segundo o CONTRAN (2007a, v.1, p. 33), “[...] se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.” Ainda, “O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva.” CONTRAN (2007a, v.1, p. 34), conforme se apresenta na Figura 54:

Figura 54: Altura e o afastamento lateral de colocação das placas de sinalização.



Fonte: Adaptado CONTRAN (2007a, v.1, p. 33-34).

As regras se aplicam às vias rurais a não ser que a via possua proteção contínua, sistema de drenagem. Nesse caso, o afastamento lateral deve ser de 0,80 m (Figura 55). Nas placas suspensas, os valores devem ser considerados e medidos entre o suporte e a borda da pista (CONTRAN, 2007a, v.1, p.32-33).

Figura 55: Altura e o afastamento lateral de colocação das placas de sinalização – área rural.



Fonte: CONTRAN (2007a, v.1, p. 34).

A fim de auxiliar no processo construtivo dos elementos visuais da RSDI os contextos apresentados evidenciam as principais características das sinalizações verticais

3.6.2.2 Sinalização Vertical de Advertência

Os contextos técnicos e normativos relacionados às sinalizações verticais têm a “[...] finalidade de alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via [...]” (CONTRAN, v.2, 2007b, p. 15), podendo indicar situações permanentes ou eventuais, que podem ocorrer à frente no trajeto. “A forma padrão dos sinais de advertência é a quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, e as cores são: amarela e preta.” (Figura 56). As exceções a essa regra se configuram somente nos sinais de “semáforo à frente” e “obras”, com fundo e orla externa na cor laranja (CONTRAN, v.2, 2007b, p. 15).

Figura 56: Características dos Sinais de advertência.

Forma	Cor	
		Fundo
Símbolo		Preta
Orla interna		Preta
Orla externa		Amarela
Legenda		Preta

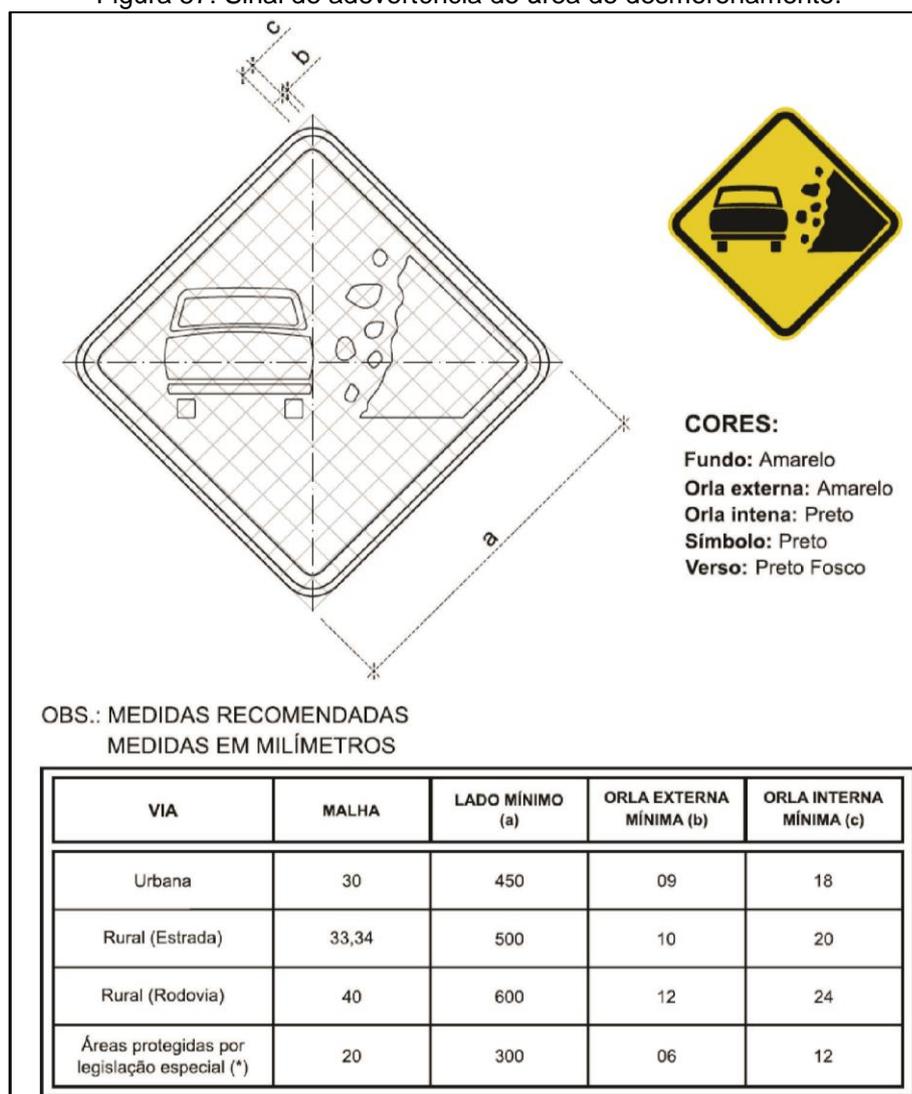
Fonte: CONTRAN (2007b, v.2, p. 15).

As características da cor nas informações complementares (Figura 56) têm no fundo a cor amarela, orla interna (opcional), tarja e legenda a cor preta e orla externa a cor amarela. As dimensões no formato quadrado devem possuir 0,450 (m) do lado

mínimo, 0,009 (m) para orla externa mínima e 0,018 para orla interna mínima para as vias urbanas.

Na Figura 57 podemos visualizar o processo de dimensionamento da malha no sinal que antes era de 20 x 20 mm nas sinalizações de regulamentação, passando agora ter 30 m x 30, existindo também uma rotação da mesma de 45 graus devido à característica destas sinalizações.

Figura 57: Sinal de advertência de área de desmoronamento.



Fonte: Adaptado de CONTRAN (2007b, v.2, p. 15).

Os padrões alfanuméricos, retrorrefletivas (luminosas), materiais, estilo de suportes (fixações), organizações, posicionamento, altura e afastamento lateral nas vias (suporte e placas), são iguais aos das sinalizações de regulamentação anteriormente apresentados. O que difere entre eles é a distância mínima para inserir cada placa na via, passando de 50 metros para 100 metros. Ainda no sentido

de posicionamento das placas nas vias, as mesmas devem ser “[...] colocadas antes dos pontos onde ocorre o perigo ou situação inesperada.”, tanto para pedestre, ciclistas e condutores de automóveis. Acredita-se que em relação à distância, estas sinalizações deveriam permanecer entre 50 metros, para assim facilitar a visualização de ciclistas e pedestres, que se locomovem mais lentamente do que veículos e necessitam de informações contínuas e próximas entre si (CONTRAN, 2007b, v.2, p. 24).

3.6.2.3 Sinalização Vertical de indicação

Por meio de conjuntos de placas (identificação, orientação de destinos, educativas, serviços auxiliares, atrativos turísticos e postos de fiscalização), a sinalização vertical de indicação tem a função de “[...] identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar os condutores e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias, serviços auxiliares e atrativos turísticos [...]” (CONTRAN, 2007c, v.3, p. 1), podendo também, ser uma ferramenta pra educação do usuário do sistema de trânsito.

A sinalização de indicação possui as mesmas normas das sinalizações de regulamentação e de advertência no que diz respeito a padrões alfanuméricos, à organização das placas na via (posicionamento), a materiais e retrorrefletividade e iluminação. Os demais itens são diferentes, cada qual observando regras próprias.

O número de cores utilizadas é maior do que nas das demais sinalizações, conforme se apresenta no Quadro 5.

Quadro 5: Cores para sinalização de Indicação.

Cor	Padrão	Código
Branca	Munsell	N 9,5
Preta	Munsell	N 0,5
Verde	Munsell	10 G 3/8
Azul	Munsell	5 PB 2/8
Amarela	Munsell	10 YR 7,5/14
Marrom	Munsell	5 YR 6/14

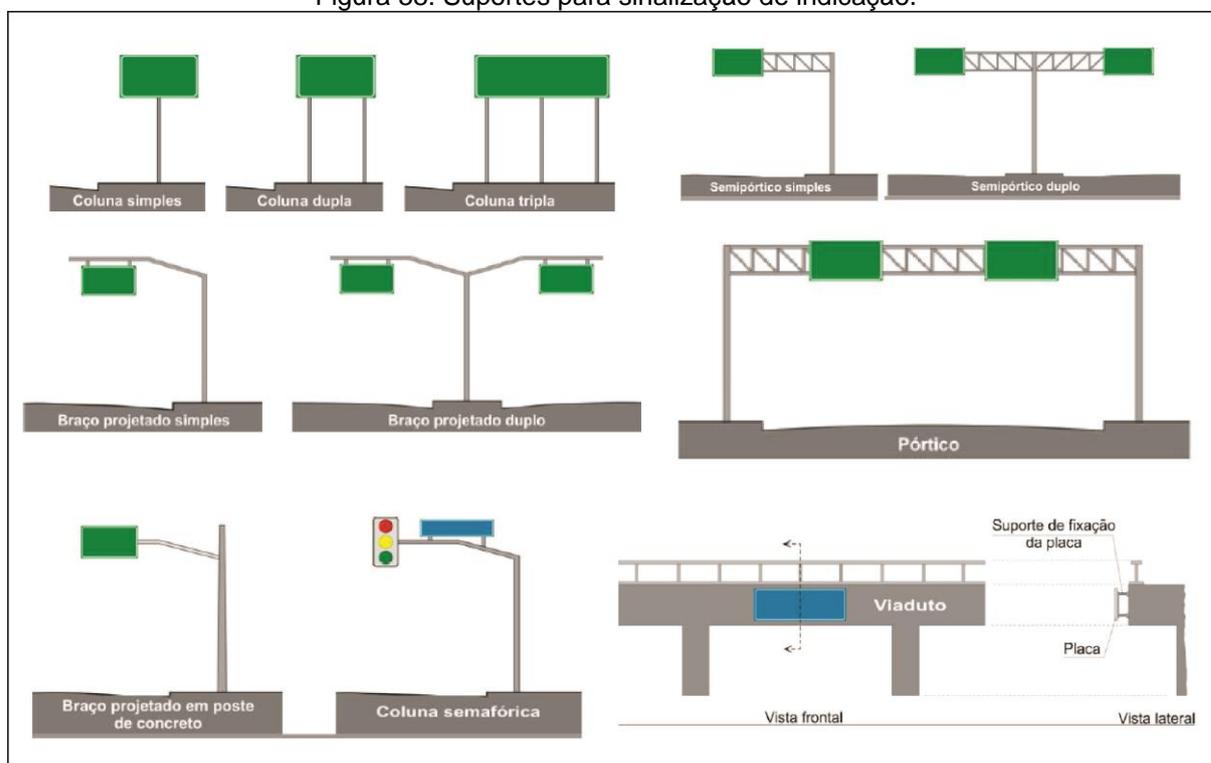
Fonte: Adaptado de CONTRAN (2007c, v.3, p. 2).

Os suportes também possuem características específicas (Figura 58), sendo que,

Em determinados casos, as placas podem ser fixadas em suportes existentes usados para outros fins, tais como postes de concreto (energia elétrica, telefonia, iluminação), colunas ou braços de sustentação de grupos semafóricos, desde que garantida a sustentação das cargas adicionais. CONTRAN (2007c, v.3, p. 4).

A Figura 58 apresenta os suportes para sinalização de indicação anteriormente mencionada, de acordo com CONTRAN (2007c, v.3, p.4).

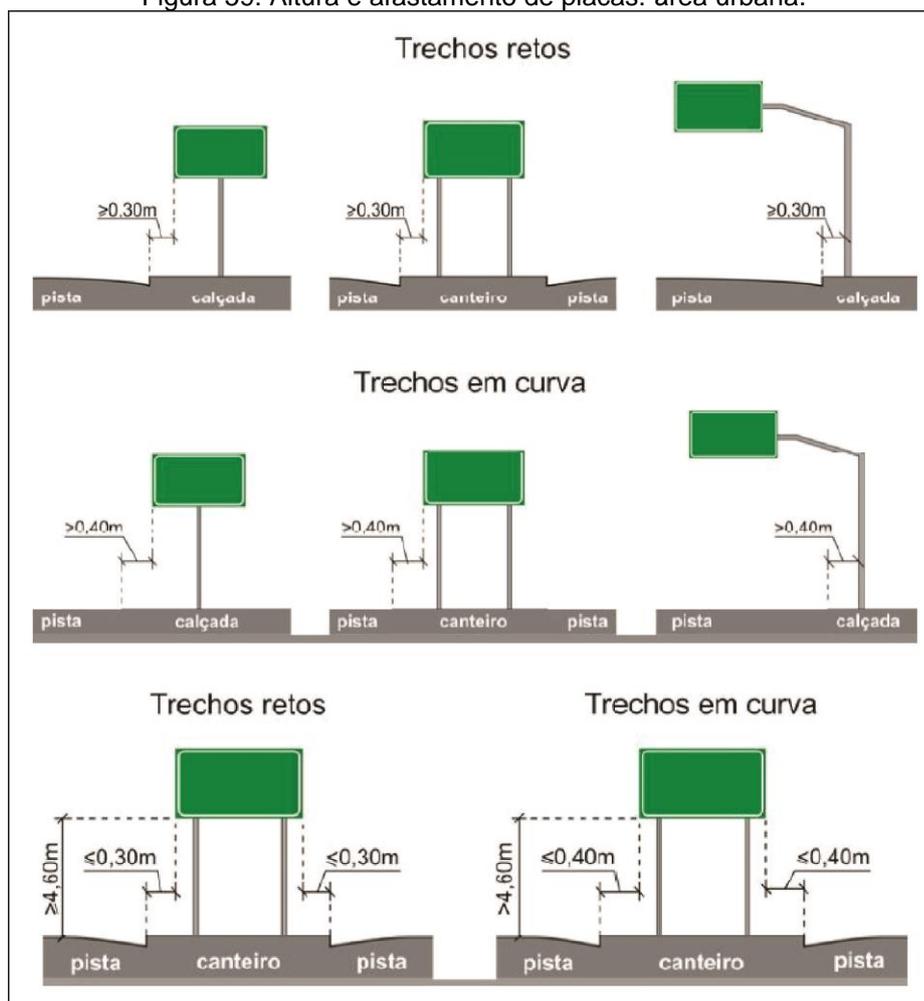
Figura 58: Suportes para sinalização de indicação.



Fonte: Adaptado de CONTRAN (2007c, v.3, p. 4-5).

As alturas de posicionamento são equivalentes à maior das sinalizações já apresentadas nas vias urbanas, diferenciando-se somente nas placas demonstradas na Figura 59 (CONTRAN, 2007c, v.3).

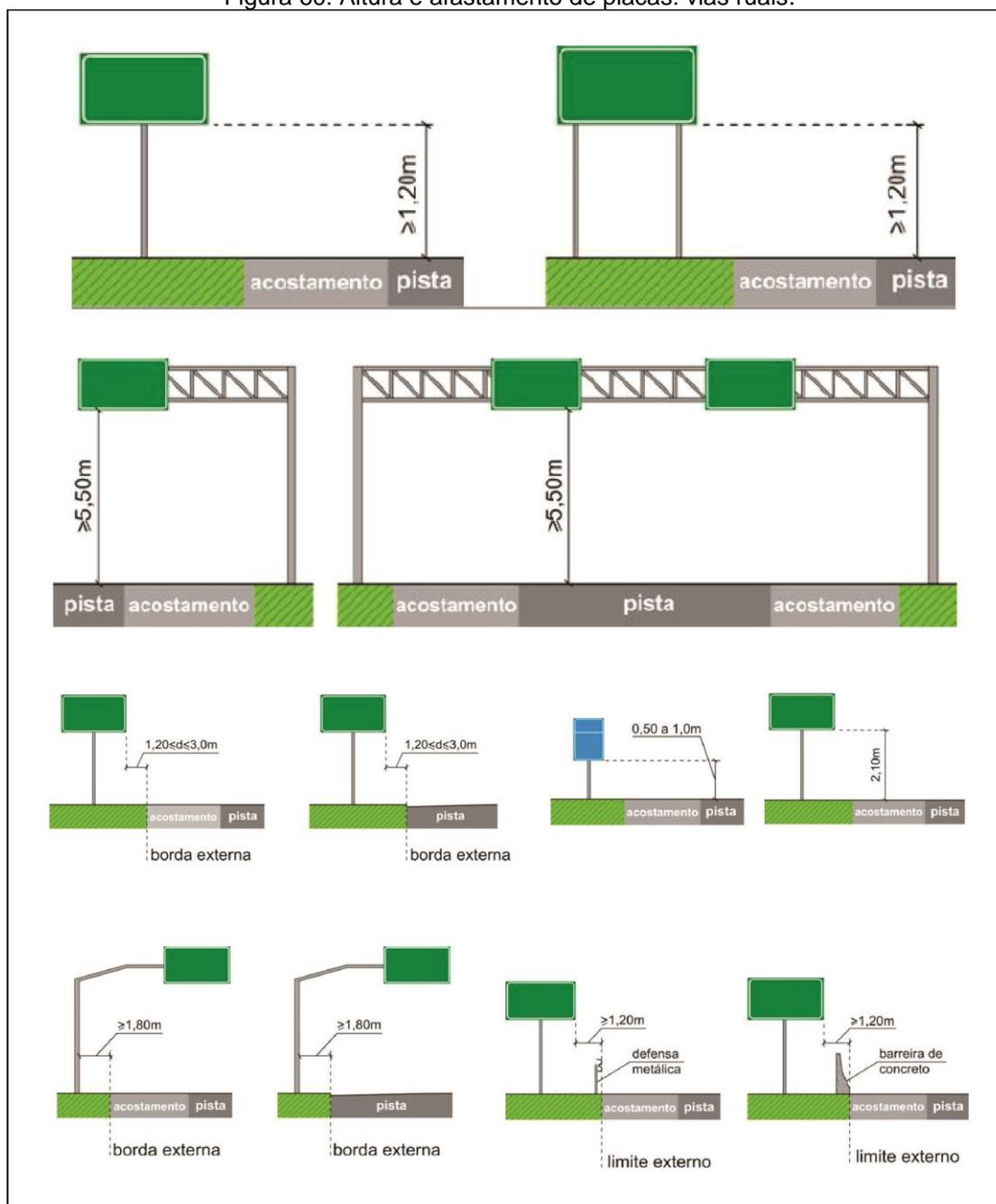
Figura 59: Altura e afastamento de placas: área urbana.



Fonte: Adaptado de CONTRAN (2007c, v.3, p. 5-7).

No que diz respeito às vias rurais, os afastamentos e posicionamentos se diferenciam totalmente das demais sinalizações conforme pode ser observado na Figura 60 (CONTRAN, 2007c, v.3).

Figura 60: Altura e afastamento de placas: vias ruais.



Fonte: Adaptado de CONTRAN (2007c, v.3. p. 8-12).

Os contextos técnicos apresentados neste subcapítulo são importantes para a construção dos elementos visuais que farão parte de um sistema de sinalização urbana já constituído por normas e regras. Ressalta-se que, mesmo não correspondendo às características estéticas do CTB (2008), um projeto de sinalização deve considerar essas regras e normas para que não ocorram divergências na compreensão da informação e para que a própria sinalização não torne difícil a circulação da população (distanciamento e altura dos sinais).

4 DESIGN

A etapa de design teve início com a realização de reuniões com a Defesa Civil de Joinville e, posteriormente, com o IPPUJ e DETRANS para a apresentação do projeto e obtenção de informações e opiniões sobre o tema em estudo. Como resultado de tais encontros, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- definir uma área dentro da BHRC (área mais atingida pelas inundações no município) para demonstração dos pontos a serem sinalizados;
- apontar que sinais empregar em cada ponto, tendo como base os conceitos estudados de *Wayfinding*, sinalética e sinalização (normativas nacionais do CTB);
- criar uma identidade visual (marca ou elemento pictográfico) para representar a RSDI, a qual pudesse servir de base para a criação de alguns elementos visuais específicos como placas, totens, luminosos, entre outros, a serem posicionados na rota e fora dela (orientando a população com segurança até a RSDI e, posteriormente, durante o trajeto da mesma);
- desenvolver pictogramas específicos para algumas áreas a serem sinalizadas, como por exemplo, a “área de inundação”, com base nos dados técnicos do CTB (manuais) e normativas (NBR's), devido à falta de representação dos mesmos nestes documentos nacionais;
- desenhar totens com sistemas luminosos (alerta/emergência) para identificar os locais de alta, média e baixa (ou nenhuma) inundação dentro da área definida para o estudo na BHRC;
- criar elementos visuais auxiliares em alguns pontos estratégicos da cidade, como painéis luminosos dinâmicos (LED's⁴), a exemplo daqueles utilizados em rodovias, para orientar a população antecipadamente sobre os locais inundados e quais as rotas livres de inundação.

A partir desses objetivos traçou-se um esboço do projeto, o qual foi apresentado no X Fórum Nacional da Defesa Civil do ano de 2013. Dessa forma, foi

⁴ LED é a sigla para Light Emitting Diode, que significa diodo emissor de luz. O LED tem a função de emitir luz em locais e instrumentos, como lâmpadas, lanternas e etc. O LED é muito utilizado em produtos eletrônicos, como sinalizador de avisos, mas também em instrumentos de tamanho maior, como semáforos de trânsito, além de painéis e cortinas de LED para outdoors. O LED é usado apenas por indústrias, geralmente em sinalização de equipamentos e iluminação de telas de cristal líquido e lanternas portáteis. SIGNIFICADO de LED. Disponível em: <<http://www.significados.com.br/led/>>. Acesso em: jan. 2015.

possível, a partir da conversa informal sobre o assunto, obter sugestões de diferentes agentes e técnicos dos diversos serviços de Defesa Civil. Além disso, foi possível identificar junto aos mesmos a falta de projetos de sinalização com características voltadas aos processos de inundações no território brasileiro. Nesse mesmo evento foi feita a primeira apresentação do projeto ao prefeito de Joinville, Udo Döhler. Na ocasião, o prefeito nomeou as pessoas que deveriam ser contatadas na Prefeitura Municipal de Joinville (PMJ) para que se fizessem os encaminhamentos. Por meio de tais contatos foi possível ter acesso aos diversos mapas do Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas (SIMGeo), material de suma importância para as análises da região da BHRC e da RSDI.

A partir de então organizou-se este capítulo, no qual serão apresentados os processos de **Design esquemático**, que se deu pela análise dos mapas, e o **Desenvolvimento de design**, ou seja, da criação de algumas propostas (geração de alternativas) dos elementos visuais para o RSDI. É importante salientar que as propostas foram desenvolvidas em 2D (bidimensional) e 3D (tridimensional)⁵, sem a criação física dos elementos.

4.1 DESIGN ESQUEMÁTICO

Para o início desta etapa foram analisados diferentes mapas utilizando Sistemas de Informação Geográfica (SIG, SIG's ou GIS) e mapas gerados no município de Joinville, como parte do Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas (SIMGeo), os quais foram disponibilizados por diferentes órgãos públicos do município de Joinville-SC (Defesa Civil, IPPUJ, Ministério da Fazenda entre outros). Para a visualização da área da BHRC foram realizadas sobreposições dos mapas com as diferentes informações de interesse, o que possibilitou uma delimitação (recorte) mais específica dentro desta área. Assim, foram identificados e definidos não apenas os pontos a serem sinalizados, mas também que sinalizações deveriam ser utilizadas para cada situação.

⁵ Os termos tridimensional e bidimensional são mais comumente usados em referência à fotografia e outras tecnologias de imagem gráfica, como animação e computação gráfica. A diferença entre 3D e 2D é que as imagens 3D tem percepção de profundidade. Uma imagem 2D, por outro lado, tem apenas altura e largura. QUAL a diferença entre 3d e 2d? DIHTT, Jun. 2013. Disponível em: <<http://mundodanoticia.dihitt.com/n/tecnologia-ciencia/2013/06/12/qual-a-diferenca-entre-3d-e-2d>>. Acesso em: dez. 2014.

Segundo o Ministério dos Transportes (2014) o SIG oportuniza uma visualização espacial de fácil compreensão e clareza para o analista dos mapas. Tais mapas são interligados por ferramentas computacionais de geoprocessamento as quais permitem a realização de análises complexas, integrando dados de diversas fontes e criando bancos de dados georreferenciados (geograficamente referenciadas). Francisco (2014), em seus estudos acerca do SIG, apresenta as principais finalidades, objetivos e áreas de aplicação do mesmo, conforme é demonstrado na Figura 61.

Além disso, o autor também apresenta três grupos que se destacam entre as múltiplas operações desenvolvidas pelo SIG:

Gerenciamento de banco de dados geográficos – armazenamento, integração e recuperação de dados de diferentes fontes, formatos e temas dispostos em um único banco de dados; **Análises espaciais** – a partir de um banco de dados geográficos, são efetuadas combinações e cruzamentos de dados por meio de operações geométricas e topológicas cujo resultado é a geração de novos dados; **Produção cartográfica** – operação de edição e configuração da representação gráfica dos dados visando a visualização através da tela ou na forma impressa. (FRANCISCO, p.2, 2014)

Figura 61: Finalidade, objetivo e áreas de aplicação dos SIG.

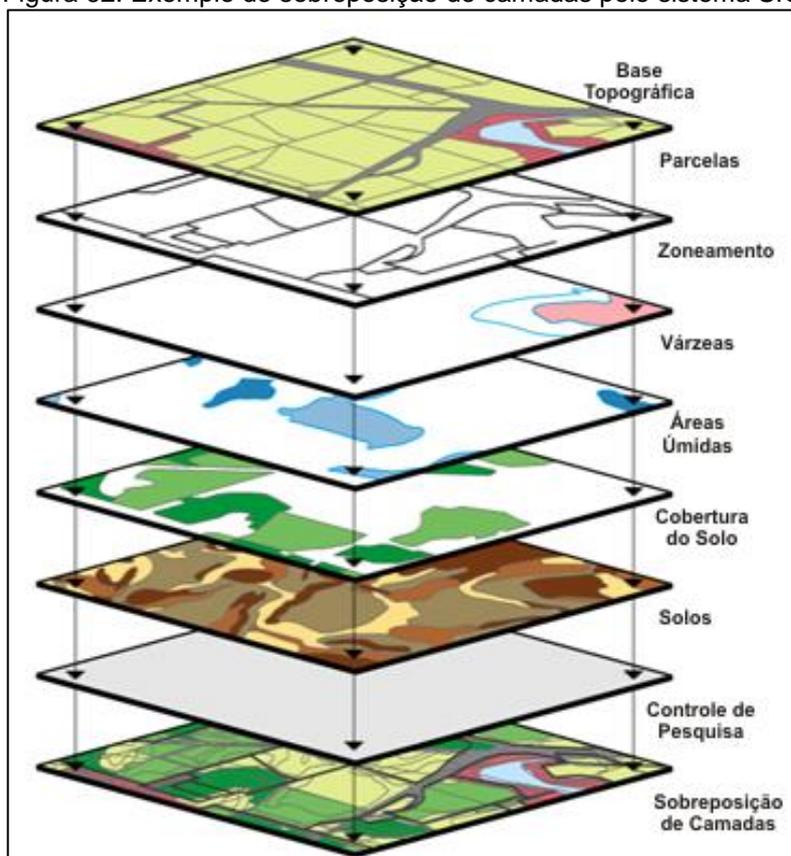
Finalidade	Objetivo	Area de aplicação
Projetos	Definição das características do projeto	Projeto de loteamentos Projeto de irrigação
Planejamento territorial	Delimitação de zoneamentos e estabelecimento de normas e diretrizes de uso	Elaboração de planos de manejo de unidades de conservação Elaboração de planos diretores municipais
Modelagem	Estudo de processos e comportamento	Modelagem de processos hidrológicos
Gerenciamento	Gestão de serviços e de recursos naturais	Gerenciamento de serviços de utilidade pública Gerenciamento costeiro
Banco de Dados	Armazenamento e recuperação de dados	Cadastro urbano e rural
Avaliação de riscos e potenciais	Identificação de locais susceptíveis à ocorrência de um determinado evento ou fenômeno	Elaboração de mapas de risco Elaboração de mapas de potencial
Monitoramento	Acompanhamento da evolução dos fenômenos através da comparação de mapeamentos sucessivos no tempo	Monitoramento da cobertura florestal Monitoramento da expansão urbana
Logístico	Identificação de pontos e rotas	Definição da melhor rota Identificação de locais para implantação de atividades econômicas

Fonte: Francisco (p.2, 2014).

As múltiplas operações mencionadas são estruturadas como planos de informação (camadas) georreferenciados dentro de um sistema de coordenadas

terrestres (topográficas, geográficas, geodésicas ou cartesianas), representando o mundo real, possibilitando também que o pesquisador ou analista possa sobrepô-las (Figura 62).

Figura 62: Exemplo de sobreposição de camadas pelo sistema SIG.



Fonte: BRASIL (2014d).

Por meio da tecnologia do SIG, fazendo uso de diferentes formas de manipulação e visualização de dados, o pesquisador ou analista tem a possibilidade de adequar ou agrupar informações que se adequem às características dos seus estudos. Assim, torna-se mais fácil a identificação de dados técnicos e visuais necessários para os seus resultados finais aos quais se almeja.

Com base nos apontamentos de Francisco (2014), os quais são apresentados na Figura 62, aplicaram-se a este estudo os conceitos de aspectos **logísticos** para a definição do recorte dentro da área da BHRC a ser avaliada (**área de aplicação**) e posteriormente na identificação das zonas com alto, médio e baixo (ou nenhum) risco inundação dentro da mesma, tendo como **objetivo** definir os pontos a serem sinalizados, bem como suas sinalizações específicas e quais os possíveis caminhos alternativos para a população. Tratando-se da sinalização específica para o trajeto

da RSDI, os contextos de **logística** permanecem sendo a delimitação da área (**área de aplicação**) o próprio trajeto da rota, tendo como **objetivo** demonstrar alguns elementos de sinalização que podem ser aplicados na mesma.

O software ARCGIS⁶ foi utilizado com o acompanhamento do coordenador da Defesa Civil em Joinville, Maiko Richter, sendo, nesse momento, apontadas predefinições de pontos a serem sinalizados, bem como suas características visuais e informacionais.

Os mapas (ou camadas) utilizados para visualização da área a ser estudada foram o Rota Segura para Dias de Inundações, Limite de Bairros, Vias Urbanas e o da mapa da Mancha de Inundações da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (Sub-bacia do Rio Mathias) com tempo de reincidência de cinco anos. Este último pode ser visualizado no Anexo 2.

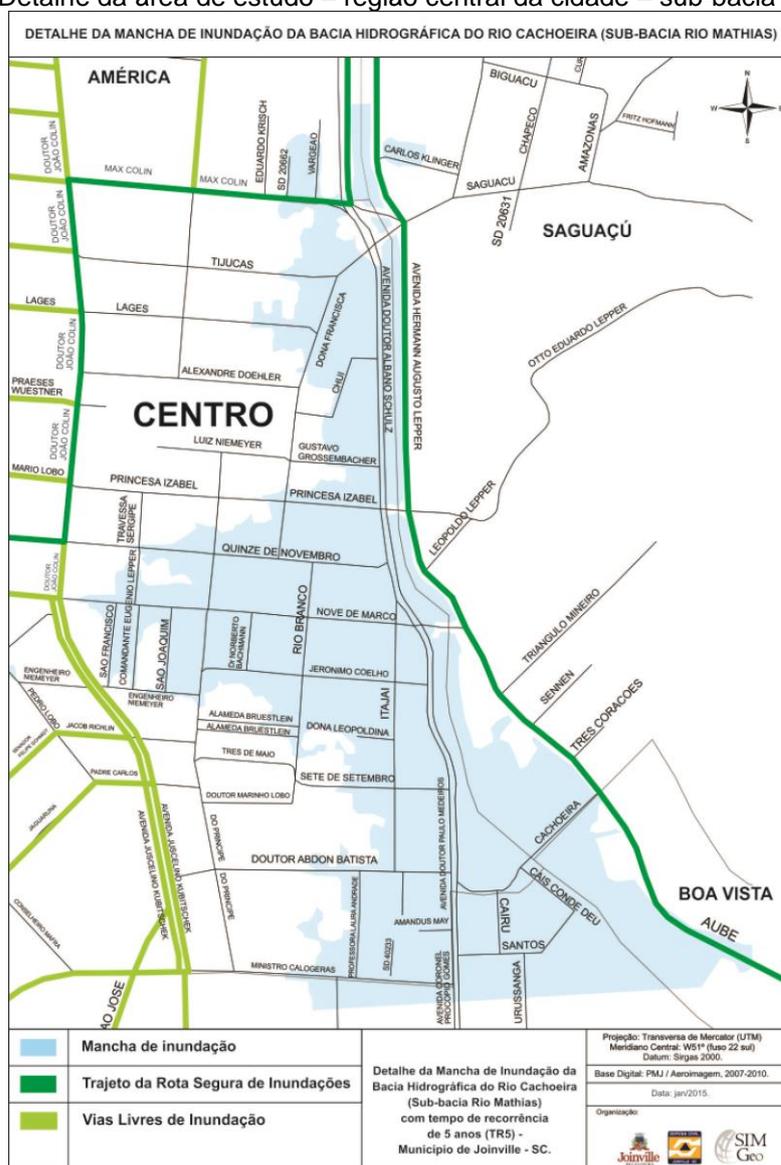
Após a análise e definição da área de estudo, bem como dos pontos a serem sinalizados, foram feitas reuniões com a Defesa Civil, DETRANS e IPPUJ, para a efetivação das escolhas (área de estudos e pontos a serem sinalizados) por parte dos mesmos. Dessa forma foi possível ter um respaldo técnico, científico e prático (vivenciado no campo, nos momentos de inundações) para uma finalização formal desse processo. No Apêndice E encontram-se os documentos cedidos pelos órgãos públicos, oficializando a participação dos mesmos nesse projeto. Destaca-se que o presente estudo foi desenvolvido com base nas situações atuais dos sentidos das vias na área central de Joinville, pois, segundo os representantes do IPPUJ, um novo plano de mobilidade está previsto para ser implementado nesta área entre 2018 e 2019, o que alterará alguns sentidos de vias e regulamentará outras somente para o tráfego de transporte urbano.

⁶ O ArcGIS Online é uma plataforma colaborativa, baseada no sistema de nuvem que permite aos membros de uma organização utilizar, criar e compartilhar mapas, aplicativos e dados e acessar mapas base autorizados e aplicativos ArcGIS. Pelo ArcGIS Online, você consegue acessar o sistema de nuvem seguro da Esri, onde é possível administrar, criar e armazenar dados como camadas da web publicadas. Pelo fato do ArcGIS Online ser uma parte integral do sistema ArcGIS, você pode utilizá-lo para estender os recursos do ArcGIS for Desktop, ArcGIS for Server, ArcGIS Web APIs e ArcGIS Runtime SDKs. Com o ArcGIS Online, você pode criar mapas, acessar ferramentas e camadas prontas para uso, publicar dados como camadas da web, colaborar e compartilhar, acessar mapas de qualquer dispositivo, criar mapas com seus dados do Microsoft Excel, personalizar o site da web ArcGIS Online e visualizar relatórios de status. Você também pode utilizar o ArcGIS Online como uma plataforma para construir aplicativos baseados na localização personalizados. ARCGIS. Disponível em: <<http://doc.arcgis.com/pt-br/arcgis-online/reference/what-is-ago1.htmcom>>. Acesso em: jan. 2014.

4.1.1 Definição e delimitação (recorte) de área de estudo na BHRC

Com a sobreposição das camadas de informações, dos mapas e dos conhecimentos técnicos e de campo da Defesa Civil de Joinville foi possível delimitar uma área na BHRC, onde a incidência de inundações é frequente. Assim sendo, foi delimitada uma região no centro da cidade na sub-bacia do Rio Mathias. Na Figura 63, visualiza-se, na cor azul, a área delimitada para o estudo. Na cor verde, é indicado percurso da RSDI mais próximo desta área, sendo que esta faz parte do percurso completo da rota. O apêndice A demonstra todo o trajeto da RSDI em torno da área delimitada para o estudo.

Figura 63: Detalhe da área de estudo – região central da cidade – sub-bacia Rio Mathias.



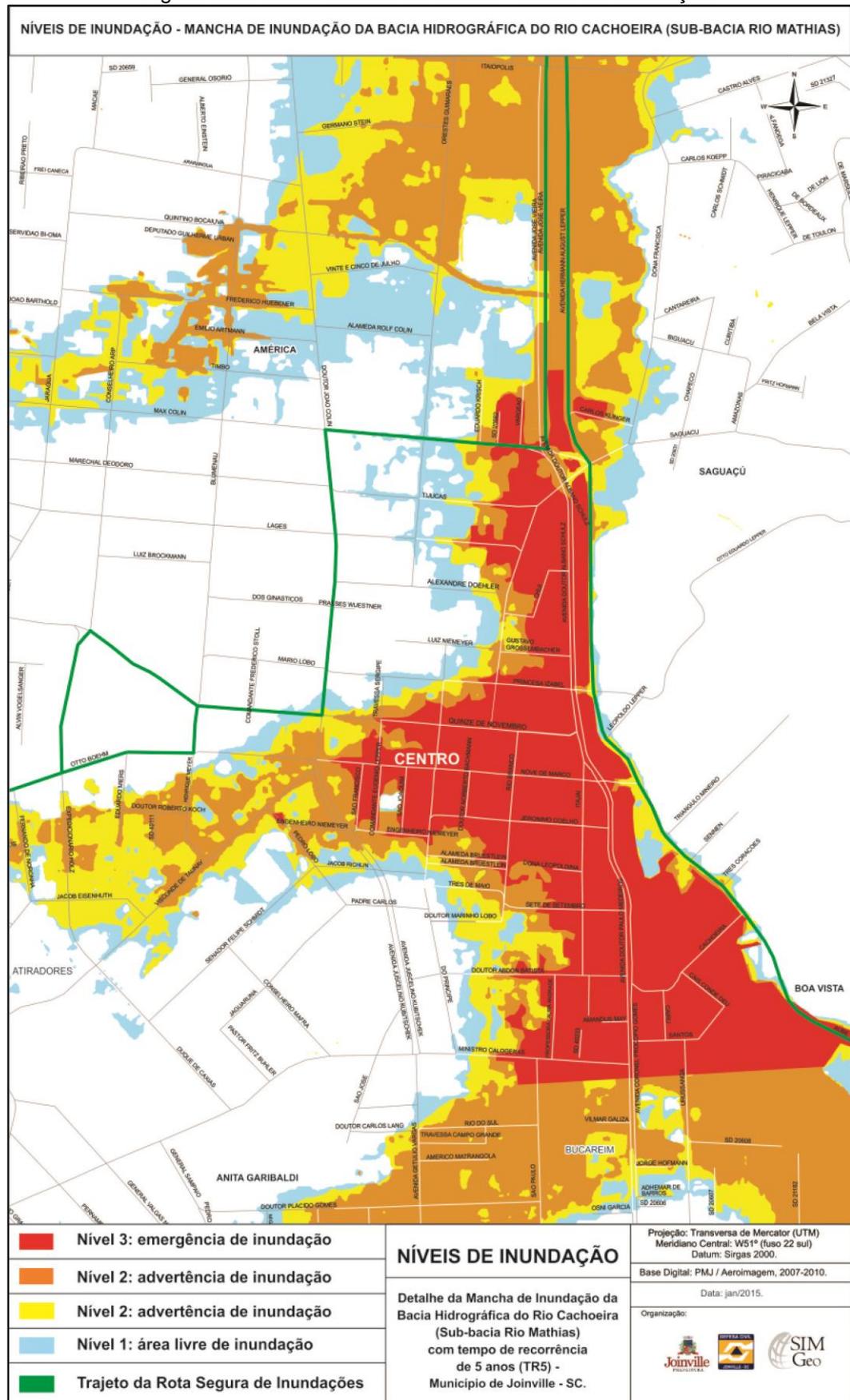
Fonte: O autor (2014).

Na Figura 64 são apresentados os diferentes níveis de inundação que atingem a área de estudos definida para o presente projeto. Na cor vermelha são demonstradas as áreas com maior incidência de inundações; nas cores laranja e amarelo é possível visualizar as áreas que merecem atenção por parte da população e visitantes no seu deslocamento, pois as mesmas poderão apresentar focos de inundações em alguns momentos, devido à flexibilidade da mancha; na cor azul claro têm-se as áreas seguras e, na cor verde, o trajeto da RSDI.

A visualização desses níveis foi feita a partir da sobreposição do mapa das vias urbanas com as imagens da aerofotogrametria⁷ feitas no ano de 2011 por ocasião do desenvolvimento PDDU no município de Joinville.

⁷ Aerofotogrametria é o nome dado ao método de obtenção de dados topográficos por meio de fotografias aéreas, geralmente, com o fim de mapeamento. Assim como na foto-interpretação as informações quantitativas estão registradas em cores (bandas) captadas através de uma câmera fotográfica ou métrica que capta a energia irradiada/refletida pelos objetos. FONTES, Luiz Carlos A. De A.; **Fundamentos da Aerofotogrametria**. Bahia, 2005. Disponível em: <<http://www.topografia.ufba.br/nocoes%20de%20aerofotogrametriapdf.pdf>>. Acesso em: Fev. 2015.

Figura 64: Detalhe da área de estudo – níveis de inundação.



Fonte: O autor (2014).

Observa-se, a partir da análise de mapas anteriormente apresentados, o alto índice de ruas no centro da cidade (aproximadamente 50 ruas), que situam-se em locais de risco, tendo cerca de 29,4% de sua área afetada pelas inundações (JOINVILLE, 2011a).

Em função da grande amplitude da área central, conforme demonstrado anteriormente na Figura 65, foi delimitada uma nova área dentro da sub-bacia do Rio Mathias, a fim de demonstrar onde os elementos visuais poderiam ser alocados. Trata-se de uma área com elevado fluxo de veículos e movimentação de pessoas, onde estão localizados diversos setores do comércio e gestão pública como, por exemplo, a Secretaria Municipal de Educação e a Prefeitura, além do terminal urbano central de transporte público.

Na Figura 65 a referida área é apresentada, inicialmente, com recursos do *Google Earth*⁸ o que facilita a sua visualização real e, posteriormente, pelo *Open Street Map*⁹, em função de sua fidelidade na apresentação dos espaços por cores e formas, o que facilita a visualização dos locais a serem sinalizados. Essa ação foi necessária uma vez que as características mencionadas não são apontadas visualmente nos outros mapas utilizados para análise.

⁸ O Google Earth permite que você viaje pelo mundo por meio de um globo virtual e visualize imagens, mapas, terrenos, construções em 3D e muito mais via satélite. Com o rico conteúdo geográfico do Google Earth, você pode ter uma experiência muito mais realista de visualização do mundo. Você pode voar até seu lugar favorito, procurar empresas e até mesmo navegar pelas rotas. VISÃO geral do Google Earth. Disponível em:

<<https://support.google.com/earth/answer/176145?hl=pt-BR>>. Acesso em: jan. 2015.

⁹ OpenStreetMap (OSM) é um projeto de mapeamento colaborativo para criar um mapa livre e editável do mundo, inspirado por sites como a Wikipédia. Traduzindo para português o nome significa *Mapa Aberto de Ruas*. Os mapas são criados usando dados de receptores GPS portatéis, fotografias aéreas e outras fontes livres. Tanto as imagens obtidas por processamento dos dados e os dados estão disponíveis sob uma licença Open Data base License. Utilizadores registrados podem carregar os históricos dos GPS e editar os dados usando as ferramentas disponíveis. OPEN street map. Disponível em: <<http://www.openstreetmap.org/>>. Acesso em: jan. 2015.

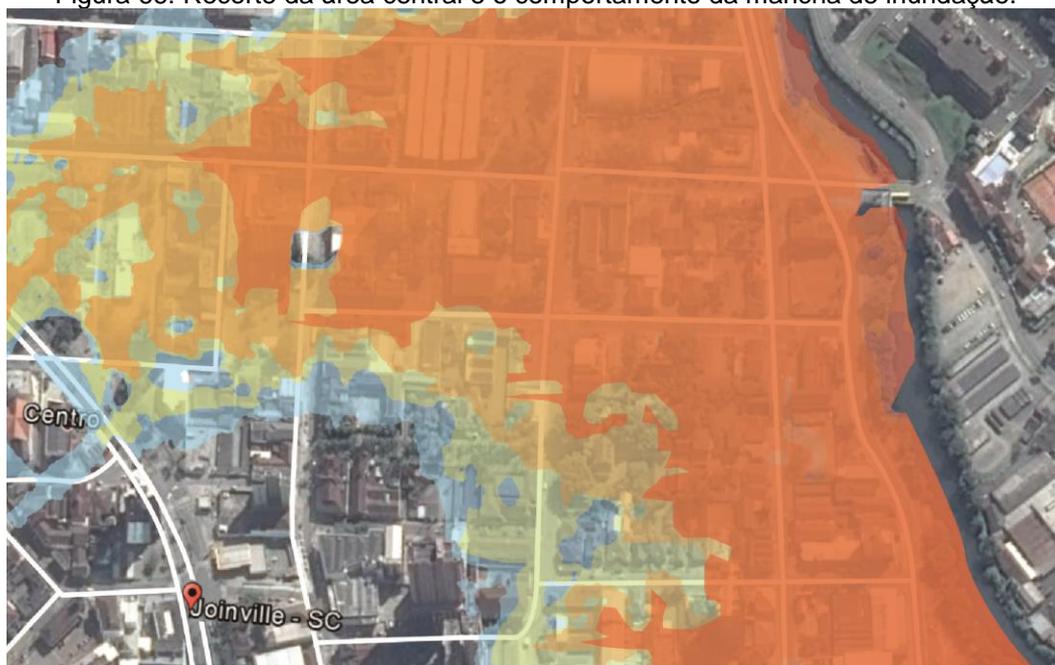
Figura 65: Recorte da área central pelo Google Earth e Open Street Map.



Fonte: O autor (2014).

Na Figura 66 observa-se como a mancha de inundação afeta essa área e como os níveis de inundação se comportam (**nível vermelho**: área de inundação; **níveis amarelo e laranja**: área de atenção; **nível azul**: área livre de inundações).

Figura 66: Recorte da área central e o comportamento da mancha de inundação.



Fonte: O autor (2014).

As análises demonstram o risco dessa área e a real importância da implementação de processos que gerem um deslocamento seguro dos indivíduos nos momentos de inundação.

4.2 ELEMENTOS PARA UM SISTEMA DE *WAYFINDING*

Os elementos principais para um sistema de *Wayfinding* (Orientação, Informação direcional, Identificação e Informação regulatória) mencionados anteriormente no item 3.4 página 42, onde abordaram-se os conceitos de *Wayfinding*, foram aplicados para relacionar os mesmos aos meios técnicos das análises dos mapas e normativas estabelecidas pela CTB (2008) para as sinalizações (sinalizações regulamentação, advertência, auxiliares entre outras, no sentido vertical ou horizontal). Foi aplicado o processo de Gibson (2009) uma vez que este se aproxima da nomenclatura da CTB (2008), o que facilita a identificação dos pontos a serem sinalizados, bem como as características específicas de cada um, sendo também, um meio para definir as estruturas físicas de cada sinalização (totens, placas, artefatos luminosos, entre outros). Observa-se que o processo de Gibson (2009) não foi utilizado dentro da ordem por ele instituída, pois o projeto em questão possui características peculiares e, a partir destas, foi necessário modificar certas ordenações. Nos subcapítulos a seguir será demonstrado como foram

aplicadas cada uma das etapas do processo de Gibson (2009): **Informações Regulatórias, Informações Orientação, Informações Direcionais e Informações de Indicação** e como as mesmas se relacionam às análises dos mapas e sinalizações estabelecidas pelo CTB (2008).

Todas as definições dos pontos a serem sinalizados foram apresentadas, revistas e adequadas junto à Defesa Civil de Joinville, DETRANS e IPPUJ. Recordar-se que todas as sinalizações, mesmo aquelas que não são comuns ao CTB (2008), devem manter suas regras básicas de posicionamento e diagramação, garantindo assim a sua eficácia e regularização.

A partir da definição dos pontos a serem sinalizados foram criados os elementos visuais para compor tais espaços, os quais deverão ser conectados ao sistema pluviométrico *on-line* da Defesa Civil de Joinville, que detecta em tempo real o aumento do nível das águas, e que será o responsável por acionar os elementos automaticamente, tornando o sistema dinâmico e imediato no que se refere ao fornecimento de informação.

4.2.1 Informações Regulatórias

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, no seu terceiro volume, apresenta o item Planejamento de Sistema de Sinalização de Orientação e Destino. Segundo o CONTRAN (2007), a função do Manual é a de informar e possibilitar

[...] viagens pelos melhores trajetos, orientando o usuário até o local de destino e permitindo uma compreensão global do sistema adotado. A sinalização de orientação de destino deve atender às principais demandas de deslocamento dos usuários da via, com diferentes níveis de abrangência geográfica, através de um conjunto de informações integradas.

Para tanto, o manual apresenta etapas para a estratégia de planejamento. Uma delas se caracteriza pelo diagnóstico da situação existente, o qual é “Obtido através do levantamento e análise de todos os elementos referentes ao sistema viário e aos marcos referenciais existentes, de interesse público e conhecimento consolidado (bairros, vias, edifícios públicos, monumentos, rios, municípios, rodovias, etc.).” (CONTRAN, 2007c).

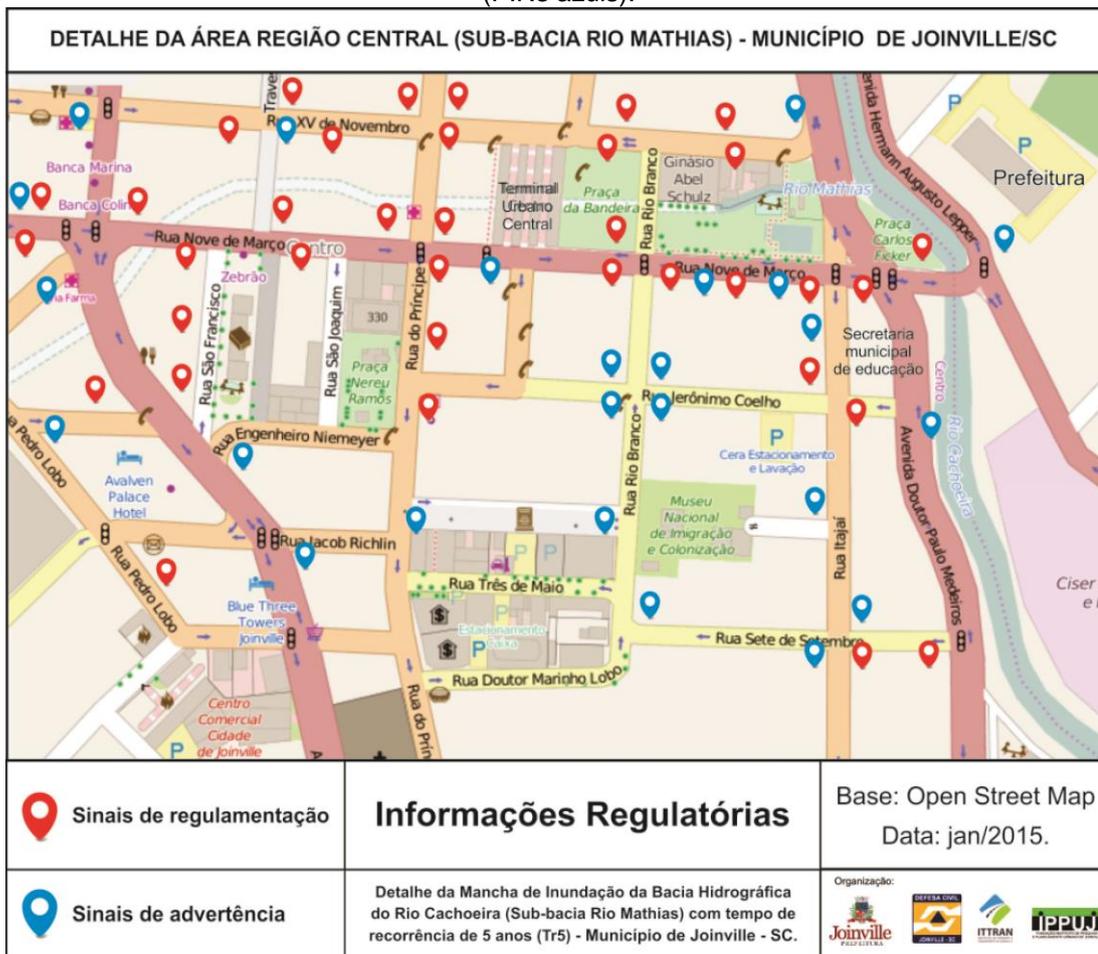
Nesse sentido, foram identificados e estabelecidos os pontos onde poderiam ser aplicadas as **sinalizações de informação regulatória** dentro da área definida

para o estudo, tendo como base nas reuniões com a Defesa Civil e IPPUJ, informando a situação do local nos momentos de inundação e estabelecendo uma vivência da população com tais elementos e sinais mesmo em dias sem inundação.

Na Figura 67, os PINs¹⁰ na cor vermelha demonstram os pontos das sinalizações de regulamentação (vertical); na cor azul, são apontados os locais para as sinalizações de advertência (vertical), as quais deverão ser baseadas no CTB (2008), seguindo seus padrões técnicos e estéticos (símbolos, dimensões, cores, formas, entre outros). Para definição destes pontos foi utilizado o sistema *Open Street Map*, sendo seu mapa comparado com outros mapas a fim de verificar possíveis discordâncias sobre a localização de vias urbanas ou de locais públicos, entre outros. Na análise realizada não foram encontradas divergências entre as informações.

¹⁰ Pin é um termo que admite diversas acepções. Pode tratar-se do adorno pequeno ou de uma insígnia que se prende na roupa. Neste sentido, pin é sinônimo de prendedor (broche ou alfinete). O pin pode prender-se como um alfinete ou um gancho num espaço visível da indumentária, como o bolso de uma camisa, uma gravata ou um gorro. Por norma, o pin apresenta algum tipo de identificação de quem o usa, demonstrando assim a sua adesão a uma causa ou o seu gosto por determinadas coisas. CONCEITO de Pin. Disponível em: < <http://conceito.de/pin> >. Acesso em: 12 Jan. 2015.

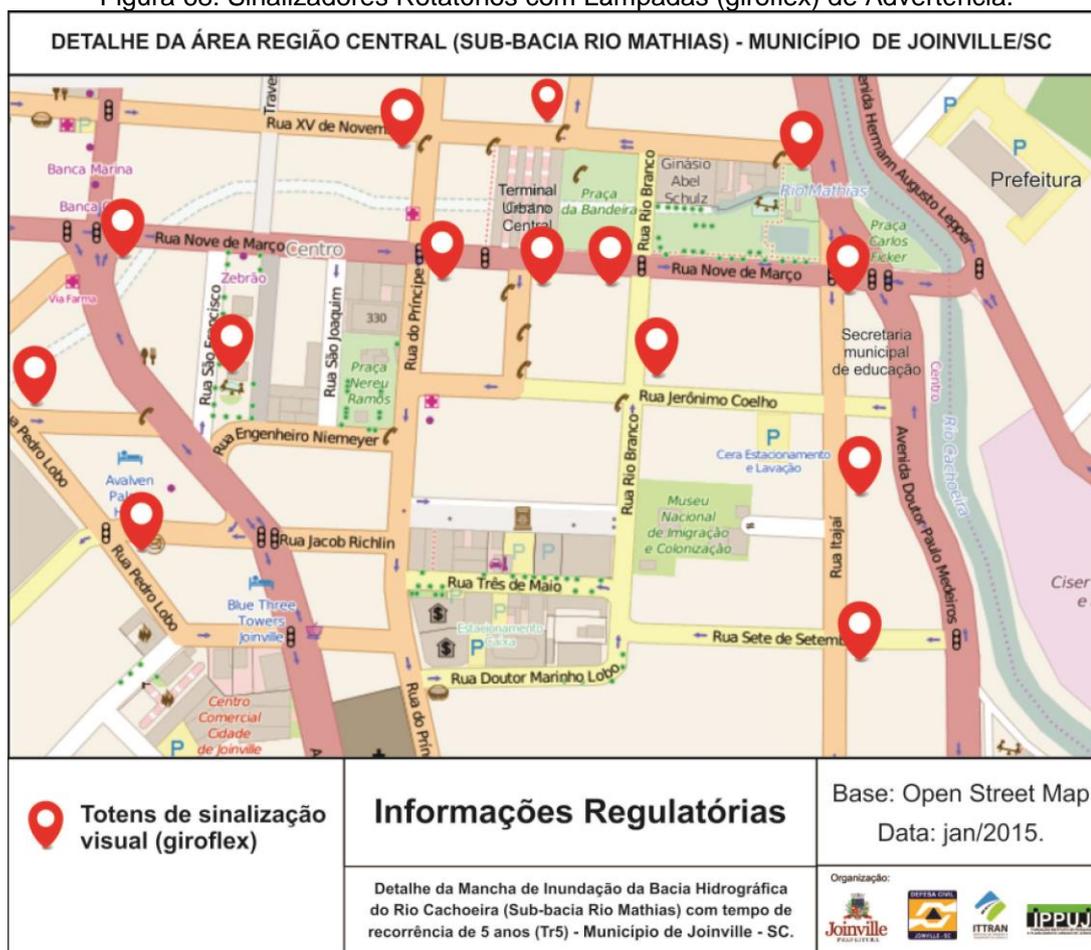
Figura 67: Pontos de sinalização vertical de regulamentação (PINs vermelhos) e advertência (PINs azuis).



Fonte: o autor (2014).

Além das placas convencionais estabelecidas pelo CTB (2008), esta área deverá possuir alguns totens com sinalizadores rotatórios (lâmpadas giroflex). Na Figura 68 os pontos vermelhos (PINs) representam os locais onde os totens luminosos de regulamentação deverão ser implantados.

Figura 68: Sinalizadores Rotatórios com Lâmpadas (giroflex) de Advertência.



Fonte: o autor (2014).

Os totens terão a função de alertar e advertir sobre o início da subida no nível das águas, antecipando a saída das pessoas dos locais de risco. Além disso, deve-se regulamentar as áreas mais inundáveis nos momentos sem inundação. Nos momentos de necessidade, os totens também servirão como um meio de alerta para que a população e visitantes não se desloquem para as áreas de riscos.

4.2.2 Informações de Orientação

Para a definição das **informações de orientação** (vertical) foram utilizadas novamente as especificações estabelecidas pelo CTB (2008) no item diagnóstico da situação existente. Na Figura 69, os PINs de cor azul, demarcam os pontos onde poderão ser implantados os totens não luminosos, com intuito de informar os usuários sobre os caminhos para a RSDI, bem como áreas sem inundações na área central, por meio de mapas e infográficos.

Figura 69: Pontos de sinalização por mapas e infográficos (PINs azuis).



Fonte: o autor (2014).

As sinalizações de orientação serão compostas também por dois sistemas de totens luminosos. O primeiro sistema deverá ser posicionado em locais públicos abertos e em pontos de ônibus, informando os usuários por meio de mapas infográficos que deverão estar fixados dentro e fora da área de risco de inundação definida para o estudo.

O segundo sistema deverá informar os usuários sobre o nível de inundação de cada área, como apresentado na Figura 66 na página 118. Estes totens serão compostos por elementos coloridos (vermelhos, laranjas e azuis), sendo que cada grupo destes totens deverá ser aplicado dentro da área correspondente à sua cor e nível de perigo de inundação.

4.2.3 Informações Direcionais

Dentro do contexto do Planejamento de Sistema de Sinalização de Orientação e Destino, a definição destas informações direcionais se dá por meio da Rede Viária Principal, sendo selecionado um conjunto de vias para o deslocamento até o destino de interesse, a definição das vias deve ser feita por meio de critérios técnicos, levando em consideração a capacidade, extensão, topografia, traçado, uso do solo, entre outras. (CONTRAN, 2007a).

As informações direcionais, com a função de auxiliar e indicar as direções e caminhos para que a população possa chegar à RSDI devem ser aplicadas ao longo das quadras. As mesmas serão aplicadas como placas verticais, seguindo os padrões de diagramação de símbolos, posicionamento e dimensionamento (altura) estabelecidos pelos manuais do CTB (2008), mas com características estéticas voltadas à identidade visual que será criada para RSDI.

Na Figura 70 os PINs na cor vermelha indicam os principais pontos para localização das informações de direcionamento e as flechas na cor azul correspondem ao sentido das vias.

Figura 70: Pontos de sinalização vertical – direcional.



Fonte: O autor (2014).

Os pontos para implementação das sinalizações foram estabelecidos em diversas áreas uma vez que, de acordo com o IPPUJ, em reunião realizada no dia 29 de janeiro de 2015 (Apêndice E) a sinalização favorecerá o direcionamento da população para a RSDI se for implantada no maior número de locais possíveis.

4.2.4 Informações de Indicação

As informações de indicação serão aplicadas ao longo do trajeto da RSDI (Anexo 1), com placas e elementos visuais obedecendo às normas dos manuais do CONTRAN (2007c). Em virtude do objetivo de se criar uma identidade visual específica para RSDI solicitado pelos órgãos públicos municipais, algumas das sinalizações e elementos de indicação (pictogramas, placas e totens) serão criados especificamente para a rota, tendo como base esta identidade.

Para os dispositivos auxiliares de indicação foram definidas duas áreas para suas alocações. Na Figura 71, visualiza-se a primeira área. Os pontos em vermelho (PINs) demonstram os locais onde podem ser inseridas as informações de indicação na zona norte da cidade (área industrial). Os referidos pontos foram definidos somente para esta área por sugestão do DETRANS, devido ao grande deslocamento de pessoas desta região para os demais bairros da cidade. Posteriormente os pontos poderão ser definidos para outras regiões do município. Além disso, é importante saber que na cor verde (Figura 71) tem-se o trajeto da RSDI, na cor azul escuro a mancha de inundação e no azul claro o curso das águas.

As informações nestas áreas poderiam se feita por meio de *outdoor* informativo com telas de LED, comunicando os indivíduos sobre a situação de inundações, bem como possíveis problemas na cidade nos dias sem inundações (tráfego, acidentes, concertos na via, etc.). Ressalta-se que as informações transmitidas por estes dispositivos não devem ser de caráter publicitário quando não houver problemas na cidade, para que assim a população não perca o vínculo de caráter informativo com os mesmos.

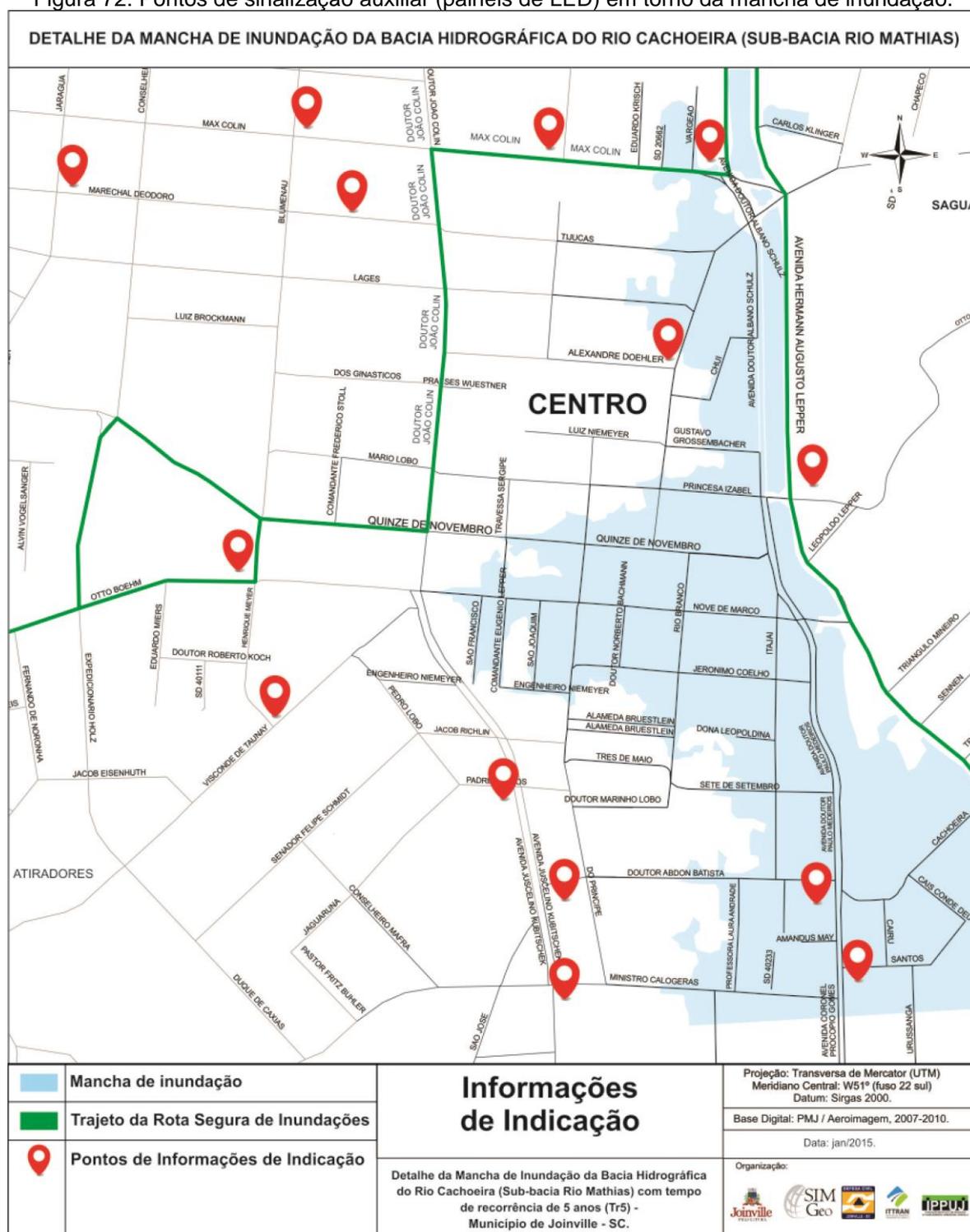
Figura 71: Pontos de sinalização auxiliar (painéis luminosos) na zona norte de Joinville.



Fonte: O autor (2014).

A segunda parte dos dispositivos auxiliares de indicação é demonstrada na Figura 72. Os pontos para alocação de tais sinalizações deverá ser em torno da área de inundação delimitada para o estudo deste projeto. Estas sinalizações auxiliares dinâmicas por meio painéis de LED terão a função de orientar os indivíduos para que não se desloquem em direção à área de inundação. Da mesma forma, as sinalizações auxiliares buscam indicar vias seguras para o tráfego e direções para se chegar à RSDI.

Figura 72: Pontos de sinalização auxiliar (painéis de LED) em torno da mancha de inundação.



Fonte: O autor (2014).

Estas sinalizações foram definidas principalmente visando os condutores de veículos, configurando-se como um meio de informá-los antecipadamente sobre as ocorrências de inundação na área central, possibilitando desvios ou retornos.

4.3 DESENVOLVIMENTO DE DESIGN

A partir das análises e definições sobre a área de estudo e os principais conceitos que o tema aborda, teve início o processo criativo para o desenvolvimento da sinalização para a RDSI. Primeiramente foram criados sinais visuais (pictogramas) que representassem os locais com risco de inundação na BHRC com base nas regras do CTB (2008) e alguns exemplos de placas. Posteriormente foi criado um logotipo para RSDI em alguns elementos visuais (placas e totens) para compor o conjunto do sistema de informação da mesma, orientando e auxiliando usuários e órgãos de emergência na área de estudo delimitada, regulamentando, advertindo e indicando caminhos ou rotas para que os mesmos possam se dirigir até a RDSI. Esses processos brevemente apresentados são explorados e detalhados na sequência.

4.3.1 Geração de pictograma com base nas normas do CTB

Como primeiro passo para o desenvolvimento dos pictogramas foram efetuadas pesquisas com o intuito de encontrar possíveis projetos similares para a obtenção de conhecimento e análise dos mesmos.

Ocorre, porém, que até fevereiro de 2015, não foram encontrados projetos de sinalização que possuíssem características semelhantes aos do presente estudo. O que muito se encontrou foram projetos científicos e privados com o foco em sinalização de emergência e risco, para ambientes fechados como indústrias, edifícios públicos, edifícios privados, entre outros. Geralmente as sinalizações de emergência para momentos de inundações, enchentes e deslizamentos no ambiente urbano, são elementos de informação isolados, adaptados e organizados conforme as necessidades da cidade ou problema em questão. Conforme retrata a Figura 73, a maior parte desses projetos não seguem padrões, normativas ou leis estabelecidos pelos governos para tais elementos.

Figura 73: Sistemas de informação adaptados.



Fonte: Desenvolvido pelo autor a partir de imagens disponíveis no Google (2014).

A prefeitura de São Paulo, por meio da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) e da Secretaria Municipal dos Transportes (SMT), desenvolveu um sistema de sinalização de alerta para alagamentos nos pontos mais críticos destas ocorrências na cidade (Figura 74). Tais alertas são fixados junto a semáforos e placas. Segundo a CET “[...] tais mensagens futuramente poderão estar acompanhadas de sugestões de rotas alternativas.” (TRANSITOSP, 2014).

Figura 74: Sinalização de locais de enchentes em São Paulo.



Fonte: TRANSITO SP (2014).

Apesar do projeto da cidade de São Paulo ser interessante, tal processo visa somente os motoristas e não aos demais membros da comunidade. Além disso, não são fornecidas para a população informações sobre uma rota segura a ser adotada.

Em função disso, pode-se apontar que a falta de referências ou estudos similares reforçam a importância da presente proposta não somente para o município de Joinville, mas também para o desenvolvimento de futuros projetos com este foco.

Após a investigação sobre a existência de estudos similares a este, partiu-se para a análise de sinais visuais como pictogramas e símbolos de regulamentação, advertência e identificação de áreas de inundações, alagamentos ou enchentes já existentes, pois foi detectada a falta de tais elementos no CTB (2008). Foram encontrados diversos elementos (Figura 75), mas todos de livre criação e sem bases em normativas do CTB ou internacionais.

Figura 75: Elementos criados sem normativas para momento de inundações.



Fonte: Desenvolvido pelo autor a partir de imagens disponíveis no Google (2013).

A partir de então foi iniciada uma pesquisa com base na NBR 13434 (Sinalização de segurança contra incêndio e pânico), bem como nos manuais do CTB (2007), para identificação de elementos que trouxessem o elemento água em suas configurações ilustrativas. Foi encontrado somente o sinal de “Ponte Móvel”, (Figura 76) com tal representação.

Figura 76: Sinal de Ponte Móvel.



Fonte: Adaptado de CONTRAN (2007b).

Outros elementos com o grafismo de “água” foram encontrados no Guia Brasileiro de Sinalização Turística de 2001 (Figura 77). Esses mesmos elementos também podem ser encontrados no Volume III do manual de Sinalização Vertical de Indicação (CONTRAN, 2007).

Figura 77: Sinalizações Turísticas com elemento “água” em suas placas.



Fonte: Adaptado Guia Brasileiro de Sinalização Turística (2001).

Constata-se, a partir da observação das imagens anteriores, que a criação de sinais e elementos que alertem ou advertam sobre áreas/ ou locais de alagamento e inundação, seguindo os padrões de diagramação das normativas dos manuais do CTB (2007), se mostram importantes para gerar uma universalidade junto aos demais sinais que já compõem o código. Dessa forma, também, os mesmos terão melhor aceitação e compreensão da população, que se familiarizará com os padrões dos sinais do CTB (2008).

Nesse sentido foi estabelecida a criação de três elementos que poderiam suprir grande parte das informações sobre locais de inundação, regulamentando e advertindo a população sobre tal processo. Sendo assim, foram pensadas relações entre os elementos que já constituem o CTB (2008) e como os mesmos poderiam gerar um pictograma para a informação área de perigo de inundação. A Figura 78, apresenta como este processo se deu de forma simplificada, cruzando os elementos já existentes no CTB (2008).

Figura 78: Painel simbólico.



Fonte: O autor (2014).

Na Figura 79 é apresentado o resultado do cruzamento das imagens apresentadas anteriormente. Esse resultado apresenta mais três elementos:

Figura 79: Novos sinais com base no CTB (2008).



Fonte: O autor (2014).

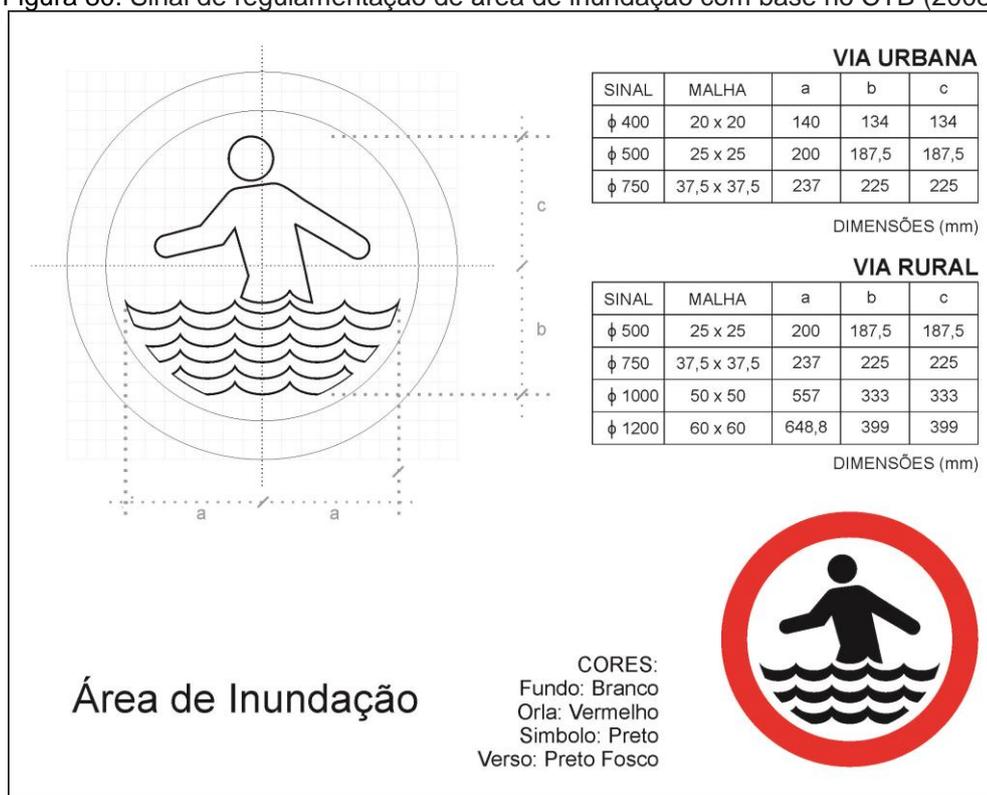
Os sinais criados possuem os pictogramas e elementos visuais estabelecidos pelo CTB (2008), com pequenas alterações para que fosse possível demonstrar o contexto de inundação de forma visual. Nos próximos subcapítulos são apresentadas as construções dos sinais de regulamentação e advertência com base nas normativas do CTB (2008), bem como novos sinais para RSDI com características específicas para a mesma.

4.3.2 Criação de sinais e placas com base no CTB

Com o conhecimento das bases técnicas estabelecidas para diagramação visual das placas e dos sinais apresentados no subcapítulo 2.6 Normativas e Sinalização, foram organizados, de forma descritiva, os símbolos linguísticos para os novos sinais que poderão regulamentar o uso da área de risco de inundação. Estabeleceram-se duas formas descritivas para as sinalizações de regulamentação: **Área de Inundação** e **Proibido Circular em Áreas de Inundação**. Para as sinalizações de advertência, foi estabelecido somente um sinal **Área Sujeita à Inundação**.

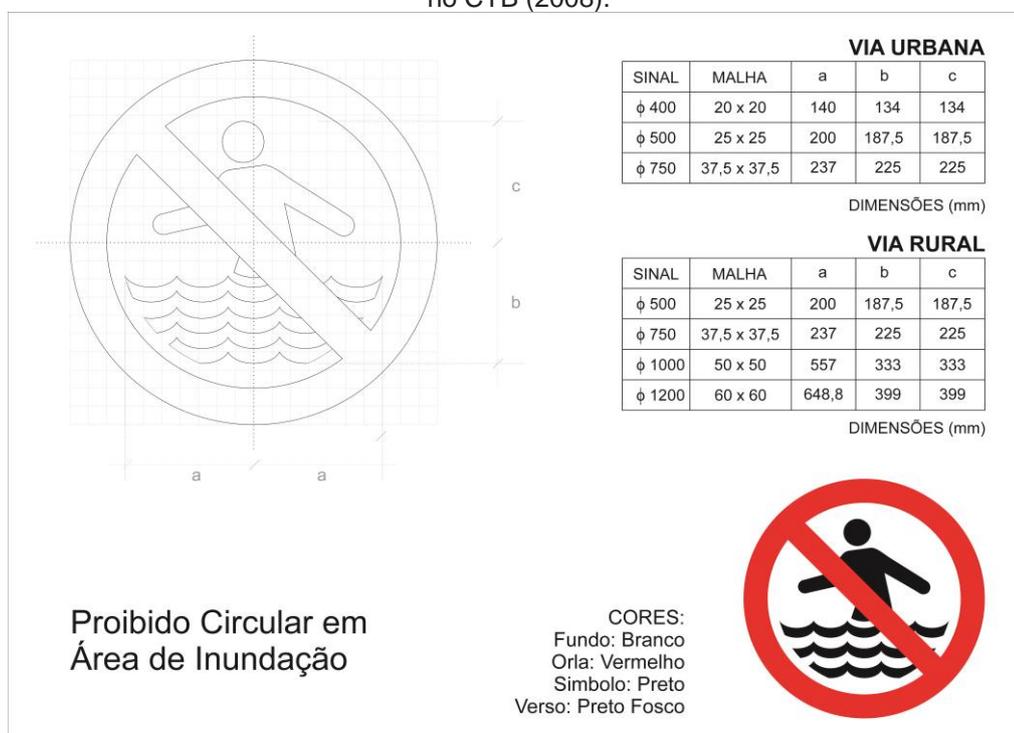
A construção de cada sinal foi estabelecida em acordo com os padrões de cor, forma e dimensões sugeridas pelo CTB (2008) considerando o pedestre, o ciclista e o motorista. Nas Figuras 80, 81 e 82 visualiza-se um exemplo de cada sinalização de regulamentação e advertência com suas conotações simbólicas (linguística, icônica e cromática). As demais construções são apresentadas no Apêndice B.

Figura 80: Sinal de regulamentação de área de inundação com base no CTB (2008).



Fonte: O autor (2014).

Figura 81: Sinal de regulamentação para Proibido Circular em Áreas de Inundação com base no CTB (2008).



Fonte: O autor (2014).

Figura 82: Sinal de advertência para Área Sujeita à Inundação com base no CTB (2008).



Fonte: O autor (2014).

Na Figura 83 são demonstradas algumas aplicações dos sinais anteriormente criados em placas padrões do CTB (2008):

Figura 83: Placas Verticais de regulamentação e advertência com base no CTB (2008).



Fonte: O autor (2014).

Tendo como base o apontamento de Clifftin (2004), foi estabelecido que dentre os diversos elementos que constituem uma identidade visual, será criado um logotipo para a RSDI. Segundo Perez (2004) o logotipo (Figura 85) é algo que representa a essência do que se quer comunicar, ou seja, é uma comunicação carregada de sentido semântico, que possibilita o diálogo e o relacionamento entre produto, empresa, serviço, entre outros com seu público. A maneira como são desenhadas as letras, o seu espaçamento, a cor e a forma são responsáveis pelo entendimento e pelas conotações emocionais despertadas pelo logotipo nos indivíduos (PEREZ, 2004).

Figura 85: Diferentes logotipos.



Fonte: ¿Por qué (2015).

Para o processo criativo do logotipo foi utilizado o método proposto por Baxter (1998). A organização de equipes e ferramentas criativas seguiram os preceitos apresentados por Gomes (2000). Para Baxter (1998, p. 51), “A criatividade é uma das mais misteriosas habilidades humanas [...]” e, apesar de os estudos sobre tal processo se darem em diferentes áreas, ainda não são totalmente conhecidos. Segundo Gomes (2000, p. 9), a criatividade é um “[...] conjunto de fatores e processos, atitudes e comportamentos que estão presentes no desenvolvimento do pensamento produtivo.”, sendo a mesma apresentada por “[...] meio da ilusão

(produto livremente fantasiável), da invenção (produto exclusivamente funcional) e da inovação (produto plenamente realizável).”

No design, a criatividade ou processo criativo é o coração do processo em todos os estágios tangíveis ou intangíveis, gerando projetos, inovadores, redesenhos, ampliações de linhas de produtos e aperfeiçoamento de produtos, entre outros (GOMES, 2000). A criatividade pode ser estimulada se o designer ou a equipe de projeto seguirem determinadas etapas (método ou processo). Tais etapas são delimitadas por Baxter (1998) como sendo, inspiração inicial, preparação, incubação, iluminação e verificação. Gomes (2000, p.61) aponta que, para um método criativo ser mais assertivo, é importante estabelecer uma equipe criativa ou equipe de *synectics*. “Uma equipe de *synectics* é aquela que, envolvida em um processo criativo deve ser composta por profissionais e especialistas de distintos campos profissionais”. Sendo assim, os conhecimentos entre os membros da equipe podem ser complementados por suas diferentes características, transformando o estranho em familiar (conservadorismo); e tornar o familiar estranho (inventividade). (Gomes, 2000).

Levando-se tais ensinamentos em consideração, foi estabelecida uma equipe de *synectics* composta pelos seguintes profissionais: designers, Diogo Hornburg, Nelson de Almeida Netto, Franco Giovanella; artista plástico e designer têxtil Charles Klitzke e pelo publicitário Johnny Loewen, os quais aceitaram participar livremente do projeto, a carta de anuência se encontra no Apêndice E.

A equipe teve como foco principal o desenvolvimento do logotipo para a RSDI, pois se interpretou que este elemento seria a base para a criação dos demais elementos visuais. Sendo assim, era importante uma visão multidisciplinar para sua criação. Dessa forma, os demais elementos visuais relacionados à RSDI possuem características estéticas relacionadas com o logotipo criado e com as normativas técnicas estabelecidas pelos manuais do CTB (2008), sendo todo esse processo desenvolvido por um Designer.

Posteriormente foi apresentado a cada indivíduo da equipe criativa o problema e o projeto em si, pois como mencionado por Gomes (2000), os membros da equipe de *synectics* devem ser conhecedores dos aspectos do problema a ser resolvido. A partir de então a equipe teve liberdade para buscar suas referências visuais sobre o assunto e criar alguns elementos, caso achasse necessário. Segundo Gomes (2000) isso se dá pela analogia pessoal, ou seja, cada indivíduo da

equipe desenvolver suas criações com base em seus conhecimentos adquiridos em diferentes processos (vida, estudos, experiências, etc.), e pela analogia simbólica, onde cada membro da equipe utiliza simbolismos dentro de certos contextos a partir do problema exposto, mas ainda com cotações pessoais. É analogia fantasiosa, em que cada membro da equipe criar ou comunica suas ideias por meios de ideias ilusórias e até mesmo absurdas. (GOMES, 2000).

Tendo sido esses parâmetros estabelecidos, foi marcado um encontro com todos os membros da equipe para a aplicação do método criativo de Baxter, apresentado anteriormente. Os processos de **inspiração inicial**, **preparação** e **incubação**, foram contemplados quando o processo foi apresentado aos membros que iriam compor a equipe, e solicitado uma pesquisa visual e criações iniciais individuais. Dessa forma, inicialmente foram apresentadas as pesquisas visuais e desenhos feitos pelos diferentes membros da equipe (**iluminação**). Após a definição de ideias foram estabelecidas algumas alternativas (**verificação**) e, na sequência, foi aplicada a ferramenta ou técnica de *brainstorming*, com intuito de gerar novas ideias. Nessa etapa não se tinha o objetivo de gerar desenhos, somente de explorar o âmbito linguístico e descritivo do processo. Segundo Baxter (1998, p.67), o *brainstorming*, baseia-se no princípio de que “[...] quanto mais ideias, melhor.” podendo gerar diversas possibilidades em uma ou duas horas de aplicação desta ferramenta.

Depois disso, o processo do método criativo foi aplicado novamente, desta vez de maneira mais rápida, sendo a **inspiração inicial** dada pelas ideias definidas (verificadas); a **preparação**, tendo como base as discussões sobre as mesmas; a **incubação** foi efetuada por uma pausa após as discussões, para que a equipe pudesse relaxar e cada membro tivesse um tempo para refletir sobre as questões individualmente; a **iluminação** se deu pela geração de novas ideias físicas (desenhos) e por fim a **verificação** teve como intuito definir as melhores alternativas e posteriormente qual seria a mais interessante para representar a RSDI com o respaldo de todos os envolvidos no processo criativo.

A Figura 86 apresenta o logotipo criado pela equipe criativa, já refinada em meios digitais.

Figura 86: Logotipo para RSDI.



Fonte: O autor (2014).

O logotipo é composto por quatro formas básicas. A primeira delas foi o PIN, elemento utilizado para demarcar mapas nos ambientes virtuais, sendo muito conhecido atualmente em função do aumento da popularidade dos APPs¹¹ e softwares para localização de locais e lugares nos ambientes virtuais. O PIN foi inserido sob um elemento que representa ondas de água, como se o mesmo estivesse emitindo um sinal ou estivesse sobre a água, essa escolha representa a segunda forma básica. Abaixo dos mesmos, foi aplicada a terceira forma, um grafismo em forma de “S”, para representar uma rota, trajeto, curva de um rio e o próprio “S” da palavra “segurança”. Esses elementos foram fechados pela quarta forma, um círculo, gerando a ideia um trajeto seguro e bem delimitado.

As cores foram definidas em virtude do azul e suas variações estarem ligadas às representações de água para a maioria das pessoas, quando associada a elementos visuais que representam ondas, chuva e rios ou ideias com estes contextos.

¹¹ App é a abreviatura de application, ou seja aplicação. Aplicação essa que é instalada num *smartphone*. A função das apps é facilitar a vida aos utilizadores, proporcionando-lhes um acesso directo a serviços de notícias, informação meteorológica, jogos, serviços de mapas, com geo-localização através de GPS ou utilitários do mais variado tipo de finalidades. O QUE SÃO APPS? 26.Out.2010. Disponível em: <<http://www.marketingtecnologico.com/Artigo/o-que-sao-apps>>. Acesso em: 04 fev. 2015.

O nome Rota Segura para Dias de Inundações foi alterado para Rota Segura de Inundações (RSI), tornando a leitura da informação mais rápida e simples para a população e facilitando também a sua aplicação em placas e sinalizações. A fonte utilizada foi a *Frutiger Next* em virtude da sua legibilidade e leiturabilidade, ambas estudadas no item 3.5.1.1 Signo linguístico (página 59). Ainda, no Apêndice C apresenta-se o manual de identidade visual básico para o logotipo desenvolvido. No Apêndice G, está o documento onde a Defesa Civil aprova o logotipo criado.

5 CRIAÇÃO ELEMENTOS VISUAIS

A partir da definição do logotipo para a RSDI foram criados os elementos visuais com características inspiradas no própria logotipo. Estabeleceu-se, assim, um padrão visual que facilita a compreensão por parte dos usuários auxiliando de forma mais efetiva em sua locomoção com segurança durante as ocorrências de inundações. Além disso, como mencionado anteriormente, os elementos estarão conectados ao sistema *online* de detecção automática (tempo real) do aumento dos níveis das águas da Defesa Civil (já em funcionamento), tornando os mesmos mais dinâmicos e imediatos para informação.

Para a alimentação energética dos elementos (totens regulatórios de orientação iluminados e não iluminados, totens de orientação para níveis de inundação iluminados, totens direcionais iluminados compostos por placas e compostos por setas, bem como sinalizações de indicação e sinalização auxiliar), poderão ser utilizados futuramente, sistemas de painéis solares com baterias, implantados na base de cada elemento, ou em instalações próximas. Esses requisitos técnicos não serão aprofundados no presente estudo, uma vez que se trata de outra área do conhecimento e para que tais explicações fossem efetivas, seria necessário enredar em um processo que fugiria do foco principal desta pesquisa.

A todos os elementos criados foram aplicados os contextos teóricos e técnicos apresentados na fundamentação teórica deste estudo, bem como as regras do CTB (2008) e de seus manuais estabelecidos pelo CONTRAN em 2007. No Quadro 6 são apresentados os principais autores, bem como os conteúdos que foram utilizados para a criação dos elementos.

Quadro 6: Principais autores e conteúdos utilizados para criação dos elementos visuais.

Costa (1987 - 2011)	- Sinalização e Sinalética: Signos linguísticos, cromáticos e icônicos.
Scherer e Uriartt (2012)	- Frutiger Next (tipografia); - Percepção do campo visual no espaço (usuário); - Tipos de elementos de sinalização - relações de tamanho e distância em relação ao usuário; - Setas (Federal Highway Administration - FHWA); - Proporção e posição de pictogramas (setas) em relação à tipografia.
Dal Prá (2013)	- Legibilidade de pictogramas (AIGA) em relação aos usuários.
Moroni (2010)	- Alcance visual e reconhecimento das cores pelos usuários perante as sinalizações urbanas.
CTB (2008)	- Código de Trânsito Brasileiro - Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito: Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação; Volume II – Sinalização Vertical de Advertência; Volume III – Sinalização Vertical de Indicação.

Fonte: O autor (2015).

É importante salientar que para um bom entendimento dos elementos criados, campanhas publicitárias por meio de pôsteres, flyers, propagandas de TV, campanhas educativas, entre outras, devem ser executadas, a fim de que a população tome conhecimento dos processos e do funcionamento de todos os elementos que irão compor o processo.

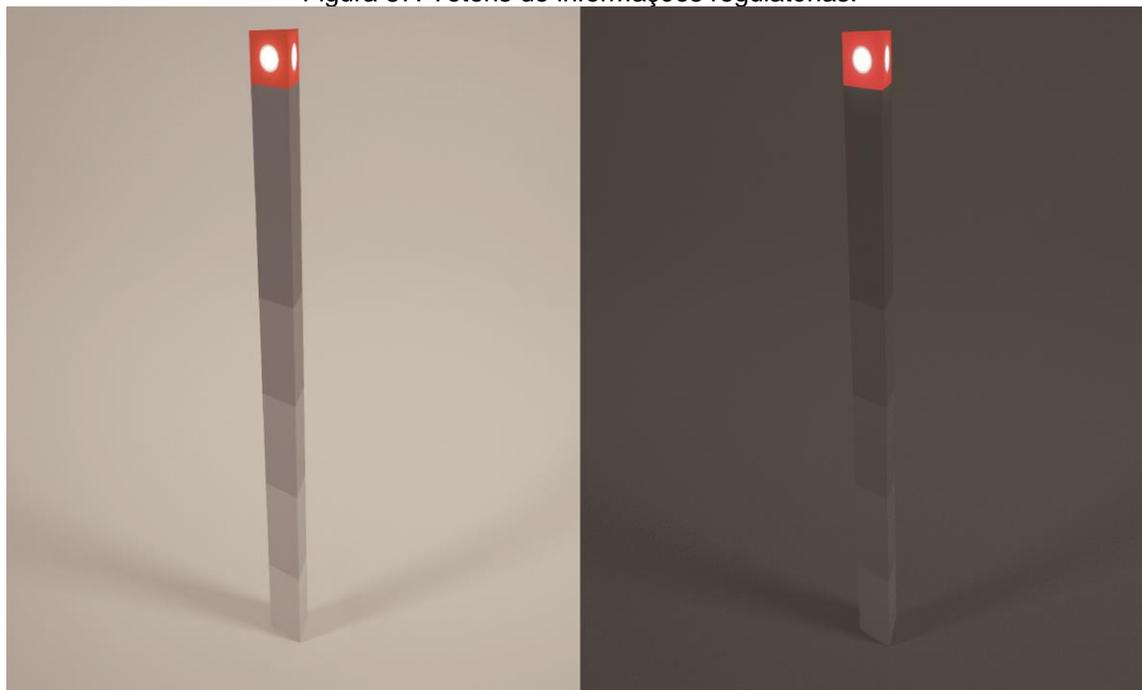
Nos quadros a seguir são apresentados os elementos visuais criados e as explicações relacionadas às funções, materiais e composição de cada um deles. No Apêndice D estão os desenhos técnicos básicos dos totens, com um comparativo de altura dos mesmos com a altura média dos brasileiros (homens e mulheres), segundo última pesquisa de Orçamentos Familiares de 2002-2003 realizada pelo IBGE (IBGE, 2014).

Segundo cada quadro serão apresentadas as imagens ilustrativas de cada elemento. Destaca-se que os elementos aqui apresentados têm caráter meramente ilustrativo, sendo que para sua implementação em situações reais, desenhos técnicos, processos de engenharia e testes com os usuários deverão ser desenvolvidos.

5.1 TOTENS REGULATÓRIOS – ILUMINADOS

Os totens regulatórios iluminados (Figura 87) tem a função de alertar e advertir pedestres, motoristas e ciclistas, sobre o aumento no nível das águas, bem como, regulamentar as áreas de riscos de inundações.

Figura 87: Totens de informações regulatórias.



Fonte: O autor (2015).

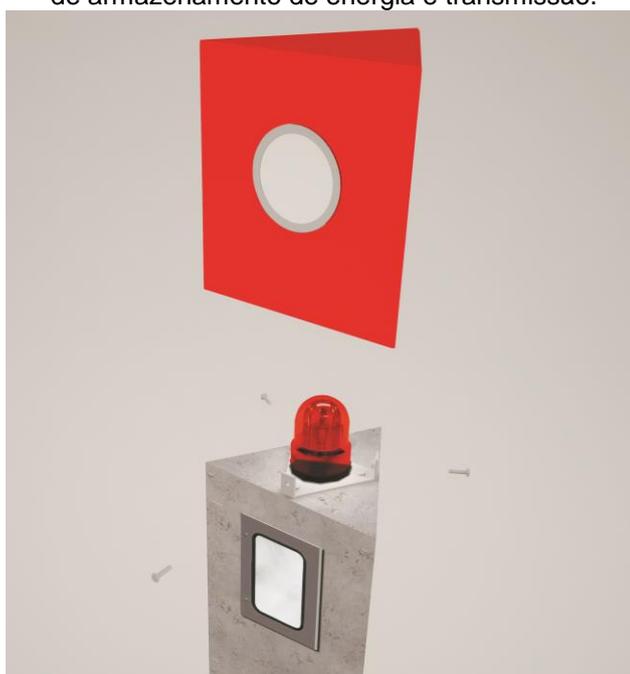
Quadro 07: Totens Regulatórios – Iluminados.

MATERIAIS	FORMATO	COMPOSIÇÃO
Plástico e acrílico. Obs: estes materiais foram definidos em virtude do seu baixo custo, resistência a intempéries e fácil reposição em caso de danos físicos.	Triedro	Estes totens são compostos por duas partes: 1) Base – será toda em plástico, com a função de sustentar o totem. Comportando também em sua parte superior (no interior do totem, longe do alcance da água e vandalismos) os sistemas de energia e conexão wi-fi com o sistema pluviométrico online da Defesa Civil. Esta possui também demarcações na cor cinza (de cima para baixo, do tom mais escuro para o mais claro), de meio em meio metro, indicando o nível da inundação. Obs: Este sistema de demarcação de nível de inundação foi solicitado pela Defesa Civil, pois a mesma compreende que esta medida é a mais coerente para a visualização dos usuários no momento da inundação. 2) Iluminação – na parte superior do totem se encontra o elemento luminoso em acrílico na cor vermelha (translúcido), com seus círculos transparentes, facilitando a saída da luminosidade. No interior deste elemento fica o sistema de iluminação por lâmpada giroflex, com a função de emitir o sinal de alerta e advertência. Essa parte deverá ser encaixada no totem, facilitando sua remoção para manutenções, limpezas ou reposições.

Fonte: O autor (2015).

A figura 88 representa a janela ou porta de entrada (na base), para parte interna do totem onde serão posicionados os sistemas de energia e conexão *wi-fi*. A mesma demonstra também uma maneira de como pode ser encaixada a parte luminosa com a base do totem. Fica evidenciado, também, o local em que poderá ficar posicionada a lâmpada.

Figura 88: Totens de informações regulatórias: caixa e compartimento de armazenamento de energia e transmissão.



Fonte: O autor (2015).

Os totens regulatórios iluminados deverão ser posicionados nos locais conforme demonstrado nas figuras 67 (p.120) e 68 (p.121). Na Figura 88 são demonstradas as ilustrações dos totens regulatórios (iluminados) em 3D, apresentado o elemento no período diurno (esquerda) e de que maneira a sua luminosidade pode se comportar período noturno (direita).

5.2 TOTENS DE ORIENTAÇÃO - ILUMINADOS

Os totens de orientação iluminados tem a função de orientar os usuários (pedestres e ciclistas) sobre como se movimentar tanto na área de inundação, como fora de inundações, possibilitando aos mesmos um entendimento de como se locomover de forma segura (Onde estou? Para onde vou? Onde devo permanecer?) por meio de mapa ou infográfico. Além disso, estes totens poderão apresentar

outras informações úteis à população como, contatos de emergência, alteração das rotas do transporte público nos momentos das ocorrências de inundações, bem como cuidados no caso de contato com a água da inundação (por necessidade ou por acaso).

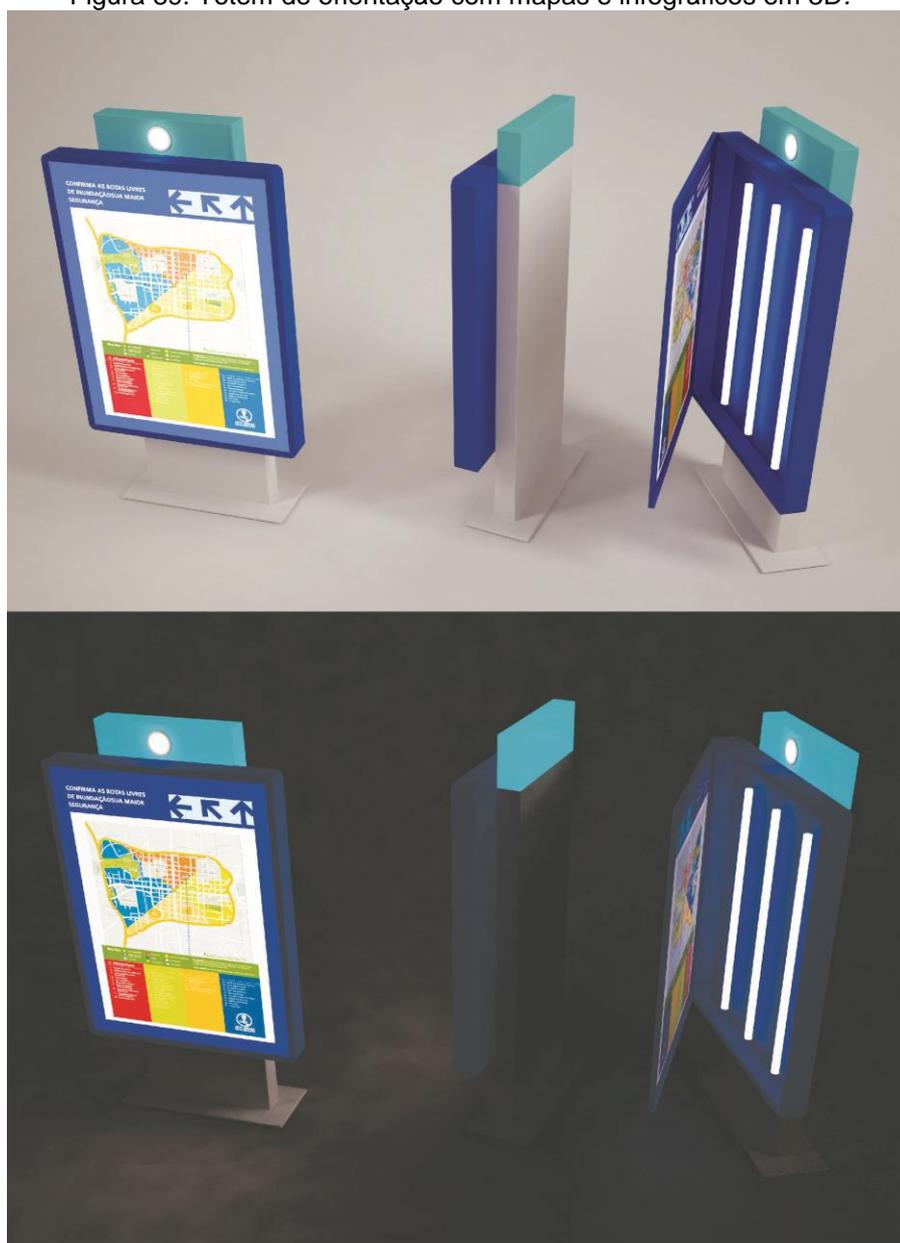
Quadro 08: Totens de Orientação – Iluminados.

MATERIAIS	FORMATO	COMPOSIÇÃO
Plástico e acrílico.	Retangular.	<p>Estes totens são compostos por duas partes:</p> <p>1) Base – será toda em plástico, comportando em sua parte superior (no interior do totem, longe do alcance da água) os sistemas de energia e conexão wi-fi com o sistema pluviométrico online da Defesa Civil.</p> <p>2) Iluminação – na parte superior do totem se encontra o elemento luminoso em acrílico na cor azul (translúcido), com seus círculos transparentes, facilitando a saída da luminosidade. No interior desse elemento fica o sistema de iluminação por lâmpada fixa (estática), com a função de iluminar o totem e o mapa/infográfico, facilitando na visualização das informações pelos usuários nos períodos noturnos e de fortes chuvas. Essa parte deverá ser encaixada no totem, facilitando sua remoção para manutenções, limpezas ou reposições.</p>

Fonte: O autor (2015).

Na Figura 89 são demonstradas as ilustrações dos totens de Orientação (iluminados) em 3D. Na parte superior, apresenta-se o elemento em momentos diurnos. Na parte inferior, por sua vez, evidencia-se o elemento em momentos noturnos.

Figura 89: Totem de orientação com mapas e infográficos em 3D.



Fonte: O autor (2015).

Na Figura 90 é possível visualizar de que maneira o elemento de orientação iluminado por ser aplicado em pontos de ônibus.

Figura 90: Aplicação de totem de orientação com mapas e infográficos em pontos de ônibus.



Fonte: O autor (2015).

Os totens de orientação iluminados deverão ser posicionados em locais públicos abertos em diferentes locais dentro e fora das áreas de risco de inundações, auxiliando no reconhecimento das regiões pelos usuários.

5.3 TOTENS DE ORIENTAÇÃO – NÃO ILUMINADOS

Os totens orientação não iluminados tem a função de orientar os usuários sobre como se movimentar na área sujeita a inundação (Onde estou? Para onde vou? Onde devo permanecer?) por meio de mapa ou infográfico. É importante mencionar que estes totens poderão apresentar outras informações úteis à população como contatos de emergência, alteração das rotas do transporte público nos momentos das ocorrências de inundações, bem como cuidados no caso de contato com a água da inundação (por necessidade ou por acaso). Na figura 69, da página 122, são demonstrados alguns pontos onde estes totens poderão ser aplicados.

Quadro 09: Totens de Orientação não iluminados.

MATERIAIS	FORMATO	COMPOSIÇÃO
Plástico.	Retangular na sua parte superior e inferior seguindo o formato do PIN do logotipo da RSI.	Estes totens são compostos por uma peça única, fixada ao solo. Com uma altura de total de 1,20 m, altura para o acesso ao mapa de 0,76 m, e com um ângulo de inclinação de 120° que facilita na visualização das informações por parte dos usuários.

Fonte: O autor (2015).

Na Figura 91 está demonstrada a ilustração em 3D dos totens de orientação não iluminados.

Figura 91: Totens orientação – não iluminados.



Fonte: O autor (2015).

Estes totens além de ser posicionados em locais públicos abertos, deverão ser aplicados em locais fechados como shoppings, museus, repartições públicas, entre outros, dentro e fora das áreas de risco de inundações, auxiliando no reconhecimento das regiões pelos usuários.

5.4 TOTENS DE ORIENTAÇÃO PARA NÍVEIS DE INUNDAÇÃO – ILUMINADOS

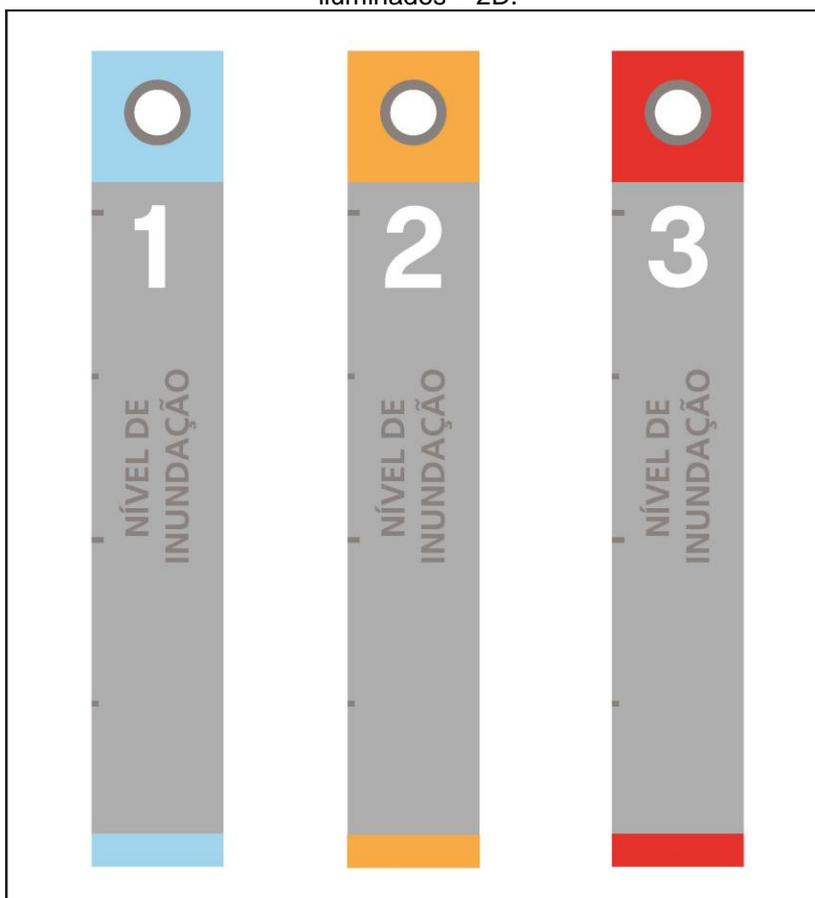
Os totens de orientação para níveis de inundação iluminados tem a função de informar e advertir sobre os níveis de inundação que atingem cada área. Estes

totens deverão ser implantados nas regiões demonstradas na figura 64 (detalhe da área de estudo – níveis de inundação), página 114, seguindo a lógica das cores para cada região:

- **Totem de nível 1 (iluminação na cor azul):** sinaliza as áreas livres de inundações;
- **Totem de nível 2 (iluminação na cor laranja):** sinaliza as áreas que merecem atenção, pois podem ser afetadas pelas inundações;
- **Totem de nível 3 (iluminação na cor vermelho):** sinaliza as áreas com alto risco de inundação.

Na figura 92, são demonstrados os três totens de orientação para níveis de inundação (iluminados), em 2D.

Figura 92: Totens de orientação para níveis de inundação – iluminados – 2D.



Fonte: O autor (2015).

Quadro 10: Totens de orientação para níveis de inundação – iluminados.

MATERIAIS	FORMATO	COMPOSIÇÃO
Plástico e acrílico.	Triedro.	<p>Estes totens são compostos por três partes:</p> <p>1) Base – será toda em plástico , com a função de sustentar o totem e comportando também em sua parte superior (no interior do totem, longe do alcance da água e vandalismos) os sistemas de energia e conexão wi-fi com o sistema pluviométrico online da Defesa Civil. Deve possuir também demarcações (traços) em seus cantos de meio em meio metro, indicando o nível da inundação. Obs: Este sistema de demarcação de nível de inundação foi solicitado pela Defesa Civil, pois esta compreende que tal medida é a mais coerente para a visualização dos usuários no momento da inundação.</p> <p>2) Iluminação – na parte superior do totem se encontram os elementos luminosos em acrílico coloridos (translúcido), com seus círculos transparentes, facilitando a saída da luminosidade. No interior deste elemento fica o sistema de iluminação por lâmpada fixa (estática). Este possui iluminação estática para não entrar em conflito com a informação luminosa dos totens de regulamentação que possuem um sistema de iluminação por giroflex. O elemento luminoso deverá ser encaixado no totem, facilitando sua remoção para manutenções, limpezas ou reposições.</p> <p>3) Informações dos níveis de inundação – Na parte superior do totem, abaixo da iluminação, ficam as numerações dos níveis de inundações. Tanto os números quando os textos são retrorrefletivos a luz, sendo iluminados pela própria luz do totem.</p>

Fonte: O autor (2015).

Na figura 93 um dos elementos de orientação para níveis de inundação, está demonstrado em 3D, sendo que do lado direito fica evidente de que maneira a iluminação funciona no período noturno.

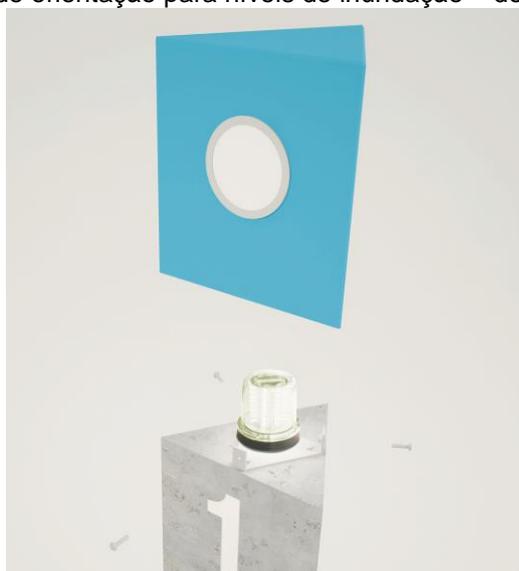
Figura 93: Totens de orientação para níveis de inundação – iluminados 3D.



Fonte: O autor (2015).

Na figura 94, demonstrado o local onde ficara-a janela ou porta de entrada (na base), para parte interna do totem onde serão posicionados os sistemas de energia e conexão *wi-fi*. A mesma demonstra também uma maneira de como pode ser encaixada a parte luminosa com a base do totem. Fica evidenciado, também, o local em que poderá ficar posicionada a lâmpada.

Figura 94: Totens de orientação para níveis de inundação – detalhe de luz interna.



Fonte: O autor (2015).

Os totens de orientação para níveis de inundação iluminados deverão ser implantados próximos aos finais das quadras das ruas, obedecendo aos posicionamentos e suas relações de distanciamento perante a via, estabelecidas pelo CTB (2008). Dessa forma, os usuários poderão visualizar a certa distância se estão fora ou dentro de uma área de risco, como também identificar, pela coloração luminosa dos totens, se estão se locomovendo de encontro ou saindo da área de risco.

O IPPUJ aponta que em virtude da grande variação de tamanhos das quadras, os totens devem ser implantados também no meio das quadras longas. Sendo o próprio IPPUJ quem determina se devem ou não ser aplicados mais ou menos elementos de sinalização na quadra, em virtude do distanciamento de uma quadra para outra. Nesse sentido, se entende que é o IPPUJ quem deverá analisar tais fatores *in loco*, no momento da aplicação dos totens, determinando ou não se existe a necessidade de aplicação de totens ao longo das quadras.

Os totens de nível 1 poderão ser implantados também ao longo do trajeto da RSI (Anexo 1), auxiliando na visualização desta área como sendo um área segura de inundações por meio de sua luminosidade e padrão visual com os demais totens criados.

5.5 TOTENS DIRECIONAIS ILUMINADOS E COMPOSTOS POR PLACAS

Os totens direcionais iluminados e compostos por placas tem a função de informar as direções e caminhos seguros para se chegar aos locais livres de inundações, bem como a RSI. Na figura 70, da página 124, são demonstrados alguns pontos onde estes totens poderão ser aplicados. Segundo o IPPUJ esses elementos devem ser aplicados em grande quantidade ao longo das ruas, para que assim, os usuários possam consultar constantemente ao longo de sua locomoção se estão indo pelo caminho correto.

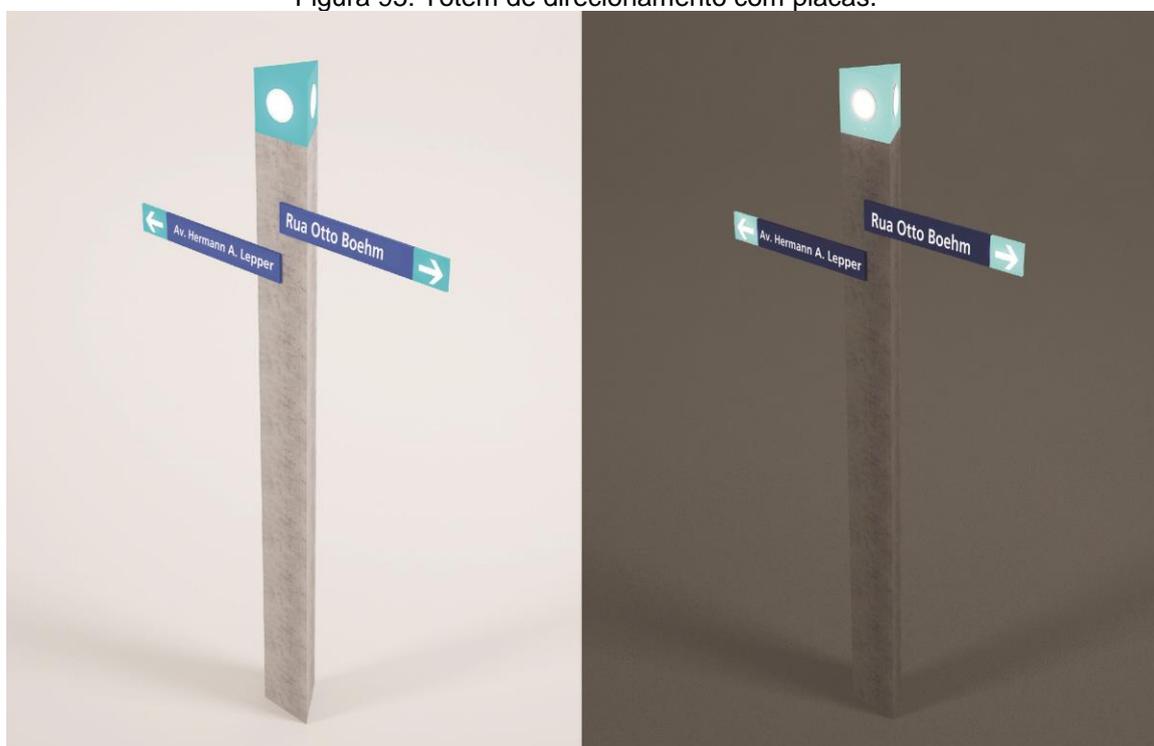
Quadro 11: Totens direcionais – iluminados e compostos por placas.

MATERIAIS	FORMATO	COMPOSIÇÃO
Plástico e acrílico.	Triedro.	<p>Estes totens são compostos por três partes:</p> <p>1) Base – será toda em plástico, com a função de sustentar o totem, comportando também em sua parte superior (no interior do totem, longe do alcance da água e vandalismos) os sistemas de energia e conexão wi-fi com o sistema pluviométrico online da Defesa Civil.</p> <p>2) Iluminação – na parte superior do totem se encontram os elementos luminosos em acrílico coloridos (translúcido), com seus círculos transparentes, facilitando a saída da luminosidade. No interior deste elemento fica o sistema de iluminação por lâmpada fixa (estática). Este possui iluminação estática para não entrar em conflito com a informação luminosa dos totens de regulamentação que possui um sistema de iluminação por giroflex.</p> <p>Essa parte deverá ser encaixada no totem, facilitando sua remoção para manutenções, limpezas ou reposições.</p> <p>3) Placas – Na parte superior do totem, abaixo da iluminação, ficam as placas com os nomes das ruas seguras de inundações, suas direções são indicadas por meio setas retrorrefletivas a luz, que são iluminadas pela próprio luz do totem.</p>

Fonte: O autor (2015).

Na figura 95, é demonstrado, em 3D, o totem direcional (iluminado) composto por placas.

Figura 95: Totem de direcionamento com placas.



Fonte: O autor (2015).

É importante salientar que o número de placas pode ser alterado em virtude da quantidade de informação que for necessário comunicar aos usuários nas diferentes áreas ou ruas.

5.6 TOTENS DIRECIONAIS ILUMINADOS E COMPOSTOS POR SETAS

Os totens direcionais iluminados e compostos por setas tem a função de Informar as direções e caminhos seguros para se chegar a locais livres de inundações, bem como a RSI. Na figura 70, da página 124, são demonstrados alguns pontos onde estes totens poderão ser aplicados. Segundo o IPPUJ tais elementos devem ser aplicados em grande quantidade ao longo das ruas, para que assim, os usuários possam consultar constantemente ao longo de sua locomoção se estão indo pelo caminho correto.

É importante salientar que estes totens devem ser aplicados em alternância com os totens direcionais (iluminados) compostos por placas, desta forma os usuários irão receber informações mais completas (nome de ruas e por onde seguir) e mais objetivas por meio das setas dos totens direcionais, facilitando assim sua compreensão, agilizando o seu processo de movimentação no momento de risco de inundações.

Os Totens direcionais (iluminados) compostos por setas poderão ser implantados também ao longo do trajeto da RSI (Apêndice A), indicando que se está seguindo por uma área segura e livre de inundações.

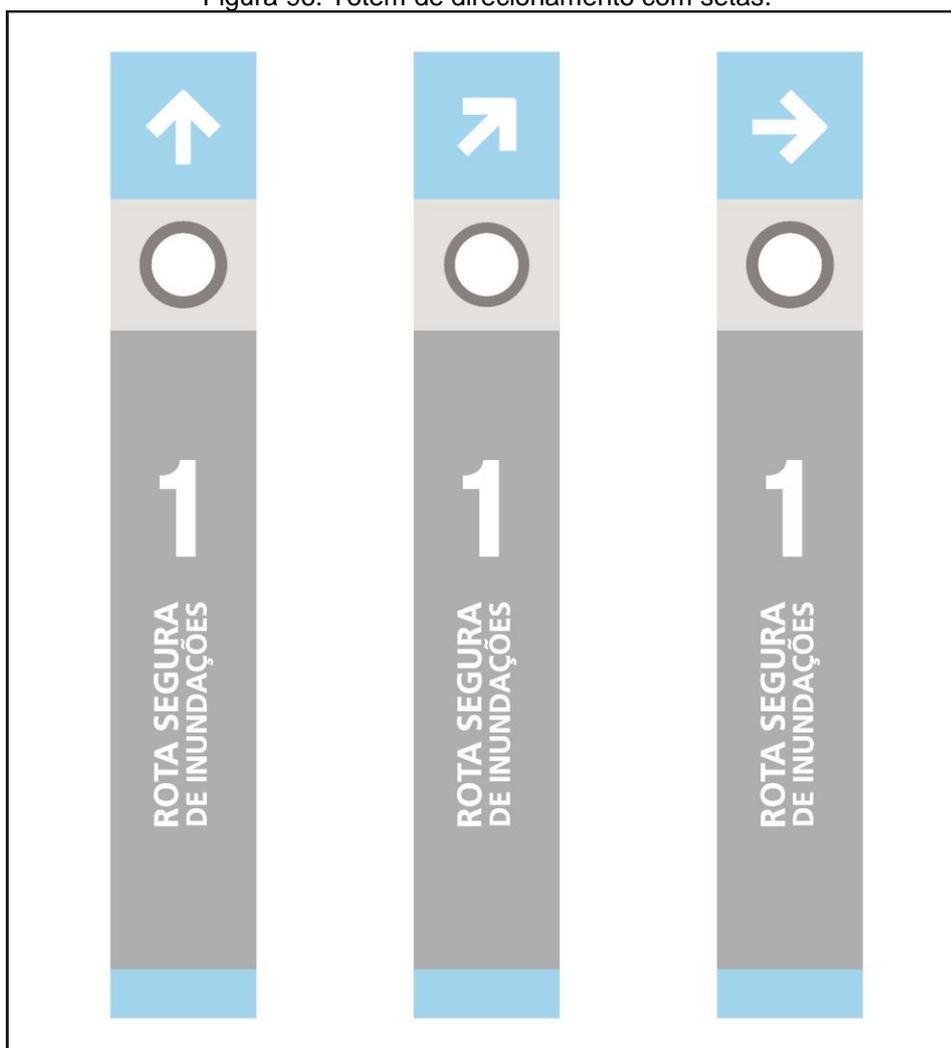
Quadro 12: Totens direcionais (iluminados) compostos por setas.

MATERIAIS	FORMATO	COMPOSIÇÃO
Plástico e acrílico.	Retangular. Obs: possui somente duas faces.	<p>Estes totens são compostos por três partes:</p> <p>1) Base – será toda em plástico , com a função de sustentar o totem, comportando também em sua parte superior (no interior do totem, longe do alcance da água e vandalismos) os sistemas de energia e conexão wi-fi com o sistema pluviométrico online da Defesa Civil.</p> <p>2) Iluminação – na parte superior do totem se encontra o elemento em acrílico na cor azul (translúcido), onde as suas setas são transparentes, facilitando a saída da luminosidade. Conectado ao mesmo, pela sua parte inferior, fica um elemento em acrílico fosco, que impede a passagem da luz naquela região do elemento, sendo a mesma emitida somente pelos elementos circulas transparentes. No interior deste elemento fica o sistema de iluminação por lâmpada fixa (estática). Este possui iluminação estática para não entrar em conflito com a informação luminosa dos totens de regulamentação que possui um sistema de iluminação por giroflex. Esta parte deverá ser encaixada no totem, facilitando sua remoção para manutenções, limpezas ou reposições.</p> <p>3) Texto informacional – Na parte superior do totem, abaixo da iluminação, fica a numeração de nível de inundação, bem como o nome da RSI. Tanto os números quando os textos são retrorrefletivos a luz, sendo iluminados pela própria luz do totem.</p>

Fonte: O autor (2015).

Na figura 96, são demonstrados em 2D os totens direcionais (iluminados) compostos por setas. Salienta-se que as setas poderão ser alteradas em virtude de do surgimento de alguma situação ou problema, a fim de orientar os usuários em seu percurso seguro.

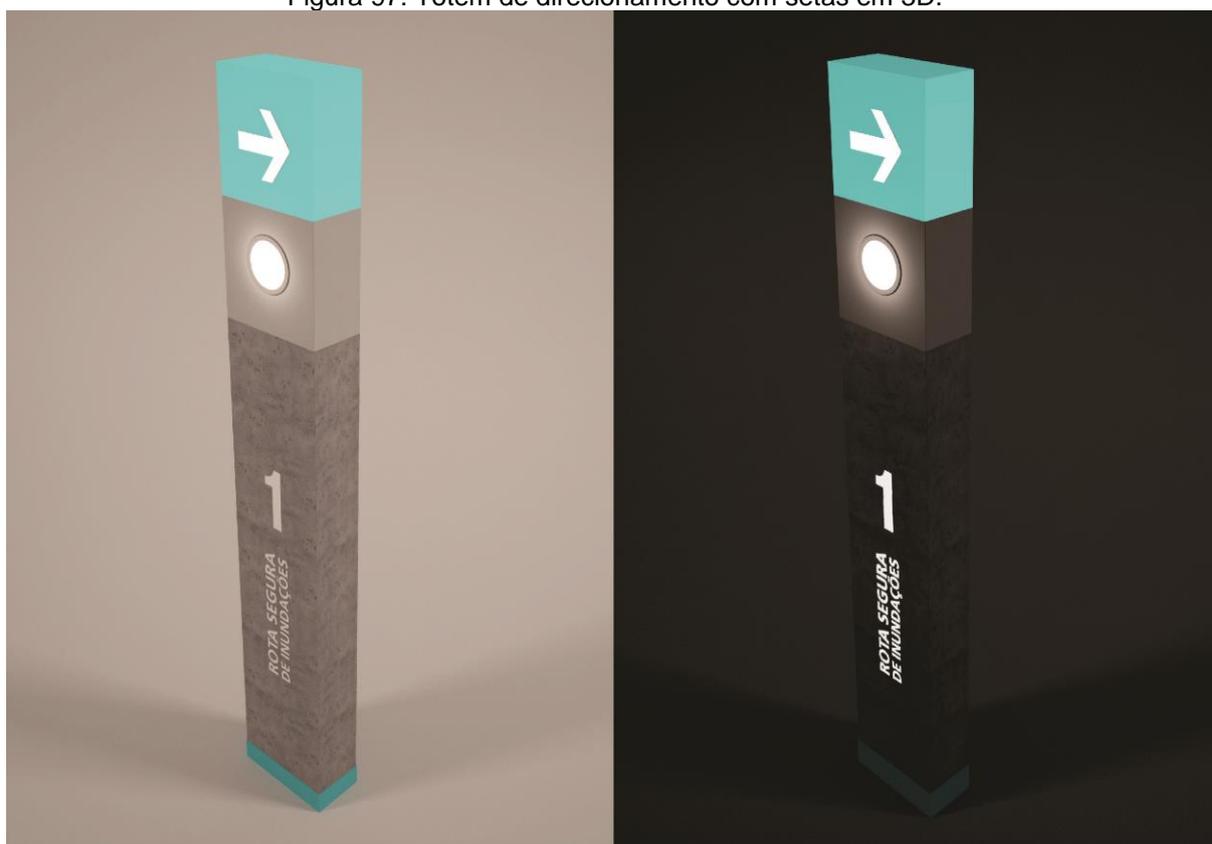
Figura 96: Totem de direcionamento com setas.



Fonte: O autor (2015).

Na figura 97, são demonstrados em 3D totens direcionais (iluminados) compostos por setas, no lado esquerdo ilustrando seu funcionamento diurno e do lado direito seu funcionamento noturno.

Figura 97: Totem de direcionamento com setas em 3D.



Fonte: O autor (2015).

5.7 SINALIZAÇÕES DE INDICAÇÃO

As sinalizações de indicação tem a função de indicar os caminhos para se chegar a RSI (destinos, acessos, distâncias, entre outros), bem como sinalizar seu trajeto.

Quadro 13: Sinalizações de indicação.

MATERIAIS	FORMATO	COMPOSIÇÃO
<p>Placas: Aço, alumínio, plástico reforçado e madeira imunizada.</p> <p>Sinais: Tintas e películas plásticas - não retrorrefletivas ou retrorrefletivas.</p>	<p>Formatos variados baseados nas normativas do CTB (2008).</p>	<p>Estes sinais são compostos por diferentes bases, placas e sinais, especificados no CTB (2008).</p>

Fonte: O autor (2015).

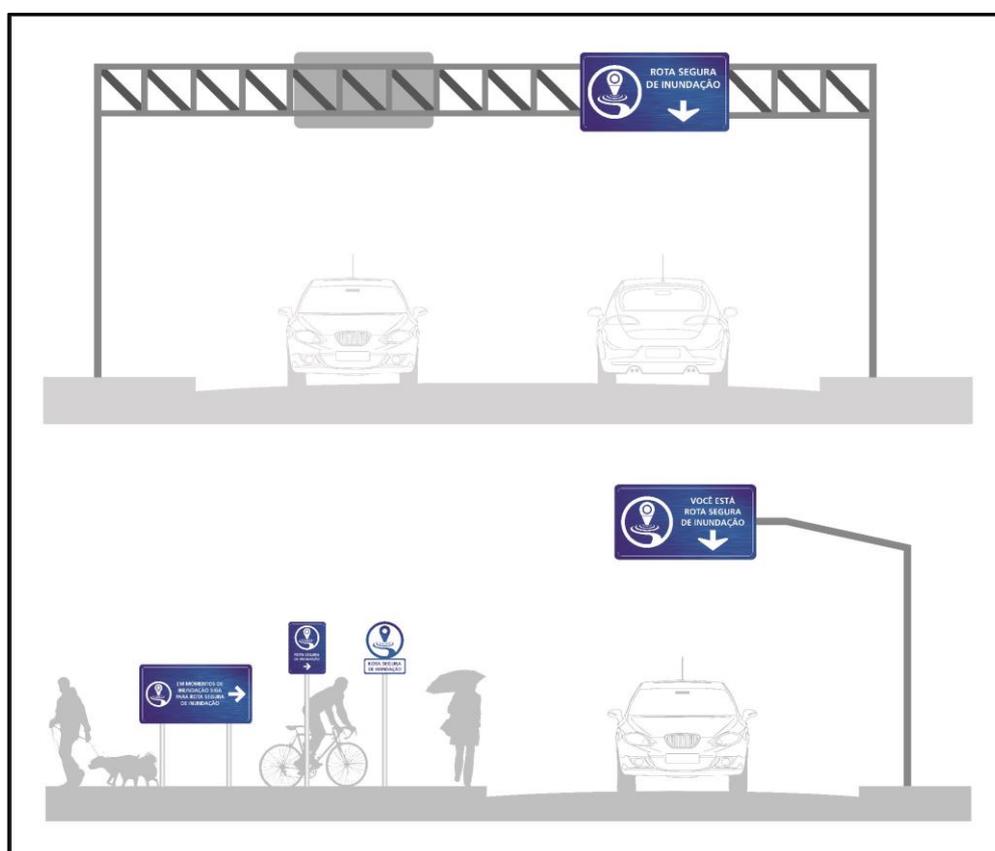
Nas Figuras 98 e 99, são demonstrados os sinais de indicação em 2D. Tais sinais foram criados em acordo com as normativas estabelecidas no Manual de Sinalização Vertical de Indicação (Vol. III)

Figura 98: Elementos de indicações: placas com base técnica do CTB.



Fonte: O autor (2015).

Figura 99: Elementos de indicações: placas e pórticos.



Fonte: O autor (2015).

As sinalizações de indicação deverão ser aplicadas com o intuito de indicar e orientar os usuários sobre os percursos, destinos, acessos e distâncias para se chegar à RSI, como também sinalizar o trajeto da mesma.

5.8 TOTENS DE SINALIZAÇÃO AUXILIAR

Os totens de sinalização auxiliar tem a função de alertar, advertir, orientar e indicar caminhos para que a população não se desloque em direção das inundações. Estes deverão ser fixados nos pontos demonstrados na figura 72, página 127 em torno da área de inundação, alertando antecipadamente os usuários para que não se desloquem em direção a ela. A tela de LED permite a comunicação de diferentes informações em tempo real, sendo assim, poderá estar conectada também com o DETRANS, possibilitando que este altere as informações em virtude do nível do problema de inundação de um terminando momento.

Quadro 14: Totens de sinalização auxiliar.

MATERIAIS	FORMATO	COMPOSIÇÃO
Alumínio reforçado e telas de LED.	Retangular.	<p>Estes totens são compostos por duas partes:</p> <p>1) Base – será toda em alumínio reforçado, com a função de sustentar o totem, comportando também em sua parte superior (no interior do totem, longe do alcance da água e vandalismos) os sistemas de energia e conexão <i>wi-fi</i> com o sistema pluviométrico online da Defesa Civil.</p> <p>2) Tela de LED – esta se localiza na parte superior do totem um pouco abaixo do elemento circular luminoso, padrão dos demais totens já apresentados. O elemento circular luminoso terá uma luminosidade mais baixa que os demais totens já apresentados, bem como 90% de sua base na cor preta em virtude da transmissão da informação pela tela de LED que deve ser a mais evidente neste elemento.</p> <p>A tela foi inserida na posição de losango, com a função de fazer relação visual com as sinalizações de advertência do CTB (2008), evidenciando sua cor laranja no elemento luminoso superior e detalhe na base na região inferior.</p>

Fonte: O autor (2015).

A figura 100 apresenta em 3D os totens de sinalização auxiliar. À esquerda, pode ser visualizada a sua versão diurna e à direita, sua versão noturna.

Figura 100: Totens de sinalização auxiliar.



Fonte: O autor (2015).

Em virtude da solicitação do DETRANS para a criação de um sistema de *outdoors* informativos, foi criado um *layout* ilustrativo (figura 101), demonstrando como estes poderiam ser visualmente, suas informações poderão ser alteradas automaticamente, foram apresentadas informações meramente ilustrativas. Os formatos e diagramações de tais elementos variam muito em virtude das características técnicas e tecnológicas de cada fornecedor. Os fornecedores de *outdoors* informativos, geralmente disponibilizam sistemas inteligentes, os quais podem ser conectados ou interligados a outros sistemas ou centrais informativas, possibilitando a transição de diferentes informações, assim como a alteração da mesma quando necessário.

Os *outdoors* informativos deverão ser implantados em áreas estratégicas do município, a serem determinadas pelo DETRANS e IPPUJ, a fim de informar antecipadamente aos usuários sobre as inundações, bem como sobre outros problemas (acidentes, tráfego, deslizamentos, entre outros).

Para o presente estudo foram determinados dois pontos na zona norte da cidade junto ao DETRANS (figura 71, página 126), para implantação dos *outdoors* informativos. Esta região comporta o maior número de indústrias do município, segundo o IPPUJ, a maioria dos funcionários possui moradia em outras regiões. Por

esse motivo, é importante que eles recebam a informação sobre os problemas que poderão encontrar ao longo de seu deslocamento de forma antecipada. Dessa forma, será possível escolher um caminho alternativo a seguir, desviando-se de tais problemas.

Figura 101: *Outdoor* informativo (LED).



Fonte: O autor (2015).

A grande virtude dos *outdoors* informativos reside não em sua estética, mas sim em sua função uma vez que eles tornam possível alterar as informações de acordo com o momento em que elas são necessárias.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos de inundações, dentre outros problemas socioambientais nos ambientes urbanos, são uma realidade cada vez mais evidente em todo o mundo. A falta de planejamento ou de iniciativas por parte dos governos e poder público só aceleram esses processos. Ainda que os Sistemas de Informação para *Wayfinding* (*SIW*) possam propor alternativas virtuais e *in loco* para a orientação da população em diferentes ocasiões, sejam elas de emergência ou do cotidiano, eles não estão previstos nos planos urbanos. Em se tratando de *SIW* para momentos de emergência ou riscos com inundações, verificou-se a inexistência destes no Brasil. Da mesma forma, são muito poucas as iniciativas em relação ao desenvolvimento e manutenção de rotas seguras ou sinalizações específicas para auxiliar nos eventos de emergência ou de risco de inundações.

Nesse sentido, o presente estudo buscou desenvolver elementos visuais para auxiliar os usuários e os órgãos de defesa a se locomoverem com segurança durante as ocorrências de inundações na área central do Município de Joinville – SC, correspondente à Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC), tendo como base o Projeto Rota Segura em Dias de Inundações (RSDI) elaborado pela Defesa Civil Municipal.

Para que os elementos visuais fossem desenvolvidos, foi necessário explorar cada um dos objetivos específicos traçados no início da pesquisa. Assim, na sequência retoma-se de forma breve cada ação desenvolvida visando apontar as considerações do pesquisador em relação ao processo vivenciado.

A primeira ação foi conhecer os problemas socioambientais urbanos relacionados aos riscos de inundação e como os mesmos se manifestam no município de Joinville. Esse processo foi possível por meio de estudos bibliográficos de autores como Silveira *et al.* (2009), Muller (2012), Coronath (2012), e Ribeiro *et al.* (2015), dentre outros, que demonstraram a fragilidade dos ambientes urbanos com relação ao problemas socioambientais e como especificamente um destes problemas, as inundações, afetam o município de Joinville.

O entendimento teórico de conceitos de *Wayfinding*, Sinalética e Sinalização por meio dos estudos de Arthur e Passini (2002), Gibson (2009), Scherer (2010), Cardoso *et al.* (2012), Caldeira (2013), Capitão (2013), Scariot (2013), entre outros, possibilitou conhecer as diferenças e relações de tais assuntos. Esse foi também um

meio para o conhecimento de como características de legibilidade, leitura, diagramação, posicionamento, entre outros aspectos devem ser empregadas na construção de elementos visuais para *S/W* e sinalizações. Além disso estes estudos proporcionaram a definição de um método focado em *S/W* para organização geral da pesquisa, bem como um método de *S/W* para o desenvolvimento dos elementos visuais. Assim, foi possível relacionar as pesquisas teóricas a respeito de *Wayfinding* e Sinalética com os contextos técnicos das normativas do CTB (2008) focados em sinalização.

Posteriormente a análise de diferentes mapas do Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas (SIMGeo) com o mapa da RSDI, com a supervisão da Defesa Civil, proporcionou uma visão mais detalhada do problema de inundações que envolve a BHRC. Desta forma foi possível definir uma região na área central do município no Rio Mathias (sub-bacia do Rio Cachoeira) com alta incidência de inundações para os estudos do projeto de pesquisa. Esse processo possibilitou uma definição mais específica dos pontos a serem sinalizados, bem como quais sinalizações poderiam ser empregadas em cada situação, tendo a aprovação dos pontos a serem sinalizados sido feita pelo DETRANS, IPPUJ e Defesa Civil.

Com os embasamentos teórico e técnico e com as opiniões coletadas em campo com os membros do IPPUJ, DETRANS e Defesa Civil, foi possível iniciar o processo de criação dos elementos visuais para os momentos de inundações. Pela falta de sinalizações que regulamentem e advertam sobre locais e áreas de risco de inundações em normativas nacionais, alguns sinais foram criados, a partir do relacionamento dos conceitos visuais e técnicos de sinais já existentes no CTB (2008). Estes possibilitam uma quantidade de informações considerável, pois podem ser atrelados a diversas formas linguísticas e formatações de placas dentro e fora do CTB.

Posteriormente designers foram convidados para a criação do logotipo da RSDI, fazendo com que o processo fosse mais assertivo em virtude das diferentes visões dos envolvidos. A partir da definição do logotipo, alguns elementos visuais foram criados, sendo a maioria das mesmas compostas por contextos estéticos relacionados ao logotipo, estabelecendo assim uma unidade visual entre os mesmos.

Os elementos visuais desenvolvidos para RSI, bem como para os momentos de inundações na BHRC (recorte), além de possibilitarem uma locomoção mais

segura por parte dos envolvidos, estabelecem uma vivência com os mesmos nos dias sem inundações, em virtude de suas configurações visuais e funções. Dessa forma, auxiliam também na visualização de locais seguros e com riscos de inundações antecipadamente, bem como nos momentos de inundações, alertando, orientando e indicando os caminhos a serem seguidos por meio de seus elementos luminosos.

Pode-se apontar que uma das características mais marcantes do presente estudo, está ligada à sua interdisciplinaridade, a qual, segundo Fontoura (2011), esta implícita no design, pois se trata de uma área propícia para o trabalho em conjunto com outras áreas de conhecimento envolvendo, em suas práticas, “inúmeros conhecimentos de domínios distintos”. O processo interdisciplinar estabelecido junto ao DETRANS, IPPUJ e Defesa Civil de Joinville contribuíram para uma visualização voltada ao problema e objetivos do presente estudo, possibilitando também o conhecimento da complexidade que envolve a gestão do ambiente urbano, com ou sem a presença de inundações.

A vivência deste estudo possibilitou entender melhor como as inundações se comportam na área central do município de Joinville, bem como, conhecer como o DETRANS, IPPUJ e Defesa Civil de Joinville tratam este processo no campo teórico e na prática. A partir destes conhecimentos e dos estudos teóricos realizados, foi possível contemplar todos os objetivos determinados para este trabalho.

Durante o processo da pesquisa foram encontradas duas dificuldades em específico. A primeira está relacionada à falta de pesquisas sobre sinalizações, ou sobre como aplicá-las no ambiente urbano em momentos de inundações. A segunda se refere à complexidade em se desenvolver estudos como este, uma vez que são necessários os saberes técnicos e específicos de diferentes áreas do conhecimento, o que gera dificuldades ao pesquisador para contextualizar e processar todos os assuntos.

A falta de pesquisas na área de sinalização para momentos de inundações no ambiente urbano possibilita diferentes estudos futuros para área do design, bem como para as demais áreas do conhecimento. Nesse sentido, ressalta-se que a relação entre os conhecimentos configura-se como um ponto nevrálgico para a construção de tais processos de estudo e pesquisas.

A relevância social de projetos cujo foco é orientar e auxiliar as pessoas em momentos de risco de inundações se mostra evidente em virtude do crescimento

dos centros urbanos e do conseqüente aumento na incidência dos desastres ambientais relacionados às inundações. Além disso, torna-se essencial suprir a falta de estudos nesta área quanto de planos urbanos focados em sinalizações para este fim.

Sabe-se que muito ainda deve ser pesquisado em relação aos sistemas de sinalização para momentos de emergência com inundações em ambientes urbanos, principalmente pela inexistência de projetos nesta área em âmbito mundial. Nesse sentido, o presente estudo também aponta a importância da evolução de tais estudos em diferentes áreas do conhecimento, além de ser um passo importante para o início de tais processos.

Espera-se que os elementos visuais desenvolvidos possam ser construídos, testados e analisados *in loco*, possibilitando assim, alterações e adequações, tornando os mesmos mais eficazes dentro das funções que lhes foram estabelecidas nessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

AIGA – *AMERICAN INSTITUTE OF GRAPHIC ARTS*. Disponível em: <<http://www.aiga.org/symbol-signs>>. Acesso em: 26 dez. 2014.

ALMEIDA; Afonso Henriques C. C. **Contributos do Design de Comunicação para a construção da identidade de um espaço**: Exemplos contemporâneos em Portugal. 2010. Dissertação. Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Arquitectura. Portugal. 2010.

ARTHUR, P.; PASSINI, R. **Wayfinding: People, Signs and Architecture**. Ontario-Canadá, Focus Strategic Communications Incorporates, 2002.

ADG - ASSOCIAÇÃO DOS DESIGNERS GRÁFICOS (Brasil). **ABC da ADG**: glossário de termos e verbetes utilizados em design gráfico. São Paulo: ADG, 2000.

ARCGIS. **ArcGIS Online**. Disponível em: <<http://doc.arcgis.com/pt-br/arcgis-online/reference/what-is-ago1.htmcom>>. Acesso em: jan. 2014.

BARBOSA, Debora Rodrigues, *et al.* **Risco Ambiental de Enchentes nos Rios Formadores da Bacia do Rio Piabanha (Região Serrana Fluminense)**. Universidade Gama Filho, Pró-Reitoria de Humanidades e Ciências Sociais, Curso de Geografia. Rio de Janeiro, 2013.

BAUMANN, Sander. **Intoduction to wayfinding and signage design**. nov. 2010. Disponível em: <www.designworkplan.com/wayfinding/introduction.htm>. Acesso em: 01 fev. 2013.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. 1. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BRASIL. **Manual de Desastres Naturais**. Ministério da Integração Nacional, Brasília, Brasil, 2003a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – **Cidades Sustentáveis**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/preven%C3%A7%C3%A3o-de-desastres>> Acesso em: 11 ago. 2014b.

BRASIL. **Presidência da República/Casa CIVIL - Lei nº 12.608**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm > Acesso em: 06 ago. 2014c.

BRASIL. **Ministério dos Transportes**. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/01-inicial/sig.html>> Acesso em: 11 nov. 2014d.

CALDEIRA, Ruben David da Gama Martins. **Comunicação e Práticas Semióticas nos Não – lugares**. Faculdade de Letras de Lisboa. Universidade de Lisboa, 2013.

CALORI, Chris. **Signage and Wayfinding Design: A complete Guide to Creating Environmental Graphic Design Systems**. Nova Iorque: Wiley John & Sons, 2007.

CAPITÃO, Marta Rodrigues. **Design de informação Criação de um ambiente expositivo / informativo na Meltagus**. Dissertação (Mestre em Design de Comunicação) Faculdade de Arquitectura, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 2013.

CARDOSO, André Martins. **Sistema de Sinalização Pictográfica para o Externato da Quintinha**. Faculdade de Arquitectura – Universidade de Lisboa, nov. 2013.

CARDOSO, Eduardo *et al.* Levantamento e Caracterização de Famílias Tipográficas para uso em Sistemas de Sinalização. **10º P&D Design | Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, São Luís (MA), 2012a.

CARDOSO, Eduardo *et al.* **Campo Visual**. Disponível em: <https://ndga.wordpress.com/2012/04/02/infograficos-sinalizacao-ambientacao-1/> abril, 2012 - Acesso em: 06 jun. 2014b.

CARDOSO, Eduardo *et al.* **Composição Visual da Setas**. Disponível em: <http://ndga.wordpress.com/2012/04/03/infograficos-sinalizacao-ambientacao-2/> abril, 2012 - Acesso em: 06 jun. 2014c.

CARDOSO, Eduardo *et al.* **Tipos de elementos de sinalização**. Disponível em: <http://ndga.wordpress.com/2012/04/03/infograficos-sinalizacao-ambientacao-2/> abril, 2012 - Acesso em: 06 jun. 2014d.

CARLETTO, Denise L. **A pegada ecológica da bacia hidrográfica do Rio Cachoeira – Joinville (SC)**: uma ferramenta para educação ambiental/ Denise Lemke Carletto; orientadora Dra. Therezinha Maria Novais de Oliveira – Joinville, 2012.

CARPMAN, J. R.; GRANT, M. A. **Wayfinding: Abroad view**. In: **R. B. Bechtel & A. Churchman (Ed.), Handbook of environmental psychology**. NewYork: JohnWiley, 2002.

CARVALHO. Celso S.; GALVÃO. Thiago. **Gestão de riscos e resposta a desastres naturais: a atuação do Ministério das Cidades**. Centro de Convenções Ulysses Guimarães Brasília/DF – 16, 17 e 18 abr. 2013.

CTB - CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO. **Código de Trânsito Brasileiro**: instituído pela Lei nº 9.503, de 23-9-97. 3. ed. Brasília: DENATRAN, 2008.

CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Vol. I: Sinalização Vertical de Regulamentação. Brasília, 2007a.

CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Vol. II: Sinalização Vertical de Advertência . Brasília, 2007b.

CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Vol. III: Sinalização Vertical de Indicação. Brasília, 2007c.

CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Vol. IV: Sinalização Horizontal. Brasília, 2007d.

CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Vol. V: Sinalização Semafórica. Brasília, 2007e.

CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Vol. VI: Sinalização de Obras e Dispositivos Auxiliares. Brasília, 2007f.

CONCEITO, de. **Conceito de Pin**. Disponível em: < <http://conceito.de/pin>>. Acesso em: 12 Jan. 2015.

CONORATH, G. Daniel. **Águas Urbanas: Análise Morfométrica E Hidrológica Da Bacia Hidrográfica Do Rio Cachoeira - Joinville/SC**. Dissertação – MPPT/FAED/UDESC. Florianópolis, 2012.

COSTA, Joan. **Design para os olhos: marca, cor, identidade e sinalética**. Tradução de Fernanda Soares. Lisboa: Dinalivro, 2011a.

COSTA, Joan. **Señalética. Barcelona: Enciclopedia del Deseño**. 1987b.

CLIFTON, Rita. **O mundo das marcas**. Lisboa: Editorial, 2004.

DARKEN R P, PETERSON B. **Spatial Orientation, Wayfinding, and Representation**. In HANDBOOK of Virtual Environment Technology. Stanney, K. Ed., Erlbaum, Mahwah, 2001.

DAL PRÁ, Bernardo. **Projeto de Sistema de Sinalização de Segurança Industrial Moveleira**. UNIRITTER - Laureate International Universities. Porto Alegre, 2013.

DEFESA CIVIL SC. **Números das cheias atualizados**. Disponível: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/ultimas-noticias/2988-numeros-das-cheias-atualizados.html>> Acesso em: 11 jun. de 2014.

DENATRAN. **Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em <<http://www.denatran.gov.br/ctb.htm>> Acesso em: 12 de ago. de 2014.

DITHITT. **QUAL a diferença entre 3d e 2d?** Disponível em: <<http://mundodanoticia.dihitt.com/n/tecnologia-ciencia/2013/06/12/qual-a-diferenca-entre-3d-e-2d>>. Acesso em: dez. 2014.

EDUCACAO PARA O TRÂNSITO – Disponível em: <http://www.educacaotransito.pr.gov.br/arquivos/File/dispositivos_auxiliares/dispositivos_auxiliares.pdf> -> Acesso em: 03 set. 2014.

ENEX100. Disponível em: <<http://visualunity.com.au/enex100-branding-collateral-signage-and-wayfinding-design/>> Acesso em: 14 dez. 2014.

FAMILIA tipográfica frutiger. Mar, 2012. Disponível em: <<https://tipodafonte.wordpress.com/2012/03/01/familia-tipografica-frutiger-3/>> Acesso em: 10 out. 2014.

FETTER, Luiz C.; SCHERER, Fabiano V.; **Infografia: O design visual da informação.** set, 2011. Disponível em: <<https://ndga.wordpress.com/category/artigos/>> Acesso em: 16 jun. 2014.

FONTES, Luiz Carlos A. De A.; **Fundamentos da Aerofotogrametria.** Bahia, 2005. Disponível em: <<http://www.topografia.ufba.br/nocoes%20de%20aerofotogrametriapdf.pdf>>. Acesso em: Fev. 2015.

FONTOURA, Antônio M. A interdisciplinaridade e o ensino do design. **Revista Científica de Design I Universidade Estadual de Londrina** | V.2 | N.2 | Dezembro 2011.

FRASCARA, Jorge. **Que és el diseño de comunicación?** Buenos Aires: Ediciones Infinito, 2011.

FRANCISCO; Cristian N. **Sistemas de Informação Geográfica e Geoprocessamento.** Disponível em: <<http://www.professores.uff.br/cristiane/Estudodirigido/SIG.htm>> Acesso em: 10 dez. de 2014.

FRANKFURT Airport. Disponível em: <<http://www.mijksenaar.com/projects-quicktour/22-frankfurt-airport.html>> Acesso em: 22 dez. 2014.

GERD Arntz. Disponível em: <<http://tipografos.net/design/arntz.html>> Acesso em: 20 dez. 2014.

GIBSON, David. **The Wayfinding Handbook: Information Design for Public Places.** Princeton Architectural Press, NY, 2009.

GOMES, Luiz. A. V. N. **Criatividade: projeto < desenho > produto.** Santa Maria: RS, 2004.

GOOGLE EARTH.

Google Earth. Disponível em: <<https://support.google.com/earth/answer/176145?hl=pt-BR>>. Acesso em: jan. 2015.

GUIA BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO TURÍSTICA. Brasília, DF, 2001.

GUIMARÃES, Solange T. de Lima; *et al.* **Gestão de Áreas de Riscos e Desastres Ambientais.** 1. ed. - IGCE/UNESP/RIO CLARO - Programa de Pós-Graduação em

Geografia – IGCE - ALEPH – Engenharia e Consultoria Ambiental - KARMEL – Centro de Estudos Integrados. Rio Claro, 2012.

HUNTER, S. ***Spatial Orientation, Environmental Perception and Wayfinding: Issue and Its Importance to Universal Design***. In DESIGN RESOURCES. Issue DR-14 Spatial Orientation, Environmental Perception and *Wayfinding*. IDeA Center, University at Buffalo, 2010. Disponível em: <<http://udeworld.com/documents/designresources/pdfs/SpatialOrientation.pdf>> Acesso em: 20 mar. 2013.

IDEA - *Center for Inclusive Design and Environmental Access*. Disponível em: <<http://idea.ap.buffalo.edu/>> Acesso em: 10 mar. 2014.

INFOGRAFÍA. **Infográfico do Transporte Público de Londres**. Disponível em: <<http://www.webdesignmaringa.com/servicos/infografia/>> Acesso em: 15 dez. 2014.

JOINVILLE. **Drenagem Urbana**: Joinville enfrenta o desafio. PDDU: Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira. Joinville, 2011a.

JOINVILLE. **Mapa com rota segura em dias de inundação disponível na internet**. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/noticia/3571-Mapa+com+rota+segura+em+dias+de+inunda%C3%A7%C3%A3o+dispon%C3%ADvel+na+internet.html>. Acesso em: 15 set. 2013b.

JOINVILLE CIDADE EM DADOS. Disponível em: <https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/442-Joinville%2BCidade%2Bem%2BDados%2B2014.html> Acesso em: 10 abr. 2014.

LEWIS, David; MILLER, Colette. ***Wayfinding: Effective Wayfinding and Signing Systems***. Guidance for Healthcare Facilities (NHS Estates). The Stationery Office, 2005.

MALTA, Ana S. M. **O contributo do wayfinding na melhoria da comunicação interna e externa do Centro Hospitalar Cova da Beira**. Faculdade de Arquitectura, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 2013.

MAPA com rota segura em dias de inundações disponível na internet. Prefeitura de Joinville, Joinville, jan. 2013. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/noticia/3571-Mapa+com+rota+segura+em+dias+de+inunda%C3%A7%C3%A3o+dispon%C3%ADvel+na+internet.html> Acesso em: 22 ago. 2013.

MARINO, Tiago B. *et al.* **Metodologia para tomada de decisão no âmbito de riscos sócio-ambientais em áreas urbanas**: desmoronamentos e enchentes em assentamentos precários na bacia do córrego Babuçu de Baixo – SP. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. RJ, 2011.

MARKETING TECNOLÓGICO. **O que são apps?** Disponível em: <<http://www.marketingtecnologico.com/Artigo/o-que-sao-apps>>. Acesso em: 04 fev. 2015.

MORAES, Ginny. **Enchentes: Brasil é o sexto país do mundo que sofre com catástrofes.** Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/radio/materias/reportagem-especial/436569-enchentes----o-brasil-e-6-pais-do-mundo-que-mais-sofre-com-catastrofes-climaticas-bloco-1.html>> Acesso em: 02 mar. 2013.

MORONI, Janaina L.S.; **Design Aplicado ao Desenvolvimento de um Software para a Criação de Placas de Sinalização e de Logradouro.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MULLER, Cristiane R. **Avaliação de Suscetibilidade a Inundações utilizando Geotecnologias para a Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira-Joinville/SC.** Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Maio, 2012.

MULLER, Cristiane R. et al. **Ocupação em Joinville/SC e o Papel da Gestão Municipal para Mitigação de Dano Causados por Inundações.** *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento.* Santa Catarina. v. 1 , n. 1 , jul./dez. 2012a.

MULLER, Cristiane Regina; *et al.* **Bacias hidrográficas urbanas e a problemática das inundações Estudo de caso: bacia hidrográfica do Rio Cachoeira – Joinville/SC.** *Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR,* Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013b, INPE.

NEW YORK and New Jersey Airports. Disponível em: <<http://www.mijksenaar.com/projects-quicktour/30-new-york-and-new-jersey-airports.html>> Acesso em: dez. 2014.

NORMAN, D. A. **La Psicología de los Objetos Cotidianos.** Madrid: Editora Nerea, 1990.

NEVES. Joao V. M. Sistemas Sinaléticos. **Revista de Investigação e Ensino de Artes.** Disponível em : <<http://convergencias.esart.ipcb.pt/artigo/15>> Disponível em: Jan, 2008 - Acesso em 16 Abr. 2014.

NORTE de SC é a região mais prejudicada pelas chuvas no Estado. **A notícia,** Joinville, 08 Jun. 2014. Disponível em: <<http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/geral/an-jaragua/noticia/2014/06/norte-de-sc-e-a-regiao-mais-prejudicada-pelas-chuvas-no-estado-veja-a-cobertura-4521221.html>> Acesso em: 20 jun. 2014.

NBR 13434. **Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores.** ABNT, 2004.

OLIVEIRA, João A. D. B.; JORENTE, Maria J. V.. PERSPECTIVAS PARA O DESIGN DE INFORMAÇÃO NO ÂMBITO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO. **XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB 2013).** GT 8: Informação e Tecnologia. Pôster.

OLVG Amsterdam. **Onze Lieve Vrouwe Gasthuis – Hospital – Amsterdam.** Disponível em: <<http://www.mijksenaar.com/projects-quicktour/24-olvg-amsterdam.html>> Acesso em: 19 dez. 2014.

OPEN STREET MAP. **Open street map.** Disponível em: <<http://www.openstreetmap.org/>>. Acesso em: jan. 2015.

OROZCO, Rafael Q. **Design de sistemas de sinalização e sinalética.** Licenciatura em Design Gráfico. Universidade de Londres. 2006.

PADOVANI, S. MOURA, D. **Navegação em Hipermídia: uma abordagem centrada no usuário.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

PEREIRA, Clauciane V. **A sinalização viária da ilha de Santa Catarina: uma análise sob a ótica do turista.** Florianópolis, SC, 2009a.

PEREIRA, Clauciane V.; GONÇALVES, Berenice; ANAIS - **8º P&D Design | Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design.** 13 a 16 de outubro de 2010b. São Paulo – SP Brasil. ISBN.

PEREZ, Clotilde. **Signos da marca: expressividade e sensorialidade.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

PERROTA, Isabella. Tipos e grafias. São Paulo: SENAC, 2005.

PETTERSSON, R. **Information design, an introduction.** Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2002.

PEZZIN, Olivia C. **Design de sinalização do Metrô de São Paulo:** estudo de caso de sua manutenção. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PICTOGRAMAS e sinalização para a Fault. Disponível em: <<https://www.behance.net/gallery/1149979/Pictogramas-e-Sinalizacao-para-a-FAUTL>> Acesso em: 10 out. 2014.

PIZZA. Sara E. **Brasil assimilou a importância do seguro contra riscos e inundações.** Disponível em: <http://www.swissre.com/latin_america/brasil_assimilou_importancia_seguro_contra_riscos_inundacoes.html> Acesso em: 24 nov. 2013.

PNPDEC - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/web/guest/defesa-civil/pnpdec>> Acesso em: 17 jan. 2014

RIBEIRO. Felipe G. *et al.* **O impacto econômico dos desastres naturais: o caso das chuvas de 2008 em Santa Catarina.** Anais do XLI Encontro Nacional de Economia - ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia. 2014.

ROSA, Carlos. **Pictografia Olímpica - História e Estilo Gráfico**, Lisboa, Academia Olímpica de Portugal, 2010.

SAUSEN, Tania M.; NARVAES, Igor S. **Desastres Naturais e Geotecnologias: Inundações**. INPE/CRS. Santa Maria. RS. 2013.

SIGNIFICADOS. Disponível em: <<http://www.significados.com.br/led/>>. Acesso em: jan. 2015.

SIGNS. Disponível em: <<http://www.aiga.org/symbol-signs/>> Acesso em: 17 dez. 2014.

SILVEIRA, Wivian Nereida, *et al.* **História das Inundações em Joinville: 1851 – 2008** – Curitiba: Ed. Organic Trading, 2009.

SOARES, Daionara L. **Problemas Ambientais Causados pelo Crescimento Urbano na Cidade de São Jose do Campestre-RN**. Guarabira. 2012.

SOUZA, Elias Gabriel. **Em 20 anos zonas urbanas do país crescem o equivalente a duas Xangais**. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2011/04/29/em-20-anos-zonas-urbanas-do-pais-crescem-o-equivalente-a-duas-xangai.htm>> Acesso em: 10 jun. 2013.

SBDI - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESIGN DE INFORMAÇÃO. Disponível em: <<http://www.sbd.org.br>> Acesso em: 11 mar. 2014.

SCARIOT, Cristiele A. **Avaliação de sistemas de informação para wayfinding: um estudo comparativo entre academia e mercado em Curitiba, 2013**. Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal do Paraná, 2013.

SCARIOT, C. A.; SPINILLO, C. G. Sistemas complexos de informação visual: algumas considerações no âmbito do design. In: **P&D Design 2012 | 12o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2012**, São Luís. Anais do 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2012.

SCHERER, Fabiano V. URIARTT, Simone M. P. **O uso da cor em sistemas de sinalização**. 12º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produto, Informações e Ambiente Construído e Transporte. Natal, RN, Brasil – agosto, 2012.

SCHADECK, Rafael. Mudanças Climáticas, Extremos e Desastres Naturais. **1ª Conferência Nacional de Mudanças Climáticas Globais**. São Paulo, de 09 a 13 de set. de 2013.

SPERFELD, Adilson S. **Identificação e Análise de Demandas Socio-Ambientais de Ordem Pública em Áreas Urbanas Suscetíveis a Desastres Naturais no Município de Joinville**, Santa Catarina. Mestrado Urbanismo, Arquitetura e História das Cidades da Universidade Federal Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2009.

ST MICHAEL'S Hospital Wayfinding Project. Disponível em: <<https://www.behance.net/gallery/St-Michaels-Hospital-Toronto-Wayfinding-Project/742368>> Acesso em: 24 dez. 2014.

TINE Melkerampa. Disponível em: <<https://www.behance.net/gallery/6339927/TINE-Melkerampa>> Acesso em: 13 Jan. 2015.

TRANSITO SP. **São Paulo terá sinalização com aviso de locais de enchentes neste verão.** Disponível em: <<http://www.transitosp.com.br/mobile/noticias/724/sao-paulo-tera-sinalizacao-com-aviso-sobre-locais-de-enchentes-neste-verao>> Acesso em: 14 de jan. 2014.

TRAVASSOS; Luciana. **A Inexorabilidades das Inundações e as Novas Abordagens das Políticas Públicas em Drenagem Urbana.** XIV ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, Maio de 2011a. Rio de Janeiro - RJ – Brasil.

TRAVASSOS, Luciana. Inundações Urbanas: Uma Questão Socioambiental. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS. .v1i1.** Arquiteta urbanista, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo USP, Brasil, 2012b.

UN/ISDR. **International Strategy for Disaster Reduction. Terminology on Disaster Risk Reduction.** Disponível em: <<http://www.unisdr.org/>> Acesso em: 09 out. 2013.

VELHO, Ana Lucia de O. L. **O Design de Sinalização no Brasil:** a introdução de novos conceitos de 1970 a 2000. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: 2007.

VIVA Cidade 2 vai investir mais US\$ 140 milhões em Joinville. Rádio Clube Joinville, Joinville. Disponível em: <<http://www.radioclubejoinville.com.br/viva-cidade-2-vai-investir-mais-us-140-milhoes-em-joinville/>> Acesso em: 20 jun. 2014.

¿POR QUÉ CAMBIAN los logotipos? 05 nov. 2013. Disponível em: <<http://www.hadock.es/por-que-cambian-los-logotipos/>> Acesso em: 15 jan. 2015.

APÊNDICE (S)

APÊNDICE A – MAPA DO PERCURSO DA RSDI MAIS PRÓXIMO DESTA ÁREA ESTUDO

APÊNDICE B - SINAIS CRIADOS COM BASE NO CTB (2008)

APÊNDICE C – MANUAL DA LOGO DA RSI

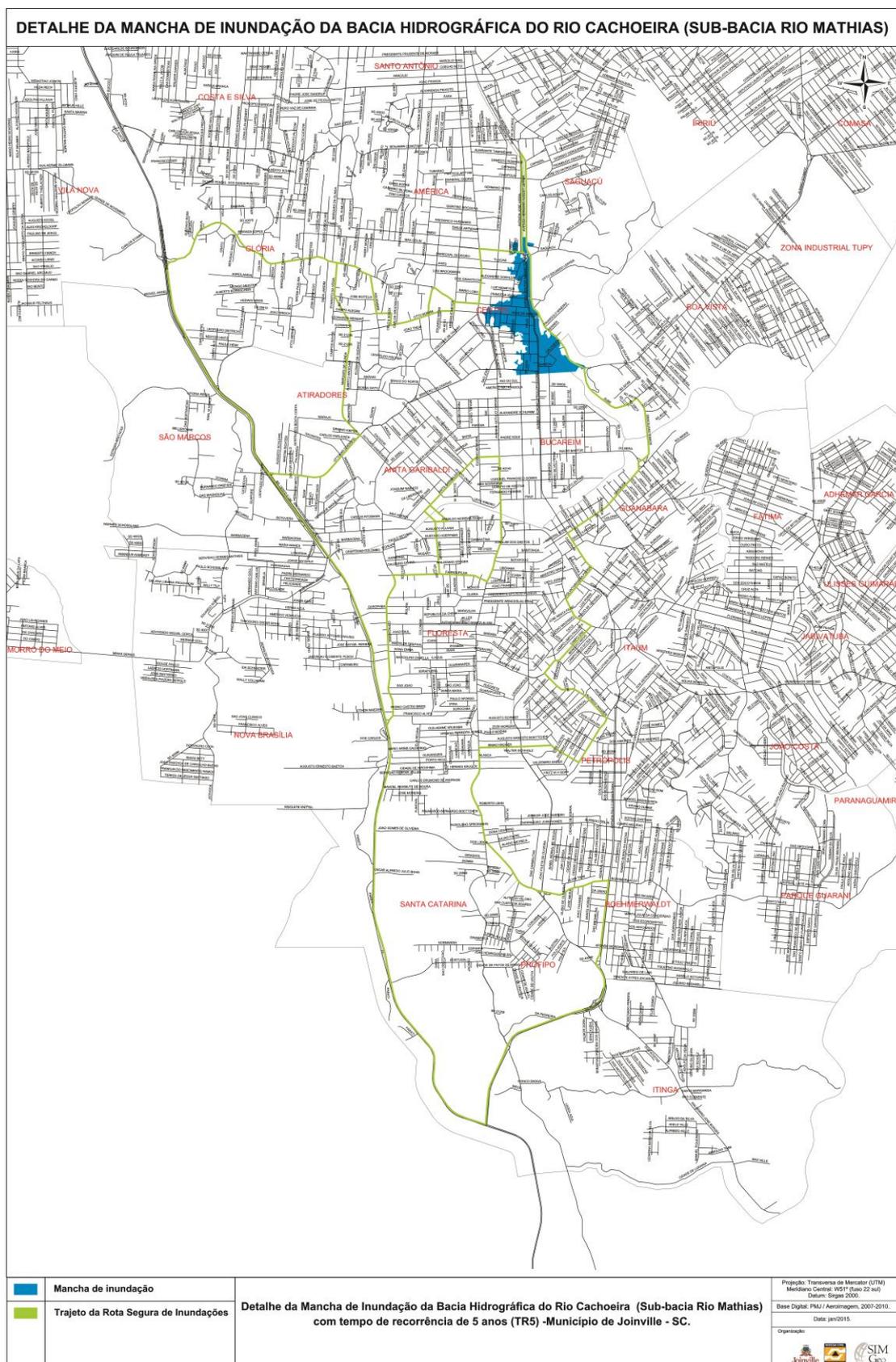
APÊNDICE D – DESENHOS TÉCNICOS DOS TOTENS

APÊNDICE E - DOCUMENTOS CEDIDOS PELOS ÓRGÃOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC: DEFESA CIVIL, IPPUJ E DETRANS

APÊNDICE F - CARTA DE ANUÊNCIA

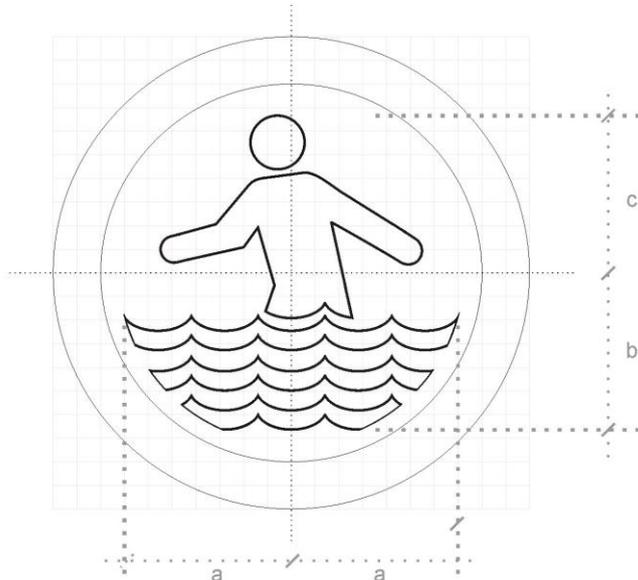
APÊNDICE G – APÊNDICE G – DOCUMENTO DE APROVAÇÃO DE LOGOTIPO DA RSDI

APÊNDICE A – MAPA DO PERCURSO DA RSDI MAIS PRÓXIMO DESTA ÁREA ESTUDO



APÊNDICE B - SINAIS CRIADOS COM BASE NO CTB (2008)

Área de Inundação



CORES:
 Fundo: Branco
 Orla: Vermelho
 Símbolo: Preto
 Verso: Preto Fosco

VIA URBANA

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 400	20 x 20	140	134	134
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225

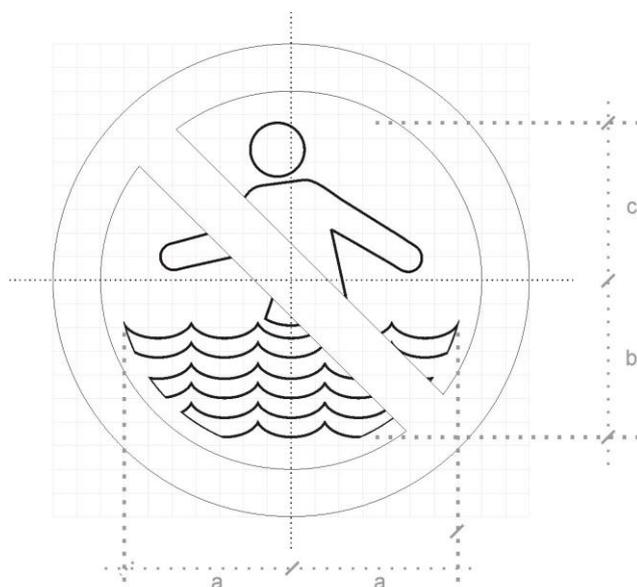
DIMENSÕES (mm)

VIA RURAL

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225
φ 1000	50 x 50	557	333	333
φ 1200	60 x 60	648,8	399	399

DIMENSÕES (mm)

Proibido Circular em Área de Inundação



CORES:
 Fundo: Branco
 Orla: Vermelho
 Símbolo: Preto
 Verso: Preto Fosco

VIA URBANA

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 400	20 x 20	140	134	134
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225

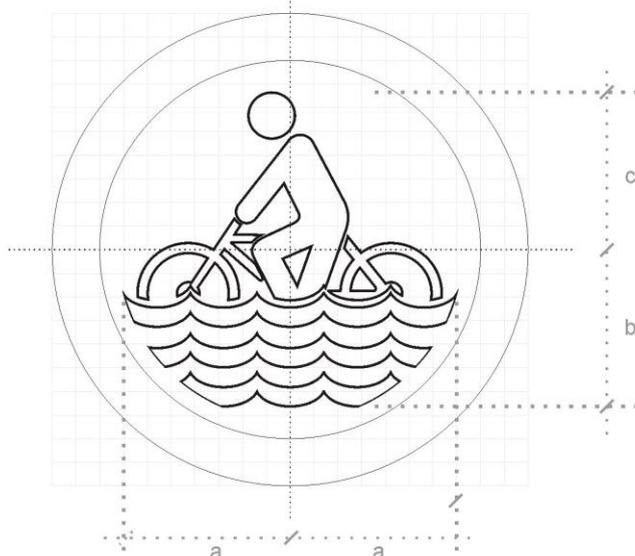
DIMENSÕES (mm)

VIA RURAL

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225
φ 1000	50 x 50	557	333	333
φ 1200	60 x 60	648,8	399	399

DIMENSÕES (mm)

Área de Inundação



CORES:
 Fundo: Branco
 Orla: Vermelho
 Símbolo: Preto
 Verso: Preto Fosco

VIA URBANA

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 400	20 x 20	140	134	134
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225

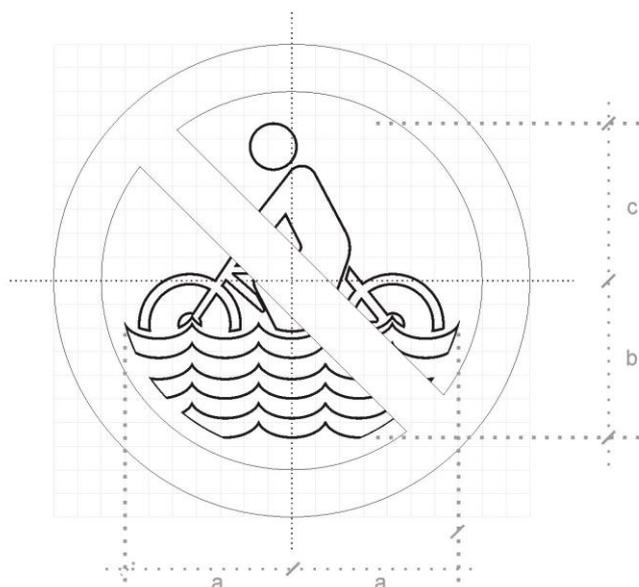
DIMENSÕES (mm)

VIA RURAL

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225
φ 1000	50 x 50	557	333	333
φ 1200	60 x 60	648,8	399	399

DIMENSÕES (mm)

Proibido Circular em Área de Inundação



CORES:
 Fundo: Branco
 Orla: Vermelho
 Símbolo: Preto
 Verso: Preto Fosco

VIA URBANA

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 400	20 x 20	140	134	134
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225

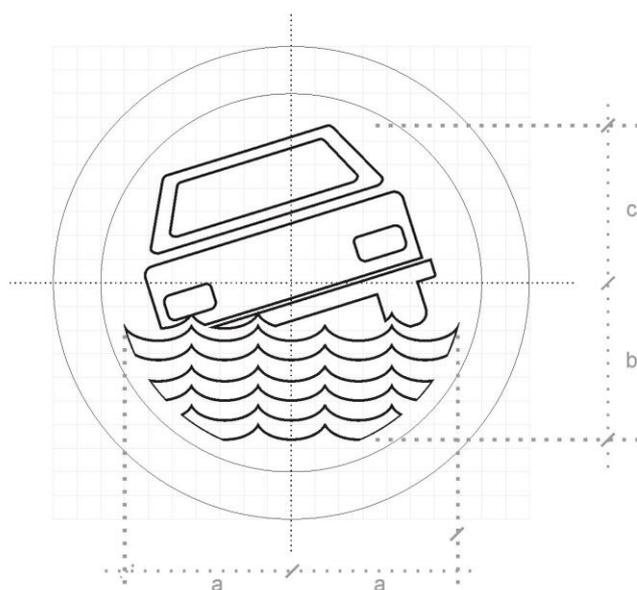
DIMENSÕES (mm)

VIA RURAL

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225
φ 1000	50 x 50	557	333	333
φ 1200	60 x 60	648,8	399	399

DIMENSÕES (mm)

Área de Inundação



CORES:
 Fundo: Branco
 Orla: Vermelho
 Símbolo: Preto
 Verso: Preto Fosco

VIA URBANA

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 400	20 x 20	140	134	134
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225

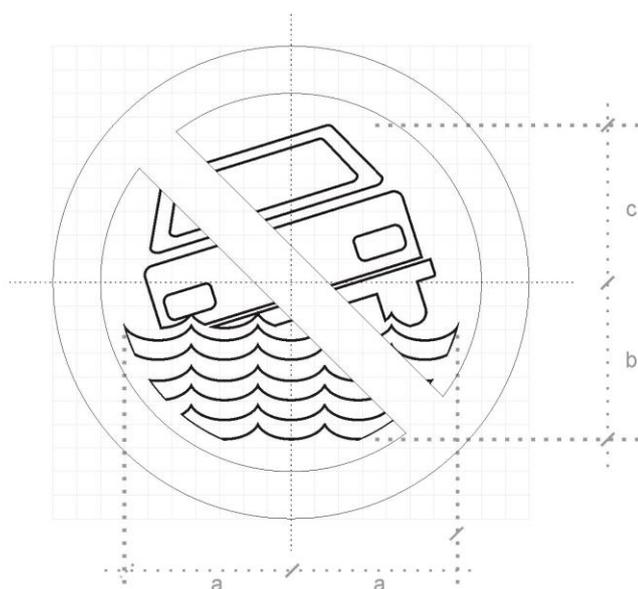
DIMENSÕES (mm)

VIA RURAL

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225
φ 1000	50 x 50	557	333	333
φ 1200	60 x 60	648,8	399	399

DIMENSÕES (mm)

Proibido Circular em Área de Inundação



CORES:
 Fundo: Branco
 Orla: Vermelho
 Símbolo: Preto
 Verso: Preto Fosco

VIA URBANA

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 400	20 x 20	140	134	134
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225

DIMENSÕES (mm)

VIA RURAL

SINAL	MALHA	a	b	c
φ 500	25 x 25	200	187,5	187,5
φ 750	37,5 x 37,5	237	225	225
φ 1000	50 x 50	557	333	333
φ 1200	60 x 60	648,8	399	399

DIMENSÕES (mm)

Área Sujeita à Inundação



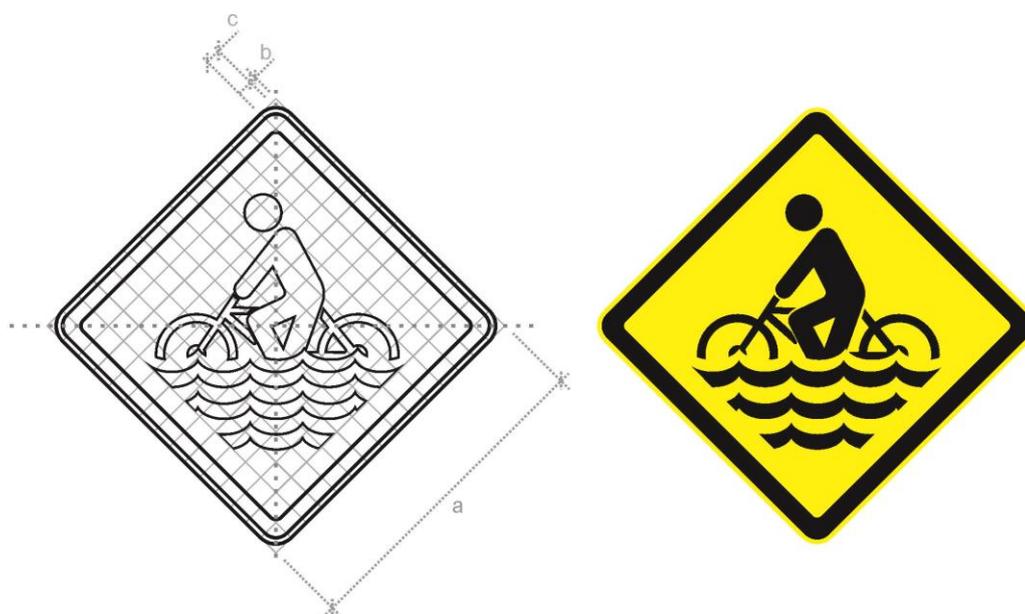
CORES:
 Fundo: Amarelo
 Orla externa: Amarelo
 Orla interna: Preto
 Símbolo: Preto
 Verso: Preto Fosco

DIMENSÕES (mm)

VIA	MALHA	LADO MÍNIMO (a)	ORLA EXTERNA MÍNIMA (b)	ORLA INTERNA MÍNIMA (c)
URBANA	30	450	09	18
RURAL (ESTRADA)	33,34	500	10	20
RURAL (RODOVIA)	40	600	12	24
ÁREAS PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO ESPECIAL (*)	20	300	06	12

(*) Relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.
 Obs: Nos casos de placas de advertência desenhada numa placa adicional, o lado mínimo poder ser 300 mm.

Área Sujeita à Inundação



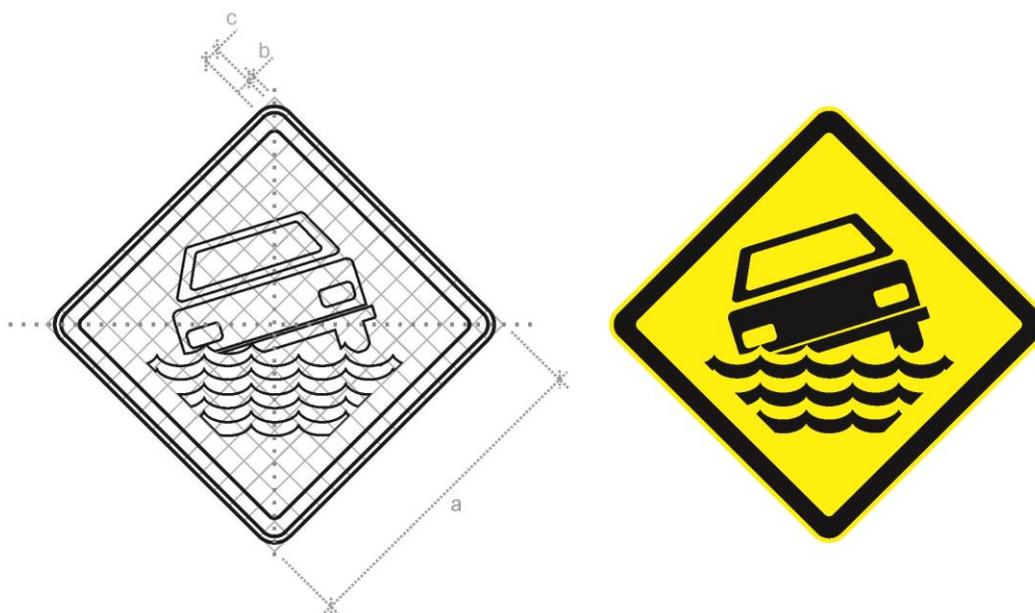
CORES:
 Fundo: Amarelo
 Orla externa: Amarelo
 Orla interna: Preto
 Símbolo: Preto
 Verso: Preto Fosco

DIMENSÕES (mm)

VIA	MALHA	LADO MÍNIMO (a)	ORLA EXTERNA MÍNIMA (b)	ORLA INTERNA MÍNIMA (c)
URBANA	30	450	09	18
RURAL (ESTRADA)	33,34	500	10	20
RURAL (RODOVIA)	40	600	12	24
AREAS PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO ESPECIAL (*)	20	300	06	12

(*) Relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.
 Obs: Nos casos de placas de advertência desenhada numa placa adicional, o lado mínimo poder ser 300 mm.

Área Sujeita à Inundação



CORES:
 Fundo: Amarelo
 Orla externa: Amarelo
 Orla interna: Preto
 Símbolo: Preto
 Verso: Preto Fosco

DIMENSÕES (mm)

VIA	MALHA	LADO MÍNIMO (a)	ORLA EXTERNA MÍNIMA (b)	ORLA INTERNA MÍNIMA (c)
URBANA	30	450	09	18
RURAL (ESTRADA)	33,34	500	10	20
RURAL (RODOVIA)	40	600	12	24
ÁREAS PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO ESPECIAL (*)	20	300	06	12

(*) Relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.
 Obs: Nos casos de placas de advertência desenhada numa placa adicional, o lado mínimo poder ser 300 mm.

APÊNDICE C – MANUAL DA LOGO DA RSI



Introdução

Este manual tem como objetivo estabelecer parâmetros para a correta utilização do logotipo da Rota Segura de Inundações. O cuidado na aplicação de cada um de seus elementos gráficos é fundamental para conferir unidade à comunicação.

Logotipo

O logotipo é algo que representa a essência do que se quer comunicar, ou seja, é uma comunicação carregada de sentido semântico, que possibilita o diálogo e o relacionamento entre produto, empresa, serviço, entre outros com seu público. A maneira como são desenhadas as letras, o seu espaçamento, a cor e a forma são responsáveis pelo entendimento e pelas conotações emocionais despertadas pelo logotipo nos indivíduos (PEREZ, 2004)*.

Seu desenho original não pode, sob nenhuma hipótese, ser alterado, observando-se, para tanto, o uso dos originais digitais autorizados. Apesar de haver uma alternativa horizontal, a versão ao lado deve ser sempre priorizada.



**ROTA SEGURA
DE INUNDAÇÕES**

* PEREZ, Clotilde. Signos da marca: expressividade e sensorialidade. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

Aplicação Principal

A aplicação principal acontece sobre fundos constantes.



**ROTA SEGURA
DE INUNDAÇÕES**



Versão Horizontal

A versão horizontal do logotipo, deve ser utilizada somente quando for inviável a aplicação vertical.



**ROTA SEGURA
DE INUNDAÇÕES**

Construção

O diagrama abaixo define as proporções da marca na grade. A unidade de medida "x" é equivalente, em largura e altura, ao elemento "+".



Redução Mínima

Para a integridade do logotipo, recomenda-se que seu tamanho em meios impressos não seja inferior a 27,5 mm de largura e 29,6 mm de altura para a aplicação principal.



Área de Proteção

A área de proteção define as distâncias mínimas que devem separar o logotipo de outros elementos visuais, assegurando sua correta percepção e legibilidade. A área de proteção tem como base a grade, aumentando-se 2 x para cada lado.



Área de Proteção para Meio Digitais

Para meios digitais, quando o espaço for muito restrito (ex.: altura inferior a 100 px), prevê-se a aplicação com uma área de respiro reduzida: $1/4 x$.



Tipografia

A família tipográfica escolhida para o conjunto da identidade visual do logotipo foi a Frutiger Next, também nas versões bold e itálico.

Aa

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789

Aa

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789

Aa

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789

Escala de cores

As escalas de cores são utilizadas para se controlar diversas características do material impresso, compostas por diversos elementos gráficos que possibilitam ao impressor ou ao produtor gráfico obter informações objetivas sobre as condições técnicas dos impressos.



**ROTA SEGURA
DE INUNDAÇÕES**

CMYK



C: 100%
M: 87%
Y: 0
B: 0



C: 40%
M: 0%
Y: 0
B: 0

RGB



R: 50
G: 79
B: 159



R: 145
G: 216
B: 247

PANTONE



Pantone 2726 C



Pantone 144 C

Tons de Cinza

Quando não for possível aplicar cor ao logotipo, por limitação de tecnologia de impressão, como em impressos a laser, jornais, fax etc., deve-se usar preferencialmente a versão em escala de cinza.



ROTA SEGURA DE INUNDAÇÕES



100% Black (Preto)



20% Black (Preto)

Versão Monocromática

As versões monocromáticas, em preto e branco, devem ser usadas em meios onde houver limitações técnicas e/ou de visibilidade.



**ROTA SEGURA
DE INUNDAÇÕES**



**ROTA SEGURA
DE INUNDAÇÕES**

Aplicação em Fundos Coloridos

A aplicação principal em fundo coloridos.



Usos Incorretos

O logotipo não pode ser modificado de forma indevida. Proporções, espaçamentos, formas e cores devem seguir as especificações deste manual.



**ROTA SEGURA
DE INUNDAÇÕES**

Original



Não rotacionar



Não distorcer



Não alterar cores



Não utilizar outline



Não alterar a tipografia



Não aplicar moldura



Não alterar a opacidade

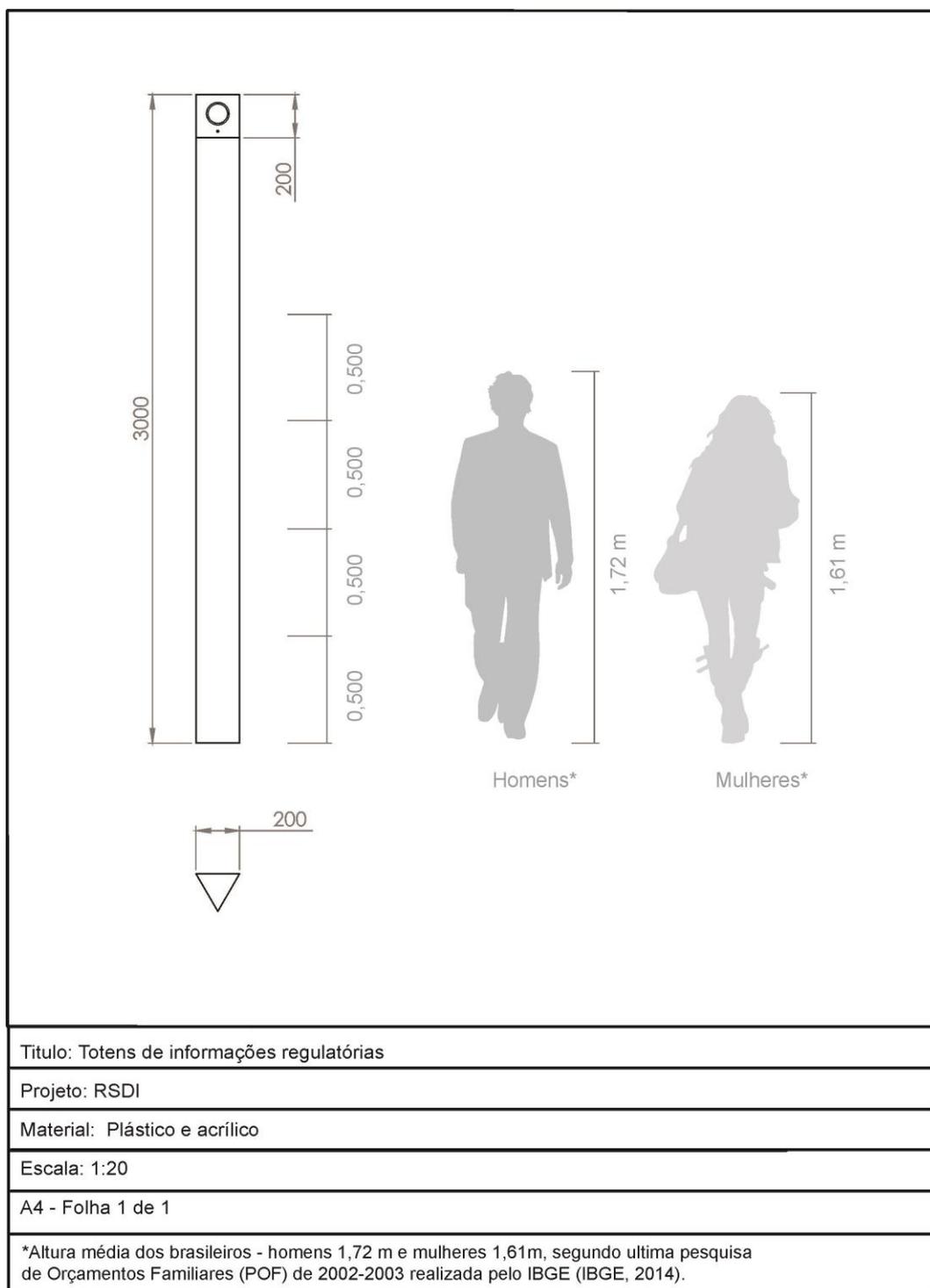


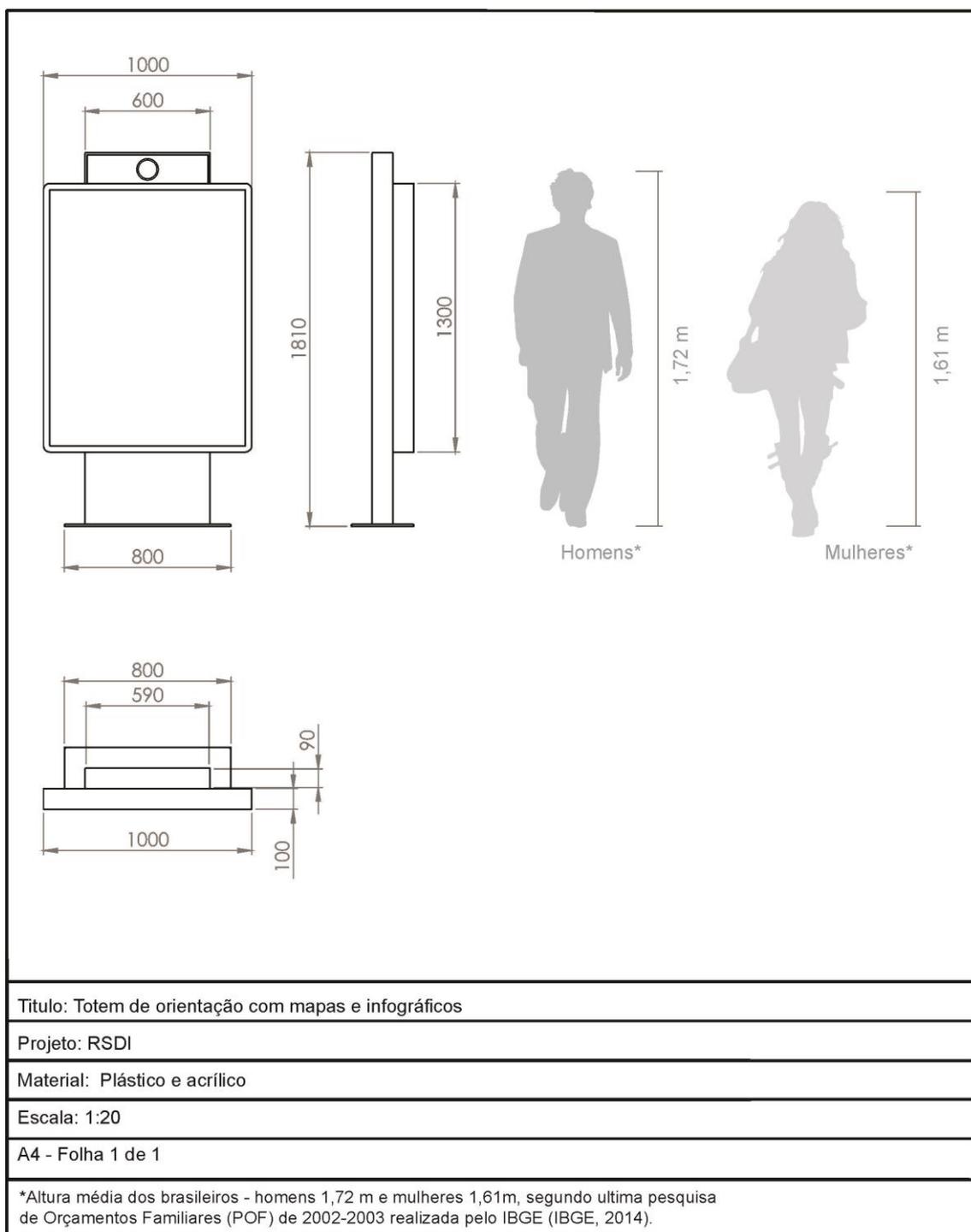
Não inserir elementos não previstos

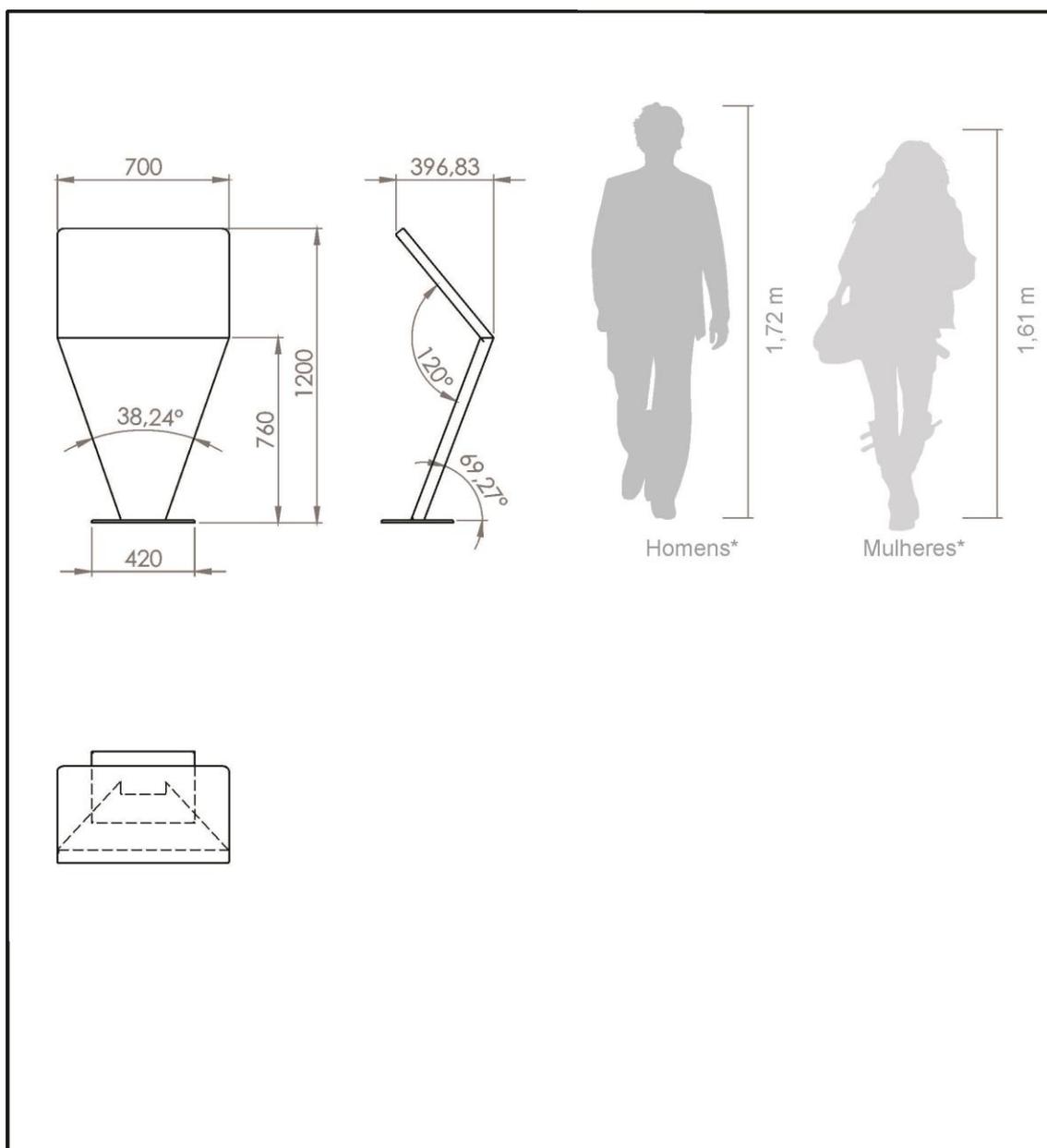


Não desalinhar os elementos

APÊNDICE D – DESENHOS TÉCNICOS DOS TOTENS







Titulo: Totens orientação – não iluminados

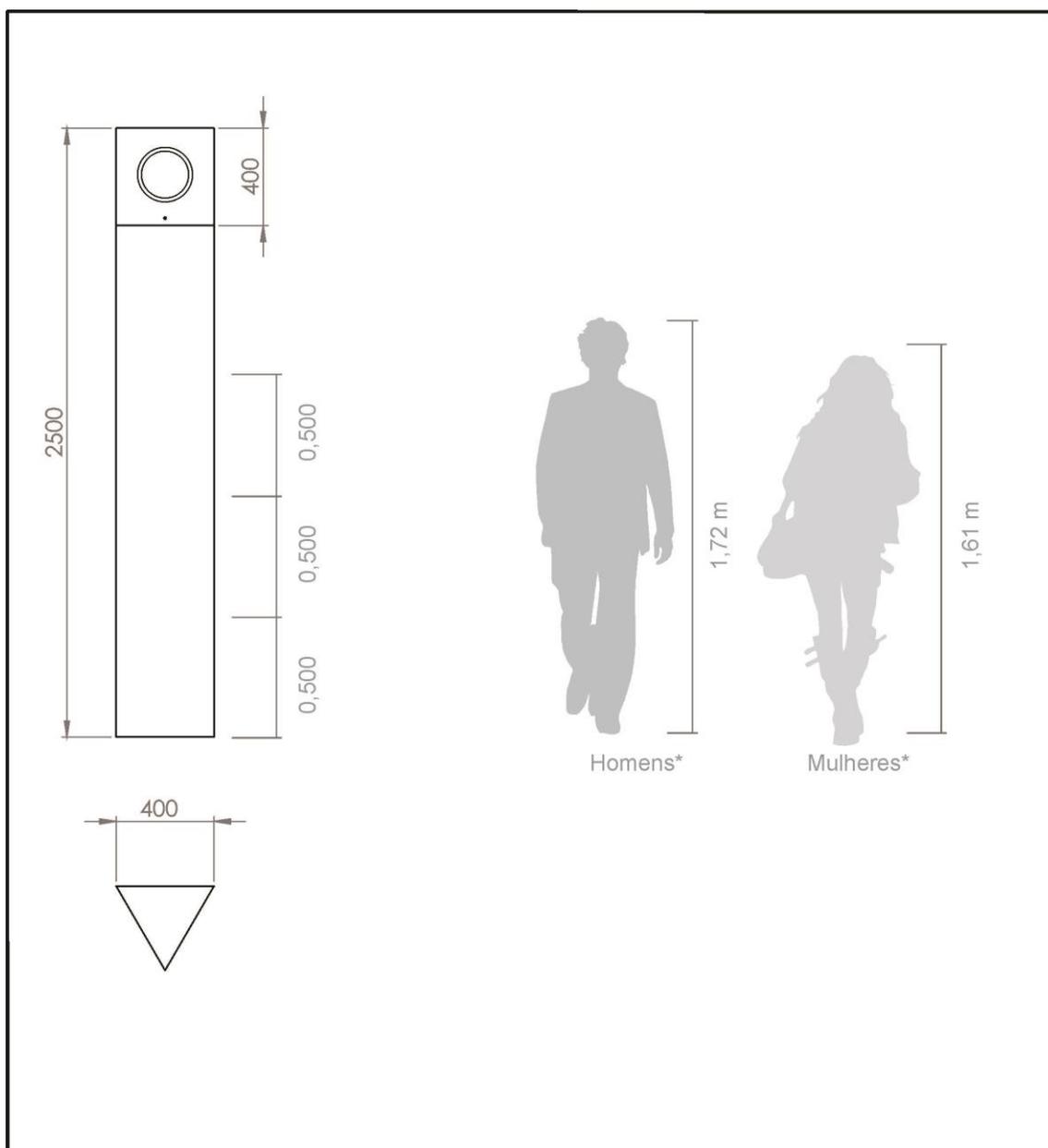
Projeto: RSDI

Material: Plástico

Escala: 1:20

A4 - Folha 1 de 1

*Altura média dos brasileiros - homens 1,72 m e mulheres 1,61m, segundo ultima pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003 realizada pelo IBGE (IBGE, 2014).



Titulo: Totens de orientação para níveis de inundação

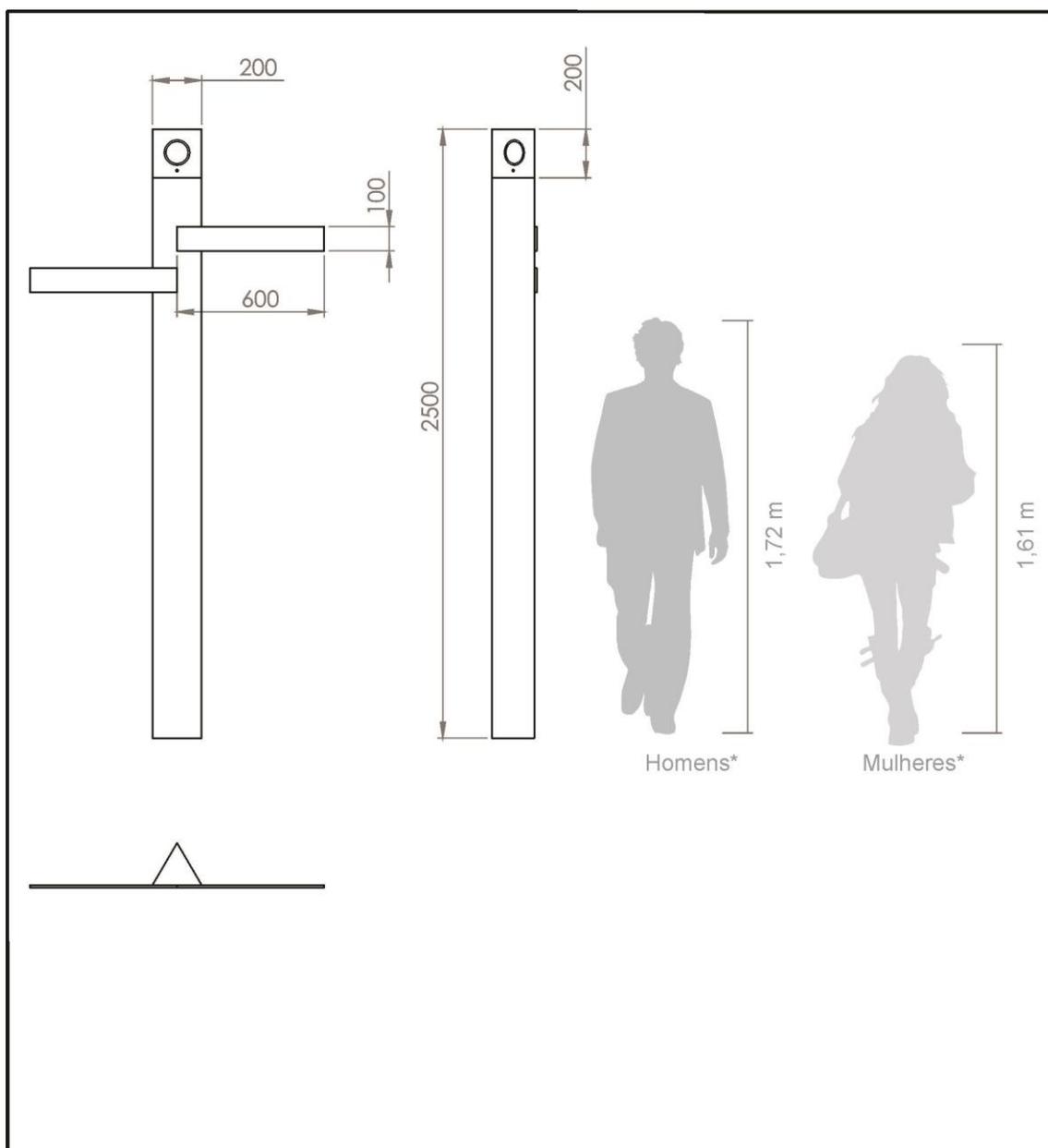
Projeto: RSDI

Material: Plástico e acrílico

Escala: 1:20

A4 - Folha 1 de 1

*Altura média dos brasileiros - homens 1,72 m e mulheres 1,61m, segundo ultima pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003 realizada pelo IBGE (IBGE, 2014).



Titulo: Totem de direcionamento com placas

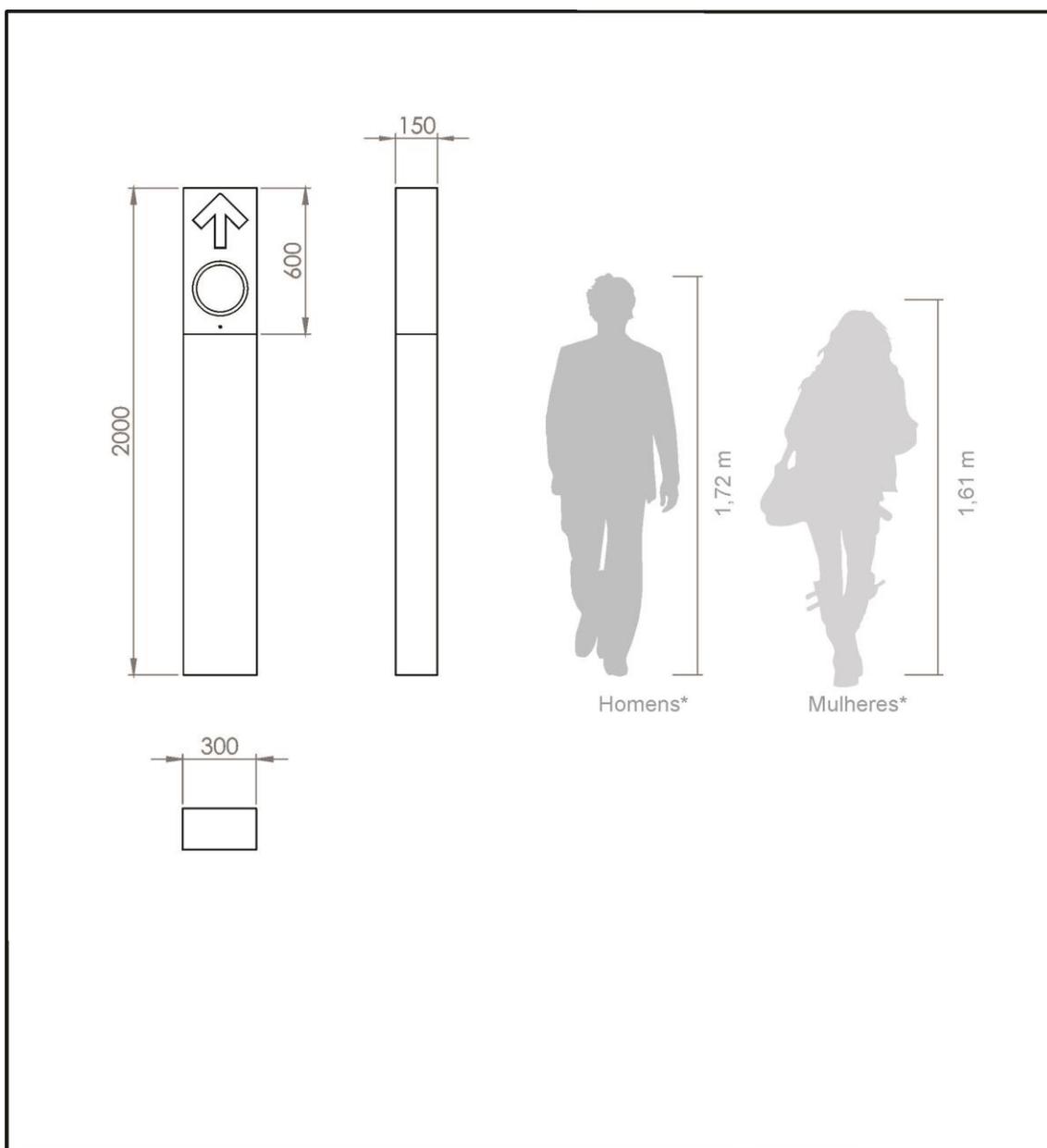
Projeto: RSDI

Material: Plástico e acrílico

Escala: 1:20

A4 - Folha 1 de 1

*Altura média dos brasileiros - homens 1,72 m e mulheres 1,61m, segundo ultima pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003 realizada pelo IBGE (IBGE, 2014).



Titulo: Totem de direcionamento com setas

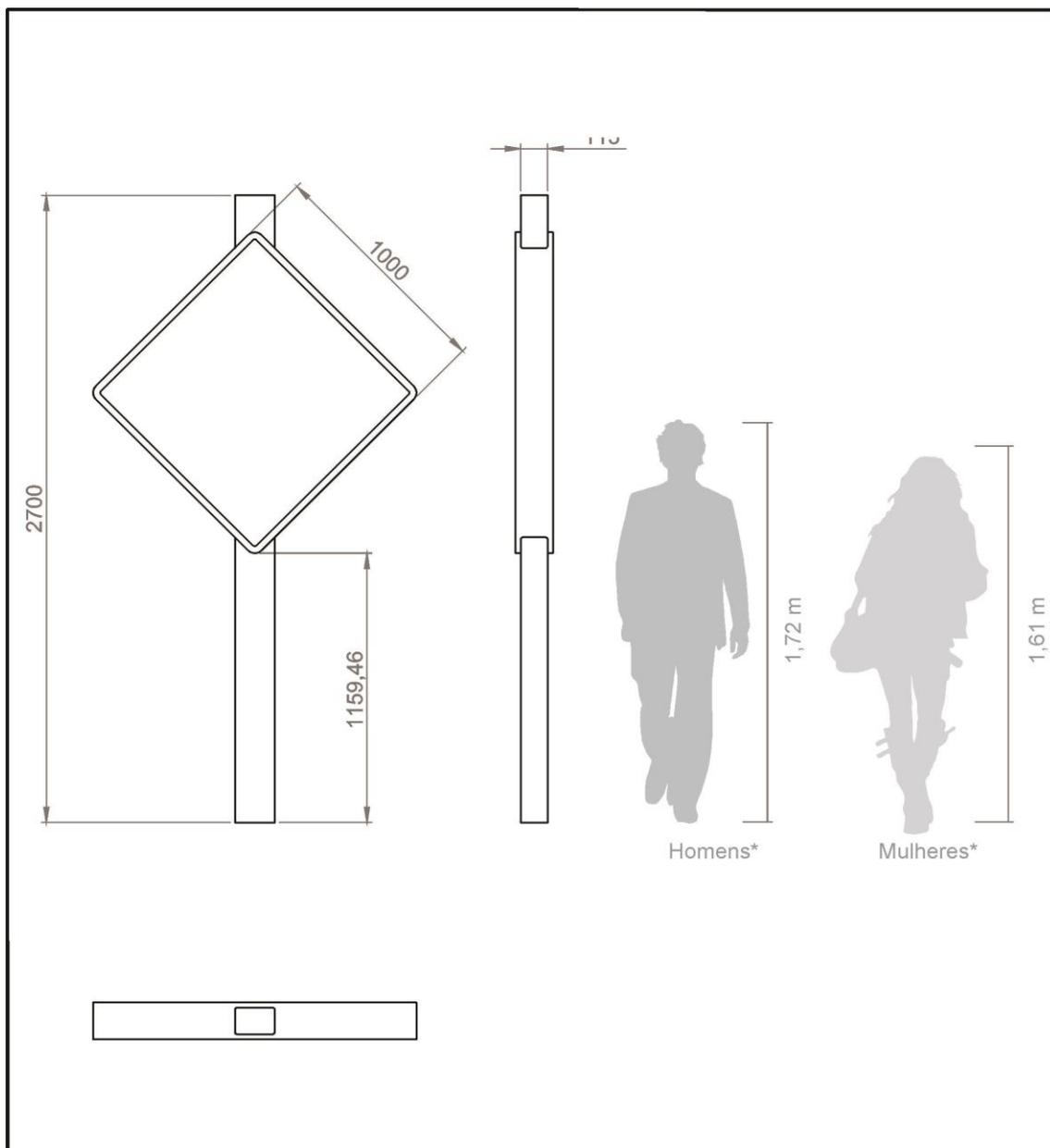
Projeto: RSDI

Material: Plástico e acrílico

Escala: 1:20

A4 - Folha 1 de 1

*Altura média dos brasileiros - homens 1,72 m e mulheres 1,61m, segundo ultima pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003 realizada pelo IBGE (IBGE, 2014).



Titulo: Totens de sinalização auxiliar

Projeto: RSDI

Material: Plástico e acrílico

Escala: 1:20

A4 - Folha 1 de 1

*Altura média dos brasileiros - homens 1,72 m e mulheres 1,61m, segundo ultima pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003 realizada pelo IBGE (IBGE, 2014).

APÊNDICE E - DOCUMENTOS CEDIDOS PELOS ÓRGÃOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC: DEFESA CIVIL, IPPUJ E DETRANS



**Secretaria de Proteção Civil
e Segurança Pública**

Joinville, 30 de Janeiro de 2015

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, que Jean Fabyano Andrighi, apresentou-se nesta Secretaria, no ano de 2013, no intuito de realizar levantamento junto à Gerência de Proteção Civil no que toca ao Projeto "Rota Segura", buscando a colaboração para o desenvolvimento do "Projeto de Sinalização da Rota Segura em Dias de Inundações", do mestrando em Design da UNIVILLE.

Reuniões de trabalho foram desenvolvidas por diversos momentos nos anos de 2013 e 2014, inclusive, envolvendo outros setores da administração municipal, que conjuntamente desenvolveram o mapa de "Rota Segura", divulgado em janeiro de 2013.

Elencamos a seguir, nome e função dos servidores municipais desta Secretaria, participantes das reuniões nos anos de 2013 e 2014:

Nome	Cargo
Francisco José da Silva	Secretário (2013 – 2014)
Gilberto Alexandre de Campos	Gerente de Proteção Civil (2013 – 2014)
Márcio Luiz Pereira	Coordenador de Operações
Maiko Bindemann Richter	Coordenador de Prevenção
Marcos F. Kielwagen	Engenheiro Civil


Maiko Bindemann Richter
Matrícula 36.940
Coordenador de Prevenção
Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública

Em 2015, na data de 8 de janeiro de 2015, realizou-se às 13:30 horas na sede desta Secretaria, reunião de colaboração para a discussão de detalhes finais do Projeto de Sinalização da Rota Segura em Dias de Inundações, do mestrando em Design da UNIVILLE, com a participação do acadêmico Jean Fabyano Andrighi e do coordenador da Defesa Civil, Maiko Bindemann Richter.

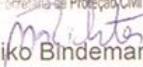
O resultado desta reunião foi levado à análise e consideração da equipe da Defesa Civil de Joinville, participando os seguintes servidores:

Nome	Cargo
Márnio Luiz Pereira	Gerente de Proteção Civil
Maiko Bindemann Richter	Coordenador de Prevenção
Marcos F. Kielwagen	Engenheiro Civil
João Carlos Vieira Sobrinho	Agente de Defesa Civil
Fabene Kassia da Cruz	Agente de Defesa Civil

No dia 22 de janeiro de 2015, às 13:30 horas na sede desta Secretaria, nova reunião foi realizada entre o Sr. Jean Fabyano Andrighi e o Sr. Maiko Bindemann Richter, para apresentar as considerações apontadas pela equipe da Defesa Civil, e assim finalizar a colaboração deste órgão para o projeto de mestrado.

Atenciosamente,

Maiko Alexander Bindemann Richter
Matrícula 36.940
Coordenador de Prevenção
Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública


Maiko Bindemann Richter
Coordenador de Prevenção

**DETRANS - Departamento de Trânsito de Joinville**

Ofício nº. 016/2015 – GETRA

Joinville, 28 de Janeiro de 2015.

Declaramos que na data de 28 de janeiro de 2015, realizou-se às 14:00 hs na sede do Departamento de Trânsito de Joinville - DETRANS, reunião de colaboração sobre o Projeto de Sinalização da Rota Segura em Dias de Inundações, do mestrando em Design da UNIVILLE Jean Fabyano Andrighi. Participaram da reunião os Srs.: Marcelo Danner, Isaías da Silva Brim, Claudio Martin Netto, Carlos Eduardo da Cruz, Jean Fabyano Andrighi e Virgínia Grace Barros.

Atenciosamente,

Marcelo Danner

Gerente de Trânsito

Departamento de Trânsito de Joinville
DETRANS

CASSIA DE FÁTIMA CAMARGOS
Agente Administrativa - Matr. 714



Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento
para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville



Joinville, 04 de fevereiro de 2015.

Declaramos que o Sr. Jean Fabyano Andrighi, mestrando de Design da Univille, participou das seguintes reuniões de cooperação técnica nesta Fundação:

18 de abril e 27 de junho de 2014 com o Sr. Diretor-Presidente,
Arquiteto Urbanista Vladimir Tavares Constante;

29 de janeiro de 2015, com os seguintes funcionários;
Arquiteta Urbanista Amanda Carolina Máximo
Arquiteta Urbanista Carolina Stolf Silveira
Geógrafo Jorge Luís Araújo de Campos
Arquiteto Urbanista Luiz Fernando Hagemann.

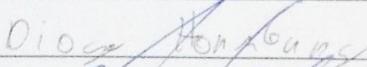
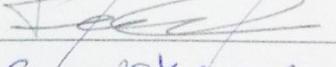
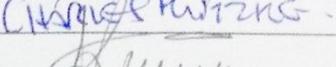
Sem mais.


Gilberto Lessa
Diretor-Executivo de Planejamento
SILBER FALCÃO DOS SANTOS
Diretor Executivo

APÊNDICE F - CARTA DE ANUÊNCIA

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaro, para os devidos fins, que concordo em liberar os direitos autorais da criação do logotipo desenvolvido para o ROTA SEGURA PARA DIAS DE INUNDAÇÕES, junto à equipe criativa composta por, Diogo Hornburg, Nelson de Almeida Netto, Franco Giovanella, Charles Klitzke, Johnny Loewen e Jean Fabyano Andrighi, apresentada no projeto de dissertação de mestrado, com título: **ROTA SEGURA PARA DIAS DE INUNDAÇÕES: DESENVOLVIMENTO DE ELEMENTOS VISUAIS PARA AUXILIAR NA LOCOMOÇÃO, ALERTAS E LOCALIZAÇÃO DA POPULAÇÃO**, sob a responsabilidade do pesquisador Jean Fabyano Andrighi, do Curso Mestrado Profissional em Design, da Universidade da Região de Joinville – Univille.

EQUIPE DE CRIAÇÃO	ASSINATURA
Diogo Hornburg	
Nelson de Almeida Netto	
Franco Giovanella	
Charles Klitzke	
Johnny Loewen	
Jean Fabyano Andrighi	

Data: 21/04/2015

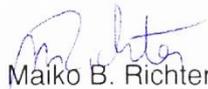
APÊNDICE G – DOCUMENTO DE APROVAÇÃO DE LOGOTIPO DA RSDI

CARTA DE APROVAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que o Logotipo criado para a ROTA SEGURA PARA DIAS DE INUNDAÇÕES, apresentada no projeto de dissertação de mestrado, com título: **ROTA SEGURA PARA DIAS DE INUNDAÇÕES: DESENVOLVIMENTO DE ELEMENTOS VISUAIS PARA AUXILIAR NA LOCOMOÇÃO, ALERTAS E LOCALIZAÇÃO DA POPULAÇÃO**, sob a responsabilidade do pesquisador Jean Fabyano Andrighi, do Curso Mestrado Profissional em Design, da Universidade da Região de Joinville – Univille. Apresenta requisitos visuais suficientes para auxiliar na comunicação do projeto ROTA SEGURAS PARA DIAS DE INUNDAÇÕES, junto aos meios de comunicação e da população em geral.

NOME	CARGO
César Roberto Nedochetko	Secretario
Marnio Luiz Pereira	Gerente de Proteção Civil
Maiko B. Richter	Coordenador de Prevenção
Marcos F. Klelwagen	Engenheiro Civil

Atencionalmente,


 Maiko B. Richter
 Coordenador de Prevenção

Data: 27/05/2015

Maiko Alexander Bindermann Richter
 Matrícula 36.940
 Coordenador de Prevenção
 Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública

ANEXOS (S)

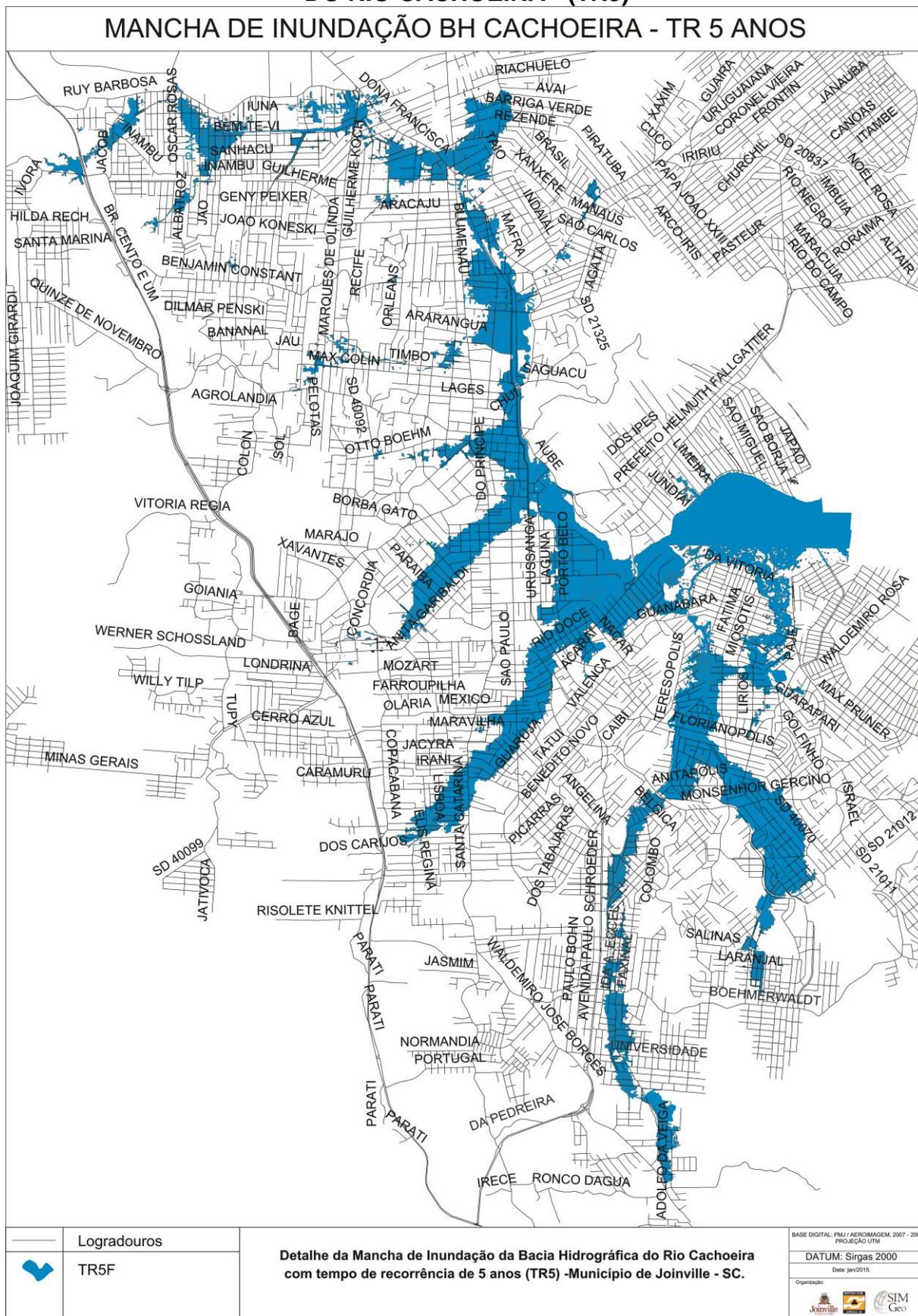
ANEXO 1 – MAPA DA RSDI

ANEXO 2 – MAPA DA MANCHA DE INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO CACHOEIRA - (TR5)

ANEXO 1 – MAPA DA RSDI



ANEXO 2 – MAPA DA MANCHA DE INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA - (TR5)



AUTORIZAÇÃO

Nome do autor: JEAN FABYANO ANDRIGHI

RG: 3.146.614-1

Título da Dissertação: "ROTA SEGURA PARA DIAS DE INUNDAÇÕES:
DESENVOLVIMENTO DE ELEMENTOS VISUAIS PARA AUXILIAR NA
LOCOMOÇÃO, ALERTAS E LOCALIZAÇÃO DA POPULAÇÃO".

Autorizo a Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, através da
Biblioteca Universitária, disponibilizar cópias da dissertação de minha autoria.

Joinville, 26/05/2015.



JEAN FABYANO ANDRIGHI