

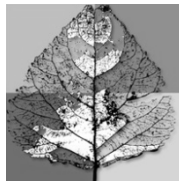
.....

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano
Universidade Federal de Pernambuco

ARTHUR HENRIQUE NEVES BAPTISTA

**Proposição da Teoria da Acessibilidade Efetiva com plano de verificação para
estruturas de circulação de pedestres.**

RECIFE, 2010.



.....

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano
Universidade Federal de Pernambuco

ARTHUR HENRIQUE NEVES BAPTISTA

Proposição da Teoria da Acessibilidade Efetiva com plano de verificação para estruturas de circulação de pedestres.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Urbano como requisito parcial para
obtenção do grau de Doutor em Desenvolvimento Urbano.

Orientador: Prof. José de Souza Brandão Neto, Ph.D
Linha de Pesquisa: Estudos do Ambiente Construído

RECIFE, 2010.

Baptista, Arthur Henrique Neves

Proposição da Teoria da Acessibilidade Efetiva com plano de verificação para estruturas de circulação de pedestre / Arthur Henrique Neves Baptista. – Recife: O Autor, 2010.

325 folhas. : il., fig., quadros

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CAC. Desenvolvimento Urbano, 2010.

Inclui bibliografia.

1. Desenvolvimento urbano. 2. Calçadas. 3. Pessoas com deficiências. 4. Ergonomia. I. Título.

**711.4
711.4**

**CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)**

**UFPE
CAC2010-89**

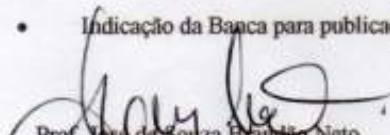


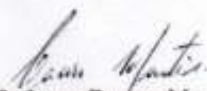
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano
Universidade Federal de Pernambuco

Ata de Defesa de tese em Desenvolvimento Urbano do doutorando **Arthur Henrique Neves Baptista**.

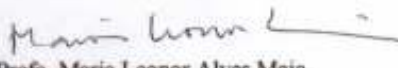
Às 9.00 horas do dia 12 de abril de 2010 reuniu-se na Sala de Aula do Programa, a Comissão Examinadora de tese, composta pelos seguintes professores: José de Souza Brandão Neto (orientador), Laura Bezerra Martins (examinadora externa), Vilma Maria Villarouco Santos (examinadora externa), Maria Leonor Alves Maia (examinadora externa), Tomás de Albuquerque Lapa (examinador interno) para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: "Proposição da Teoria da Acessibilidade Efetiva com Plano de Verificação para Estruturas de Circulação de Pedestres", requisito final para a obtenção do Grau de Doutor em Desenvolvimento Urbano. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. José de Souza Brandão Neto, após dar conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato, para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a comissão se reuniu, sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Pelas indicações, o candidato foi considerado APPROVADO. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar eu Rebeca Júlia Melo Tavares, lavrei a presente ata, que será assinada por mim, pelos membros participantes da Comissão Examinadora e pelo candidato. Recife, 12 de abril de 2010.

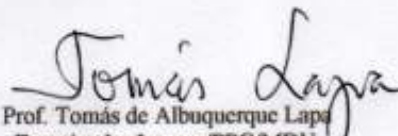
- Indicação da Banca para publicação ☒


Prof. José de Souza Brandão Neto
Orientador

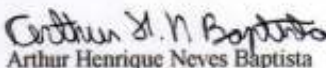

Profa. Laura Bezerra Martins
Examinadora Externa/UFPE /Deptº Design

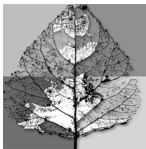

Profa. Vilma Maria Villarouco Santos
Examinadora Externa/UFPE/Deptº Expressão Gráfica


Profa. Maria Leonor Alves Maia
Examinadora Externa/UFPE /Deptº Engº Civil


Prof. Tomás de Albuquerque Lapa
Examinador Interno/PPG/MDU


Rebeca Júlia Melo Tavares
Secretária do Programa

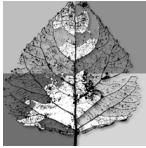

Arthur Henrique Neves Baptista
Candidato



RESUMO

O trabalho visa explicar, prever e aferir o fenômeno da Acessibilidade Efetiva, com a proposição de constructos, premissas concatenadas, modelos gráficos e planos de verificação aplicando-os às estruturas de circulação de pedestres. O seu propósito é a criação de rotas acessíveis a todos, chamadas de Antropovias, proporcionando a equiparação de oportunidades e garantindo o exercício da cidadania. Uma base conceitual foi formada por três pilares: [1] a Ergonomia, que se apropria de técnicas e métodos visando ao ajuste da demanda do trabalho à capacidade das pessoas; [2] a filosofia e princípios do Desenho Universal, ao entender que projetos amigáveis, atrativos e sem barreiras podem ser utilizados por ampla gama de usuários, sem segregação; [3] e a Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde, que compreende que a funcionalidade de uma pessoa só pode ser avaliada considerando-se as distintas atividades e participações e sob a influência de fatores ambientais. O entendimento é que a Acessibilidade Efetiva só pode ser conhecida se for compreendida como resultado das interações entre: [1] as aptidões de um elemento acessante; [2] as exigências das atividades realizadas; [3] a configuração do elemento acessado; [4] e o contexto circunstancial em que este se encontra; todo sob a influência de fatores de conveniência. Em um processo cíclico e contínuo de aperfeiçoamento, por generalizações que pudessem analisar os diversos fatores envolvidos na Acessibilidade Efetiva, foi desenvolvida uma metodologia com um plano de verificação específico para as estruturas de circulação pedestres. O procedimento de avaliação desenvolvido permitiu a realização de diversos testes empíricos com variáveis controladas, e uma aplicação em campo numa malha de estruturas no bairro de Santo Antônio, Recife-PE, explicando, predizendo e aferindo o fenômeno da Acessibilidade Efetiva. Os experimentos visaram à sustentação dos pressupostos teóricos da Acessibilidade Efetiva e à validação dos procedimentos, convertendo-os em um método para uso científico e com aplicações diretas: [1] no ensino e propagação do Desenho Universal; [2] no desenvolvimento de projetos acessíveis a todos, [3] na aprovação de projetos, com um selo de Acessibilidade Efetiva; [4] na defesa das pessoas que são excluídas por barreiras ambientais; e assim construir uma sociedade inclusiva.

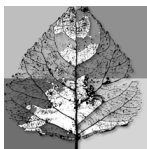
Palavras – chaves: Desenvolvimento urbano, Calçadas, Pessoas com deficiência, Ergonomia.



ABSTRACT

The work seeks to explain, predict and measure the phenomenon of Accessibility Effective with the proposition of constructs, assumptions concatenated, graphical models and plans for verifying applying them to structures of pedestrian movement. Its purpose is to create accessible routes to all, called Anthropolopia, providing the equalization of opportunities and ensuring the exercise of citizenship. A conceptual basis was formed by three pillars: [1] Ergonomics, which appropriates the techniques and methods in order to fit the demands of work capacity in humans, [2] the philosophy and principles of Universal Design, to understand that friendly projects, attractive and barriers free can be used by a wide range of users, without segregation, [3] and the International Classification of Functioning Disability and Health, which includes the functionality of a person can only be assessed by considering the different activities and participation and under the influence of environmental factors. The understanding is that the Effective Accessibility can be known only if understood as a result of interactions between: [1] the skills of an element access, [2] the requirements of the activities, [3] configuration element accessed; [4] and circumstantial context in which it is located; under the influence of factors of convenience. In a cyclical process and continuous improvement, for generalizations that could analyze the various factors involved in Effective Accessibility, a methodology was developed with a specific verification plan for the structures of pedestrian movement. The evaluation procedure developed allowed the achievement of several empirical tests with controlled variables, and a field application in a loop structures in the neighborhood of Santo Antônio, Recife-PE, explaining, predicting and gauging the phenomenon of Effective Accessibility. The experiments were intended to support the theoretical assumptions of Effective Accessibility and validation procedures, converting them into a scientific method for use with applications and direct: [1] in the teaching and propagation of universal design, [2] in the development of projects available everyone, [3] in approving projects, with a stamp Accessibility Effective, [4] in defense of people who are excluded by environmental barriers, and thus build an inclusive society.

Key – words: Urban development, Sidewalks, Disability, Ergonomics.



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-1: Simulação de uma malha de percursos com diversas secções.....	25
Figura 1-2: Relevância da Pesquisa.....	28
Figura 1-3: Ciclo de Desenvolvimento do estudo da Acessibilidade Efetiva.....	32
Figura 2-1: Interações entre os elementos do sistema	37
Figura 2-2: Custos humanos do trabalho	41
Figura 2-3: Processo de comparação entre capacidade do sujeito e demandas de trabalho para adaptação de postos de trabalho	42
Figura 2-4: Zonas do espaço pessoal	46
Figura 2-5: O Problema da incapacidade.....	55
Figura 2-6: Solução - Design Universal e Ajudas Técnicas	56
Figura 2-7: Cadeia de Acessibilidade Integral	62
Figura 2-8: Representação dos usuários de acordo com os diversos níveis de deficiências	68
Figura 2-9: Interação entre os componentes da CIF	71
Figura 2-10: Exemplo de codificação no nível 4.....	72
Figura 2-11: Interpretação do conceito de acessibilidade usado neste trabalho.....	77
Figura 3-1: Composição da Acessibilidade Efetiva formada por n indicadores	88
Figura 3-2: Interação dos sistemas	90
Figura 3-3: Escalas e Zonas de Avaliação.....	91
Figura 3-4: Modelo Gráfico do SATA e influências externas	92
Figura 3-5: Intersecção dos planos de Acessibilidade Efetiva e Conveniência	93
Figura 3-6: SATA funcionalmente inadequado	94
Figura 3-7: SATA parcialmente adequado	94
Figura 3-8: SATA funcionalmente adequado com excessos	95
Figura 3-9: Marcação dos valores para visualização da Acessibilidade Efetiva do indicador.....	109
Figura 3-10: Curva de distribuição normal	117
Figura 4-1: Sistemas Acessantes fictícios.....	140
Figura 4-2: Sistemas Acessados fictícios.....	142
Figura 4-3: Planilha de experimentos controlados.....	143
Figura 4-4: Planilha de Campo	143
Figura 5-1: Caso 01	155
Figura 5-2: Caso 02.....	156

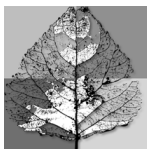


Figura 5-3: Caso 03a.....	157
Figura 5-4: Caso 03b.....	157
Figura 5-5: Caso 04a.....	159
Figura 5-6: Caso 04b.....	159
Figura 5-7: Caso 05.....	160
Figura 5-8: Caso 06.....	161
Figura 5-9: Caso 07.....	162
Figura 5-10: Caso 08a.....	164
Figura 5-11: Caso 08b.....	164
Figura 5-12: Caso 08c.....	165
Figura 5-13: Caso 08d.....	165
Figura 5-14: Caso 09.....	166
Figura 5-15: Caso 10a.....	167
Figura 5-16: Caso 10b.....	168
Figura 5-17: Caso 11a.....	169
Figura 5-18: Caso 11b.....	169
Figura 5-19: Caso 12a.....	170
Figura 5-20: Caso 12b.....	171
Figura 5-21: Caso 14a.....	172
Figura 5-22: Caso 14b.....	172
Figura 5-23: Caso 14c.....	173
Figura 5-24: Caso 18a.....	175
Figura 5-25: Caso 18b.....	176
Figura 5-26: Caso 18c.....	176
Figura 5-27: Caso 18d.....	177
Figura 5-28: Caso 19.....	178
Figura 5-29: Caso 20a.....	179
Figura 5-30: Caso 20b.....	180
Figura 5-31: Caso 21a.....	181
Figura 5-32: Caso 21b.....	181
Figura 5-33: Caso 22a.....	183
Figura 5-34: Caso 22b.....	184
Figura 5-35: Caso 22c.....	184

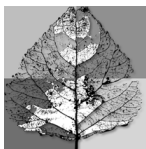


Figura 5-36: Caso 22d.....	185
Figura 5-37: Caso 23a.....	185
Figura 5-38: Caso 23b.....	186
Figura 5-39: Caso 24a.....	186
Figura 5-40: Caso 24b.....	187
Figura 5-41: Caso 25a.....	187
Figura 5-42: Caso 25b.....	188
Figura 5-43: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 01	189
Figura 5-44: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 02	190
Figura 5-45: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 03	190
Figura 5-46: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 04	191
Figura 5-47: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 05	192
Figura 5-48: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 06	192
Figura 5-49: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 07	193
Figura 5-50: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 08	194
Figura 5-51: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 09	194
Figura 5-52: Estado de Pernambuco no Nordeste do Brasil.....	196
Figura 5-53: Recife - Regiões Político Administrativas	197
Figura 5-54: Imagem RPA 01	197
Figura 5-55: Mapa RPA 01	197
Figura 5-56: Mapa bairro de Santo Antônio	197
Figura 5-57: Vista aérea do Bairro de Santo Antônio	198
Figura 5-58: Delimitação da Malha - Bairro de Santo Antônio, Recife-PE	199
Figura 5-59: Delimitação dos Sistemas Acessados	200
Figura 5-60: Início do século XVII.....	202
Figura 5-61: Meados do século XVII	202
Figura 5-62: Meados do século XVIII	202
Figura 5-63: Início do século XIX.....	202
Figura 5-64: Meados do século XIX	203
Figura 5-65: Início do Século XX	203
Figura 5-66: Rua Barão da Vitória, atual Rua Nova em 1913.....	204
Figura 5-67: Rua 1º de Março em 1913	204
Figura 5-68: Rua Duque de Caxias em 1913.....	205

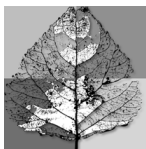
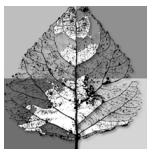
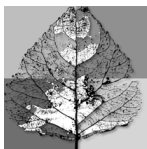


Figura 5-69: Praça da Independência remodelada com Avenida Guararapes ao fundo em 1948...	205
Figura 5-70: Avenida Guararapes nos anos 50	206
Figura 5-71: Reformas Urbanas	207
Figura 5-72: Fim do Século XX.....	207
Figura 5-73: Caracterização atual	208
Figura 5-74: Q41-M04	209
Figura 5-75: Q09-C03c.....	209
Figura 5-76: Q34-C01	210
Figura 5-77: Sistema Acessante 01 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Positivo	211
Figura 5-78: Sistema Acessante 01 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Negativo	212
Figura 5-79: Sistema Acessante 01 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Positivo	213
Figura 5-80: Sistema Acessante 01 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Negativo	214
Figura 5-81: Sistema Acessante 02 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Positivo	215
Figura 5-82: Sistema Acessante 02 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Negativo	216
Figura 5-83: Sistema Acessante 02 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Positivo	217
Figura 5-84: Sistema Acessante 02 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Negativo	218
Figura 5-85: Sistema Acessante 03 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Positivo	219
Figura 5-86: Sistema Acessante 03 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Negativo	220
Figura 5-87: Sistema Acessante 03 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Positivo	221
Figura 5-88: Sistema Acessante 03 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Negativo	222
Figura 5-89: Análise conjunta das 12 interações.....	223
Figura 5-90: Rotas Isoladas na Interação 12.....	226
Figura 5-91: Rotas Opcionais na Interação 05	227
Figura 5-92: Q23-M02	232
Figura 5-93: Q09-C03a	232
Figura 5-94: Q24-C01	233
Figura 5-95: Q26-C07	234
Figura 5-96: Q11-C10	235
Figura 5-97: Q10-C02	235
Figura 5-98: Q05-M02	237
Figura 5-99: Q09-C01	237
Figura 5-100: Q05-C04	238



LISTA DE QUADROS

Quadro 1-1: Procedimentos para avaliação do design de ECP.....	22
Quadro 1-2: Exemplo de checagem e resultados.....	25
Quadro 2-1: Áreas especializadas da Ergonomia	36
Quadro 2-2: Relações possíveis entre CS e DT	42
Quadro 2-3: População residente, por tipo de deficiência, segundo a situação do domicílio, o sexo e os grupos de idade – Brasil.	51
Quadro 2-4: Classificação dos produtos de auxílio para pessoas com deficiência	55
Quadro 2-5: Os sete princípios do Desenho Universal	57
Quadro 2-6: Fatores Chave para o Design Universal.....	58
Quadro 2-7: Oito Dimensões de performance para a Acessibilidade Universal	59
Quadro 2-8: Seis metas para o entorno acessível.....	60
Quadro 2-9: Terminologias de Deficiência, Incapacidade e Desvantagem.....	67
Quadro 2-10: Componentes da CIF	70
Quadro 2-11: Nível 1 dos capítulos da CIF	72
Quadro 2-12: Escala genérica de qualificadores.....	73
Quadro 2-13: Qualificadores dos componentes	74
Quadro 2-14: Escala de qualificadores para fatores ambientais.	74
Quadro 2-15: Correlação dos objetos teóricos	79
Quadro 3-1: Termos, conceitos e constructos para o estudo da Acessibilidade efetiva	84
Quadro 3-2: Sistemas reais e fictícios.....	98
Quadro 3-3: Tipologias de sistemas Acessados.....	100
Quadro 3-4: Tipos de configuração de rotas e malhas	103
Quadro 3-5: Tipos de rotas, descrições e deduções.....	104
Quadro 3-6: Grupos básicos de indicadores.....	105
Quadro 3-7: Valoração das Capacidades de Conforto e de Esforço.....	107
Quadro 3-8: Níveis de Profundidade	111
Quadro 3-9: Abordagens Fenomenológicas e Representacionais	113
Quadro 3-10: Índices de dispersão.....	116
Quadro 4-1: Frequência no papel de pedestre	123
Quadro 4-2: Delimitação dos sistemas Acessantes fictícios.....	123
Quadro 4-3: Delimitação do sistema Tarefa e de suas atividades componentes	126

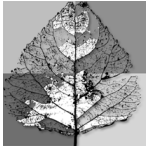


Quadro 4-4: Delimitação de sistemas Acessados	128
Quadro 4-5: Delimitação dos contextos circunstanciais	129
Quadro 4-6: Delimitação para estudo da conveniência	130
Quadro 4-7: Convenção de cores para representação do nível de Acessibilidade Efetiva	132
Quadro 4-8: Descrição dos Indicadores de ECP	134
Quadro 4-9: Composição dos indicadores para obtenção da Acessibilidade Efetiva em ECP	135
Quadro 4-10: Sistemas Acessantes mais e menos aptos para cada Indicador	137
Quadro 4-11: Teorias externas e referências técnicas	141
Quadro 5-1: Síntese dos casos analisados	153
Quadro 5-2: Conveniência com atração determinante	189
Quadro 5-3: Conveniência com atração e repulsões	191
Quadro 5-4: Conveniência com repulsão determinante	193
Quadro 5-5: Delimitações para o experimento de campo	195
Quadro 5-6: Distribuição percentual dos Níveis de Acessibilidade Efetiva em cada interação	210
Quadro 5-7: Rotas Equivalentes das quatro Rotas Opcionais	228
Quadro 5-8: Rotas mais próximas de se configurar como Antropovias.	230
Quadro 5-9: Potencial de Uniformidade Seqüencial das 12 malhas	238
Quadro 6-1: Verificação da Teoria da Acessibilidade Efetiva	254

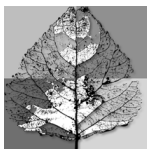


LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia;
ADA – American whit Disability Act;
AE – Acessibilidade Efetiva;
AET – Análise Ergonômica do Trabalho;
ANTP – Associação Nacional de Transporte Público;
CAD – Computer Aid Design;
CBTU – Companhia Brasileira de Trens Urbanos;
CET – Companhia de Engenharia de Tráfego;
CID – Classificação Internacional de Doenças e de Problemas Relacionados à Saúde;
CIDID – Classificação Internacional de Deficiências, Incapacidades e Desvantagens;
CS – Capacidade do Sujeito;
CIF – Classificação Internacional de Funcionalidade e Incapacidades e Saúde;
CORDE – Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência
CREA – Conselho Regional e Engenharia, Arquitetura e Agronomia;
CTB – Código de Transito Brasileiro;
DT – Demanda de Trabalho;
EBTU – Empresa Brasileira de Transportes Urbanos;
ECP – Estruturas de Circulação de Pedestres;
ENEAC - Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído;
FIDEM – Fundação de Desenvolvimento Municipal;
FUNDAJ – Fundação Joaquim Nabuco;
HCM – Highway Capacity Manual;
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
IBV - Instituto de Biomecânica de Valência;
IEA –The international Ergonomics Association;
LIBRAS – Linguagem Brasileira de Sinais;
MEAC – Metodologia Ergonômica de Avaliação do Ambiente Construído;
MTE - Ministério do Trabalho e do Emprego;
NBR – Norma Brasileira Regulamentadora;

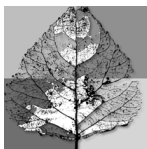


OMS – Organização Mundial da Saúde;
ONU – Organização das Nações Unidas;
PA – Potencial de Adequabilidade;
PCR – Prefeitura da Cidade do Recife;
PE – Potencial de Equiparação;
PR – Potencial de Reabilitação;
PUC – Potencial de Uniformidade Circunstancial;
PUE – Potencial de Uniformidade Ergonômica;
PUS - Potencial de Uniformidade Seqüencial;
PCD – Pessoas com Deficiência;
RPA – Região Política Administrativa;
SATA – Sistema Acessante – Tarefa – Acessado;
SHMA – Sistema Homem – Máquina – Ambiente;
SHTM – Sistema Homem – Tarefa – Máquina;
SHTMA – Sistema Humano – Tarefa – Máquina - Ambiente;
TAE – Teoria da Acessibilidade Efetiva;
UITP – Union Internationale des transports publics ;

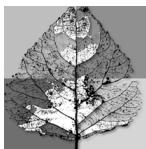


SUMÁRIO

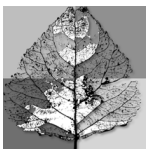
1	INTRODUÇÃO	17
1.1	INTRODUÇÃO AO TEMA	17
1.2	DELIMITAÇÃO DO TEMA	19
1.3	O PROBLEMA DE PESQUISA.....	21
1.3.1	<i>Um problema prático - a mudança de paradigma.....</i>	<i>21</i>
1.3.2	<i>O estado da arte</i>	<i>21</i>
1.3.3	<i>Formulação do problema de pesquisa</i>	<i>27</i>
1.3.4	<i>Hipótese da tese, premissa central e suas implicações.....</i>	<i>27</i>
1.4	RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVAS DA PESQUISA	28
1.5	OBJETIVOS	30
1.5.1	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>30</i>
1.5.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>30</i>
1.6	PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	30
1.7	ESTRUTURA COMENTADA DOS CAPÍTULOS.....	33
2	BASE CONCEITUAL.....	34
2.1	ERGONOMIA.....	34
2.1.1	<i>Origem, definição e áreas de especialização.....</i>	<i>34</i>
2.1.2	<i>Abordagem sistêmica</i>	<i>36</i>
2.1.3	<i>Análise ergonômica do trabalho.....</i>	<i>38</i>
2.1.4	<i>Custos humanos do trabalho</i>	<i>40</i>
2.1.5	<i>Métodos de ajuste sujeito x trabalho</i>	<i>41</i>
2.1.6	<i>Antropometria.....</i>	<i>43</i>
2.1.7	<i>Ergonomia do Ambiente Construído.....</i>	<i>47</i>
2.2	DESENHO UNIVERSAL	50
2.2.1	<i>Origem e definição.....</i>	<i>50</i>
2.2.2	<i>Ajudas técnicas.....</i>	<i>54</i>
2.2.3	<i>Princípios de projeto.....</i>	<i>56</i>
2.2.4	<i>Classificação das Barreiras.....</i>	<i>61</i>
2.2.5	<i>Cadeia de Acessibilidade Integral.....</i>	<i>62</i>
2.2.6	<i>Legislação Nacional.....</i>	<i>64</i>



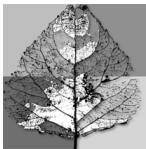
2.3	CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE FUNCIONALIDADE, INCAPACIDADE E SAÚDE.....	67
2.3.1	<i>Origem, definições e objetivos.....</i>	67
2.3.2	<i>Componentes e interações</i>	69
2.3.3	<i>Sistema de codificação.....</i>	71
2.3.4	<i>Qualificadores de avaliação</i>	73
2.3.5	<i>Recomendações, ressalvas e desdobramentos da CIF</i>	75
2.4	ANÁLISE E SÍNTESE DA BASE CONCEITUAL.....	77
2.4.1	<i>Considerações parciais</i>	77
2.4.2	<i>Correlação dos objetos teóricos.....</i>	79
3	PROPOSIÇÕES PARA O ESTUDO DA ACESSIBILIDADE EFETIVA E O SEU MÉTODO DE AFERIÇÃO	83
3.1	SISTEMA CONCEITUAL ADOTADO	83
3.2	ENUNCIADOS DOS AXIOMAS DA ACESSIBILIDADE EFETIVA.....	86
3.3	FORMULAÇÃO DO MODELO GRÁFICO DA ACESSIBILIDADE EFETIVA.....	90
3.3.1	<i>Montagem do modelo</i>	90
3.3.2	<i>Modelo em operação.....</i>	93
3.4	PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE EFETIVA (MÉTODO TRONCO).....	96
3.4.1	<i>Configuração do plano de verificação em função dos objetivos da pesquisa.....</i>	96
3.4.2	<i>Operacionalização para obtenção da Acessibilidade Efetiva.....</i>	104
3.4.3	<i>Níveis de profundidade.....</i>	111
3.5	ÍNDICES ANALÍTICOS	114
3.5.1	<i>Índices de ajustes</i>	114
3.5.2	<i>Índices de dispersão.....</i>	116
4	PLANO DE VERIFICAÇÃO - PROPOSIÇÕES PARA OS PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE EFETIVA EM ESTRUTURAS DE CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES	121
4.1	CONFIGURAÇÃO DOS EXPERIMENTOS	121
4.1.1	<i>Configuração do Sistema Acessante – Tarefa – Acessado</i>	122
4.1.2	<i>Sistemas Acessantes fictícios.....</i>	122
4.1.3	<i>Configuração dos sistemas Tarefa</i>	124
4.1.4	<i>Sistemas Acessados fictícios.....</i>	127
4.1.5	<i>O contexto circunstancial</i>	129
4.1.6	<i>A conveniência do ambiente do SATA</i>	129



4.1.7	<i>Convenções para estudos de malha</i>	130
4.2	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	133
4.2.1	<i>Construção de indicadores da Acessibilidade Efetiva para ECP</i>	133
4.2.2	<i>Cálculo do nível de Acessibilidade Efetiva – composição dos indicadores</i>	135
4.2.3	<i>Conjunto universo de sistemas Acessantes</i>	136
4.2.4	<i>Valoração das capacidades de conforto e de esforço</i>	140
4.2.5	<i>Valoração das barreiras/facilitadores</i>	140
4.2.6	<i>Planilhas para manipulação e análise de dados</i>	142
5	VERIFICAÇÃO DA ACESSIBILIDADE EFETIVA COM EXPERIMENTOS E APLICAÇÕES EM ESTRUTURAS DE CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES	145
5.1	RELAÇÃO ENTRE A ACESSIBILIDADE EFETIVA E A BASE CONCEITUAL	146
5.1.1	<i>Acessibilidade Efetiva e Ergonomia</i>	146
5.1.2	<i>A Acessibilidade Efetiva e o Desenho Universal</i>	148
5.1.3	<i>Acessibilidade Efetiva e a Classificação Internacional de Funcionalidade</i>	151
5.2	FATOS E FENÔMENOS DESCRITOS COM A ACESSIBILIDADE EFETIVA	153
5.2.1	<i>Relação da Acessibilidade Efetiva com o sistema Acessante</i>	155
5.2.2	<i>Relação da Acessibilidade Efetiva com o sistema Acessado</i>	166
5.2.3	<i>Relação da Acessibilidade Efetiva com o sistema Tarefa</i>	171
5.2.4	<i>Relação da Acessibilidade Efetiva com o contexto circunstancial</i>	174
5.2.5	<i>Acessibilidade Efetiva e os índices de ajustes do SATA</i>	178
5.2.6	<i>Casos suplementares</i>	182
5.2.7	<i>Relação da Acessibilidade Efetiva com a conveniência do ambiente do SATA</i>	188
5.3	EXPERIMENTO DE CAMPO – BAIRRO DE SANTO ANTÔNIO – RECIFE-PE	195
5.3.1	<i>Delimitação da malha</i>	196
5.3.2	<i>Caracterização da malha</i>	201
5.3.3	<i>Apresentação dos resultados</i>	210
5.3.4	<i>Estudo de Rotas</i>	225
5.3.5	<i>Índices de dispersão</i>	231
5.4	SÍNTESE DOS EXPERIMENTOS E VERIFICAÇÃO DA PREMISSE CENTRAL	239
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	244
6.1	RESSALVAS, LIMITAÇÕES, DESDOBRAMENTOS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	244
6.2	CONTRIBUIÇÕES A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	247



6.2.1	<i>Aplicações e contribuições a outros campos de pesquisa.</i>	248
6.2.2	<i>Benefícios para uma sociedade inclusiva.</i>	250
6.3	DESIDERATOS PARA UMA TEORIA DA ACESSIBILIDADE EFETIVA.	254
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		256
GLOSSÁRIO DE TERMOS		264
APÊNDICE A		268
APÊNDICE B		288
APÊNDICE C		305



1 INTRODUÇÃO

Este capítulo introdutório começa com a delimitação do tema e a formulação do problema de pesquisa. Na sequência, é mostrada a relevância do tema para o meio acadêmico e para a sociedade, são descritos a hipótese e os objetivos da tese. Por fim, é demonstrado o processo de construção do conhecimento e comentado as estruturas dos capítulos.

1.1 INTRODUÇÃO AO TEMA

O intuito deste tópico é apresentar a temática da acessibilidade universal sem esgotar os assuntos que serão aprofundados, referendados e detalhados no momento oportuno. Uma vez compreendida esta temática será possível identificar e delimitar um tema para pesquisa e os objetos de pesquisa da tese.

Os seres vivos e os ambientes (meios) que o cercam mantêm uma estreita relação biunívoca e indissociável. A compreensão de um está diretamente relacionada à compreensão do outro. Diante de um ambiente inóspito, estes seres vivos possuem duas opções: [1] ou se ajustam ao ambiente, num dramático processo de sobrevivência do mais adaptado; [2] ou adaptam o ambiente às suas necessidades tornando-o mais acessível, proporcionando segurança, conforto e funcionalidade.

Na biosfera terrestre, muitos insetos, aves e alguns mamíferos são excelentes arquitetos, capazes de desenvolver diferentes estruturas, modificando um ambiente natural, tornando-o mais adaptado, acessível e propício à perpetuação de suas espécies. Entre esses arquitetos destacam-se os seres humanos, que associam capacidades cognitivas elaboradas com estruturas anatômicas habilidosas, para modificar o ambiente natural de tal forma que passa a ser chamado de ambiente construído. Estes ambientes construídos costumam atender não só às necessidades de sobrevivência e de acessibilidade, mas também manifestações artísticas, filosóficas e religiosas. Reunidos em conjunto, estas arquiteturas conformam-se em aglomerações urbanas, formando extensas redes de estruturas de circulações conectadas por toda uma paisagem, com a finalidade de unir as pessoas e permitir trocas e interações sociais. E, esta rede de estruturas deve ser acessível para funcionar.

Por conviver em sociedade, é necessário que a adequação ambiental seja proporcionada a todos os seres humanos e não apenas a um único indivíduo. Para resolver esse problema, algumas sociedades humanas, utilizaram durante várias gerações, a adoção de medidas perfeitas de um homem padrão que deveria ser a referência para o desenvolvimento de projetos funcionais e proporcionalmente harmônicos.



Experiências sucessivas e o aumento da complexidade dos projetos levaram arquitetos e engenheiros a reconhecerem que, sozinhos, não poderiam desenvolver projetos funcionalmente adequados às suas atividades. Seria necessária a contribuição de dados sobre a fisiologia e psicologia dos seres humanos. Surgia então, em meados do século XX, uma nova disciplina científica chamada “Ergonomia” relacionando de forma sistêmica o ser humano, suas tarefas, as máquinas e os ambientes, aplicando princípios, métodos e teorias para adequação do projeto ao ser humano.

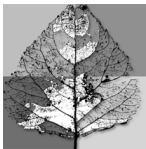
Com o desenvolvimento na área de antropometria foi comprovado estatisticamente que a existência de um homem padrão com medidas perfeitas e proporcionais é na verdade uma falácia. Há na verdade diferenças significativas de dimensões e proporções em diversos segmentos do corpo humano. Os padrões e proporções continuam a servir para fins estéticos, mas visando à funcionalidade se mostraram incapazes de atender à diversidade humana.

Alem das diferenças dimensionais entre os seres humanos, há ainda uma grande variabilidade de habilidades e restrições físicas, sensoriais e cognitivas. Estas variações decorrem do próprio processo de envelhecimento (criança, adulto, idoso), por malformação congênita, enfermidade ou acidente resultando numa perda ou anomalia de uma estrutura ou função anatômica, fisiológica ou psicológica. Há ainda, diferentes valores culturais, níveis de conhecimento e preferências individuais. Tornando os seres humanos extremamente complexos.

As pessoas que diferem do homem padrão de referência, em ambientes concebidos nesse modelo, costumam vivenciar uma perda substancial de funcionalidade, por falta de acessibilidade, prejudicando sua inserção na sociedade e, em alguns casos, sua sobrevivência. Mudanças no perfil demográfico e exigências legais levaram, então, à formação de movimentos visando à eliminação de barreiras, defendendo o desenvolvimento de projetos acessíveis específicos para pessoas que vivenciassem algum tipo de deficiência.

Porém, esses projetos específicos resultam em uma solução de caráter especial que termina por reforçar a segregação social desses indivíduos. Foram necessárias mudanças no perfil social e econômico, para que a humanidade percebesse que um único projeto poderia ser concebido proporcionando acessibilidade para todos, o que levou à filosofia do Desenho Universal. A Ergonomia, com seus métodos, também se mostraram úteis e aplicáveis ao desenvolvimento de projetos universais.

Por outro caminho, visando à criação de um sistema universal de codificação e avaliação da funcionalidade de pessoas que realizam atividades e participações sob a influência de fatores ambientais, a Organização Mundial de Saúde (OMS) desenvolveu a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Fruto de um esforço trans-disciplinar, a CIF permite fazer



a distinção entre capacidade e desempenho. A capacidade indicando a funcionalidade de uma pessoa de realizar atividades, considerando suas estruturas e funções corporais, sem a influência de fatores ambientais. O desempenho traduz a mesma funcionalidade considerando os fatores ambientais, que podem agir como facilitadores ou barreiras. A presença de facilitadores ambientais contribui para uma maior funcionalidade da pessoa e participação em sociedade. A presença de barreiras ambientais favorece incapacidades de realizar atividades e restrições de participação.

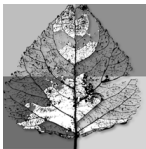
Apesar do sistema de codificação e avaliação, a identificação e aferição dos facilitadores e barreiras ambientais e suas influências sobre o desempenho das pessoas ainda é um campo aberto para futuras pesquisas. O ambiente construído representa apenas uma parte dos fatores ambientais, mas é a parte de principal responsabilidade da arquitetura e do urbanismo.

Existem diversos métodos de avaliação do ambiente construído aferindo diferentes aspectos, como: conforto, riscos, navegação, preferências... A avaliação da acessibilidade no ambiente construído contempla múltiplos aspectos relacionados à adequação deste ambiente ao ser humano, tornando-se um campo rico para investigações e de grande importância para a equiparação de oportunidades. Nesta tese, é questionado se os métodos de avaliação da acessibilidade existentes são capazes de contemplar as diferentes variáveis e interações envolvidas, para se obter uma Acessibilidade Efetiva, ou seja, a acessibilidade que de fato realmente acontece quando um ser humano buscar acessar um ambiente construído.

As Estruturas de Circulação de Pedestres (ECP) são uma parcela importante dos ambientes construídos de aglomerações urbanas. Estas estruturas são responsáveis pela circulação primária entre as estruturas funcionais de uma cidade, tornando-se fundamentais para toda mobilidade urbana. A acessibilidade dessas estruturas é condição essencial para que todos os indivíduos possam viver em sociedade. Para avaliação de uma Acessibilidade Efetiva, neste âmbito, é preciso compreender as necessidades do pedestre, as exigências de suas atividades, os parâmetros de configuração das ECP, a dinâmica circunstancial do espaço urbano e a influência de fatores de conveniência.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

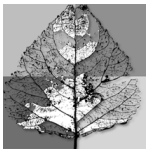
Então, a temática da tese está relacionada à explicação, predição e aferição do nível de Acessibilidade Efetiva vivenciada por um determinado ser, realizando uma tarefa, em um determinado ambiente, num contexto circunstancial, considerando fatores de conveniência. Tendo como tema o estudo da Acessibilidade Efetiva com a construção de um plano de verificação específico para ECP que venham contribuir para a construção de uma teoria. Este tema tem como referências a Ergonomia,



o Desenho Universal e Classificação Internacional de Funcionalidade. A partir desta base conceitual e da realização de experimentos com variáveis controladas e de campo em ECP, busca-se demonstrar a comprovação, a eficiência e a aplicabilidade do conceito de Acessibilidade Efetiva na luta por equiparação de oportunidades a todos. No entanto, convêm fazer algumas considerações e ressalvas iniciais esclarecendo ao leitor a delimitação do tema.

O termo “acessibilidade” pode assumir diferentes definições e ser confundido com o termo “mobilidade”, dependendo do campo de pesquisa em questão. Trabalhos conceituados na área de transporte e pesquisas de origem-destino costumam relacionar acessibilidade e mobilidade a viagens realizadas por um meio de transporte, em um determinado intervalo de tempo por parte de certo grupo social. Assim, estudam os deslocamentos urbanos sejam em micro ou macro escala, dentro de uma abordagem sociológica. Esta acessibilidade pode ser quantificada, por exemplo, pelo tempo da viagem da origem ao destino (VASCONCELLOS, 2001). Porém, convêm ressaltar que: [1] o termo “acessibilidade” utilizado nesta tese concorda com definição da NBR9050/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que define como: “Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos” (ABNT, 2004); [2] será dada ênfase ao âmbito das Estruturas de Circulação de Pedestres e ao seu meio de transporte a pé; [3] a acessibilidade será quantificada e qualificada pela relação de adaptação entre o ser Acessante e o meio Acessado; [4] a mobilidade, no sentido de deslocamento, é vista como um componente da Acessibilidade ao lado da percepção-cognição e comunicação, decisão, equilíbrio e usabilidade. Neste sentido a Acessibilidade Efetiva analisado no trabalho está mais próxima do conceito de Nível de serviço do transporte. Conforme Vasconcellos (2001) está ligado ao nível de conforto que no caso do movimento a pé se traduz em qualidade das calçadas, faixas de travessias de pedestres e sinalizações.

É reconhecido que tão importante quanto o acesso é a motivação do acesso e que essa motivação é influenciada por fatores de conveniência associados: [1] à arquitetura e design do ambiente construído; [2] ao conforto ambiental; [3] à atitudes, cultura e interações entre pessoas; e [4] à disponibilidade de serviços, sistemas e políticas públicas. Em uma visão sistêmica da totalidade o acesso de fato e a motivação do acesso são indissociáveis e a pesquisa deve contemplar estes fatores de conveniência. No entanto, cada um destas quatro categorias tem o potencial de se transformarem numa tese, se estudadas em profundidade. Portanto, esta tese considerará os fatores de conveniência do acesso para não perder a visão do todo, porém, por uma necessidade de recorte, estes serão analisados superficialmente, para que não se perca o foco da temática associado a possibilidade e condição do acesso de fato.



1.3 O PROBLEMA DE PESQUISA

Delimitado o tema, é possível identificar problemas e questões para pesquisa. Existe um problema prático, que é a mudança de paradigma do homem padrão para o paradigma da diversidade humana. Isto coloca em questão o estado da arte e as práticas adotadas para investigar a acessibilidade em ECP. Identificadas as lacunas, pode-se então formular um problema de pesquisa e sua hipótese.

1.3.1 Um problema prático - a mudança de paradigma

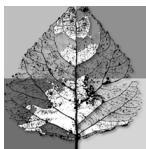
A palavra Paradigma foi propagada pela obra de Thomas S. Kuhn nos anos 1960, para designar as mudanças na visão dominante em função de revoluções científicas, (KUHN, 2009). Quando ocorre uma mudança de paradigma, determinados princípios precisam ser repensados sob um novo ponto de vista. Isto não significa dizer que necessariamente estavam errados ou se tornaram incoerentes, pelo contrário permanecem válidos dentro do paradigma anterior. Mas, sob a perspectiva de outro paradigma, é comum aparecerem inconsistências.

O reconhecimento da diversidade humana, de suas variações diacrônicas e de que, a despeito de suas diferenças, todos têm direito à equiparação de oportunidades, leva cada vez mais à emergência de um novo paradigma. Modelos e projetos concebidos para um homem-padrão não atendem ao desejo de construir uma sociedade justa e igualitária e projetos especiais terminam por reforçar a segregação. Surge a necessidade de se desenvolver projetos universais, uma única solução que sirva para o maior número de pessoas possível. Para tanto, é necessário conhecer a Acessibilidade Efetiva vivenciada por uma ampla gama de pessoas.

Os arquitetos e urbanistas possuem um papel importante na concepção de ambientes construídos universais, como rotas acessíveis em ECP, eliminando barreiras, promovendo facilidades e garantindo acessibilidade. Mas, como avaliar se o projeto está adequado ao ser humano? Quais os procedimentos de avaliação para o caso específico das ECP?

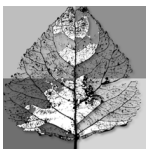
1.3.2 O estado da arte

Com este propósito existem na literatura procedimentos técnicos propostos e outros já oficializados por órgãos competentes. No Quadro 1-1, encontram-se exemplos nacionais e internacionais de procedimentos existentes na literatura. Foi feita uma breve descrição, de cada um, contendo: a fundamentação, os critérios, os resultados, os propósitos e o paradigma de investigação.



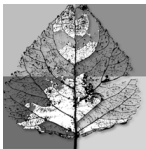
Quadro 1-1: Procedimentos para avaliação do design de ECP.

Procedimento	Breve descrição
Fruin (1971) ^{1 2} HCM (2000) ¹ CBTU (1979) ¹ e EBTU (1984) ¹	Estudos fundamentados no critério da capacidade. Considera fatores como taxas de fluxo, velocidade e densidade de pedestres para desenvolver um critério de qualidade de fluxo. Estabelece seis níveis de serviço (A-F). Serve para definição da largura efetiva da calçada em função do nível de serviço aceitável. Adota o paradigma do homem-padrão. (obs: o HCM (2000) considera uma redução da velocidade média dos pedestres em função do percentual de idosos na população)
CET – boletim técnico nº17 (1978) ¹	Estudo fundamentado no critério da capacidade. Considera uma avaliação qualitativa do pesquisador sobre os fluxos conflituosos entre pedestres. Estabelece seis níveis de serviço (A-F). Serve para definição da largura efetiva da calçada em função do nível de serviço aceitável. Adota o paradigma do homem-padrão.
Sarkar (1993) ^{1 2} Khisty (1994) ^{1 2}	Estudo fundamentado na avaliação qualitativa dos pedestres (Nível de satisfação). Considera fatores como: segurança, seguridade, conforto, conveniência, atratividade, sistema de ligação, continuidade. Khisty (1994) atribuiu graus de importância e pesos para cada fator estabelecendo seis níveis de serviço (A-F) em função da satisfação. Serve para projetar calçadas e interseções com maior facilidade de deslocamento. Adota o paradigma do homem-padrão.
Dixon (1995) ^{1 2}	Estudo fundamentado na avaliação do pesquisador. Considera fatores como: existência de calçadas, continuidade e largura das calçadas, conflitos de pedestres com veículos, amenidades existentes na calçada, nível de serviços para veículos na via, estado de conservação das calçadas e existência de medidas moderadoras de tráfego. Estabelece seis níveis de serviço (A-F) em função da pontuação obtida. Serve para projetar identificar facilidades destinadas aos pedestres. Adota o paradigma do homem-padrão.
Ferreira e Sanches (2001) ^{1 2}	Estudo fundamentado em aspectos ambientais percebidos e diferenciados pelos pedestres. Considera fatores como: segurança, manutenção, seguridade, largura efetiva e atratividade. Estabelece um índice de qualidade das calçadas. Serve para avaliar a qualidade de infra-estruturas e identificar possíveis pontos de melhoria. Adota o paradigma do homem-padrão.
1 - Mori & Takagushi (1987) ²	Estudo fundamentado em modelos matemáticos e análise de problemas de formação de filas. Considera: densidade de pedestre e largura da calçada. Estabelece quatro níveis de serviço (A-D). Serve para determinar as medidas de densidade, velocidade, fluxo, fluxo de chegada de pedestre a seção por unidade de tempo permitindo conhecer o grau de congestionamento e a frequência da passagem. É aplicado em calçadas de grande fluxo. Adota o paradigma do homem-padrão.
2 - Mori & Takagushi (1987) ²	Estudo fundamentado na opinião de pedestre sobre as características físicas da calçada – dados trabalhados com técnicas estatísticas de regressão múltipla. Considera: Largura total da via, largura total da calçada, largura efetiva da calçada, tipo de calçada, taxa de obstáculos, taxa de verde, fluxo de veículos, fluxo de pedestre, número de veículos



	estacionados. Serve para avaliar as condições das calçadas. É aplicado em locais de nível de serviço A – com baixo movimento. Adota o paradigma do homem-padrão.
Landis et all (2001) ¹	Estudo fundamentado em um modelo matemático derivado da avaliação do pedestre e da análise geométrica da via. Considera dois fatores: a qualidade do ambiente de caminhada e a percepção do conforto e da segurança do pedestre. Estabelece um nível de serviço dos pedestres, resultado do modelo matemático. Serve para medida de desempenho do ambiente. Adota o paradigma do homem-padrão.
Muraleetharan et all (2004) ¹	Estudo fundamentado na avaliação qualitativa de usuários. Considera a largura e separação de veículos, obstrução, taxa de fluxos e eventos de bicicleta, distribuídos em três níveis de serviço (1-3), conformando cenários. Estabelece uma estimativa de utilidade total. Serve para identificar os atributos de maior influência na caminhada dos pedestres. Adota o paradigma do homem-padrão.
Carvalho (2006)	Estudo fundamentado em um modelo matemático derivado da árvore da decisão e técnicas de regressão robusta. Considera o fluxo de pedestre, o fluxo de veículos motorizados, número de faixas de rolamento, fluxo de ciclistas nas vias e a largura efetiva das calçadas juntamente com uma pesquisa de opinião com os pedestres (satisfação – SM/NÃO). Estabelece um modelo de dimensionamento. Serve para dimensionar a calçada considerando a satisfação dos pedestres. Adota o paradigma do homem-padrão.
Gondim (2001)	Estudo fundamentado na análise geométrica da via. Considera: espaços de circulação, calçadas, mobiliário urbano, pontos de parada, arborização, acessos especiais, canteiros centrais. Estabelece três níveis de serviço (A-C) em função da hierarquia da via (local, coletora, arterial) e o uso do solo (residencial/comercial/serviços/institucional). Serve para definir parâmetros para o dimensionamento geométrico da calçada a serem utilizados em legislações urbanísticas. Considera a diversidade humana, mas adotando um paradigma de projetos especiais.
Reis (2004)	Estudo fundamentado na análise do Desenho Universal e do Urbanismo Bioclimático. Considera: Variáveis do meio urbano (Leito carroçável, via de pedestres, rampas para deficientes, faixas de pedestres, espaços livres, fachadas lideiras, placas de sinalização, bancos, lixeiras, postes de iluminação pública, abrigo de ônibus e semáforos pra deficientes visuais), variáveis do meio natural (Sol, vegetação, vento, água, geomorfologia). Estabelece um quadro de variáveis. Serve para diagnóstico de condições de acessibilidade e ambientais e proposição de diretrizes de projeto. Considera a diversidade de variações de capacidades, mas sem considerar as limitações individuais.
ADA (1995)	Folha de checagem - Não chega a conformar um procedimento. Considera: rotas de viagem, rampas, estacionamentos e entrada das edificações. Estabelece uma avaliação dicotômica sim/não. Serve para constatar a conformidade com as normas e sugerir possíveis soluções. Adota um paradigma de projetos especiais.
1 Apud Carvalho (2006) / 2 Apud Aguiar (2003)	

Fonte: elaborado a partir das fontes indicadas



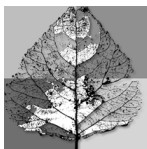
Segundo Carvalho (2006), existem duas correntes distintas para avaliar o nível de serviço de calçadas: os que consideram o critério de capacidade e fluxos sem considerar o ambiente como o HCM (2000) e os que consideram o critério da condição do ambiente de caminhada (a segurança, o conforto e a comodidade dos pedestres), sem considerar o fluxo, como Ferreira e Sanches (2001), Sarkar (1993), Dixon (1996) e Khisty (1994). E ambas correntes não consideram a interação dos pedestres com os demais usuários de uma via, o que Carvalho, op cit, solucionou em seu trabalho investigando os conflitos entre pedestres e ciclistas.

Porém, entende-se que a maior parte dos modelos citados estão baseados no paradigma do homem-padrão, subentendendo que o que estiver bom para um usuário médio estará bom para os demais. Em Godim (2001) e na folha de checagem da ADA (1995), a questão da diversidade humana foi contemplada, mas como casos especiais. Na dissertação de Reis (2004), é demonstrado um firme propósito de atender às pessoas com algum tipo de deficiência, tanto na questão bioclimática quanto na acessibilidade, mas a avaliação não considera as particularidades de cada um.

Todos estes métodos têm suas qualidades e continuam validos e eficazes para os seus distintos propósitos e dentro dos seus paradigmas de investigação. Mas dentro do paradigma da diversidade eles não são capazes de identificar a Acessibilidade Efetiva, realmente vivenciada por cada um dos pedestres ao caminhar pelas calçadas. Surge então uma lacuna no conhecimento científico, que deve ser preenchida, para auxiliar no desenvolvimento de projetos com perspectivas universais.

Uma proposta de procedimento foi lançada inicialmente em Baptista (2003). O procedimento denominado, **Método do Espectro de Acessibilidade**, considera em sua avaliação: [1] os parâmetros necessários para a acessibilidade do objeto a ser avaliado, a partir da leitura crítica de normas e manuais como a NBR 9050/2004; [2] as exigências que a tarefa irá exigir fundamentadas em técnicas da Ergonomia; [3] o leque de características individuais dos seus potenciais usuários; [4] e, de forma subjetiva, as influências positivas ou negativas do cenário estabelecido (fatores ambientais e individuais). Isto permite a identificação da origem dos problemas de acessibilidade, bem como de potencialidades do ambiente construído a serem exploradas.

O objeto de análise do método é um segmento de uma estrutura de circulação de pedestre, que por sua vez, tem por maior finalidade permitir que um usuário possa atravessá-lo com conforto, segurança e autonomia. Um conjunto de indicadores é aferido e comparado com os parâmetros de acessibilidade, oficializados por normas, obtendo-se níveis de acessibilidade para grupos de usuários com diferentes habilidades e limitações. Se todos os grupos obtivessem um alto nível de acessibilidade é alcançada uma “Antropovia”, definida como uma rota acessível a todos. Segue-se um exemplo ilustrativo utilizado no trabalho, em questão (ver Quadro 1-2).



Quadro 1-2: Exemplo de checagem e resultados.

Exemplo	Indicadores	Checagem	Resultados		Espectro
	Simple	Aferição	Grupos	Nível	
	SLC	85 cm	1	74,35	
	LL	100 cm	2	64,73	
	AL	190 cm	3	49,31	
	DS	1,5 cm	4.1	29,32	
	ILS	0 %	4.2	16,56	
	IT	3 %	4.3	48,31	
	DM	140 cm	4.4	32,59	
	JG	3 cm	4.5	49,25	
	Compostos	Análise	4.6	08,42	
	SR	50	4.7	07,36	
	STC	0	Total	Nível	
			Geral	54,29	

Fonte: Baptista (2003)

Ao longo de um trajeto, a cada alteração substancial nos valores dos indicadores é avaliada uma nova secção. Quanto maior o número de secções para um percurso definido, maior será a abrangência da análise. Após a avaliação de um conjunto de secções, é obtida uma malha de possíveis percursos. Dentre as possibilidades de deslocamento, pode-se identificar aquela que se constitui na rota mais acessível, ou seja, a que teve secções contínuas com melhores avaliações (ver Figura 1-1).

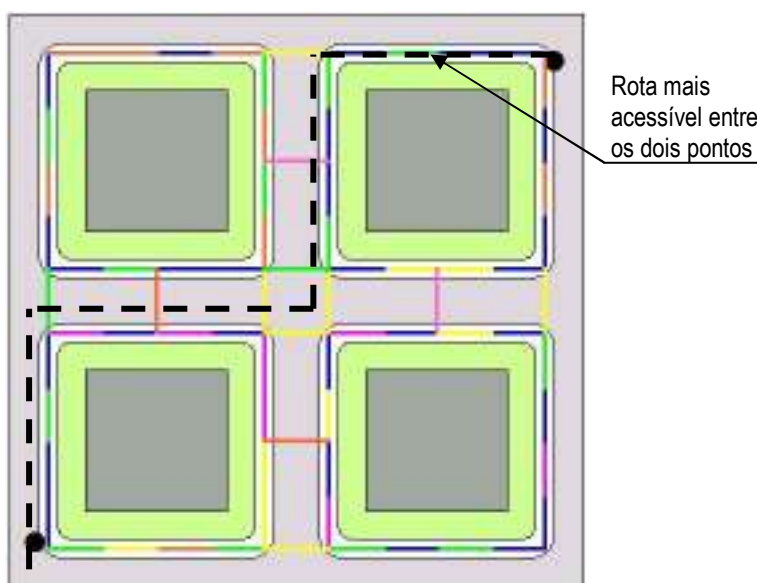
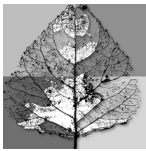


Figura 1-1: Simulação de uma malha de percursos com diversas secções.

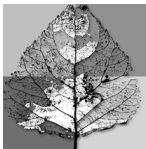
Fonte: Baptista (2003)



A questão da diversidade foi resolvida, em Baptista (2003), estabelecendo tipologias de usuários (desde pessoas sem problemas, às pessoas com deficiências severas). Conceitualmente o procedimento proposto atendeu a seus objetivos. Foi possível aferir diferentes níveis de acessibilidade em um segmento de uma estrutura de circulação de pedestre, a grupos de usuários com necessidades distintas. E o conjunto destes segmentos permita a elaboração de mapas de acessibilidade, visando à construção de Antropovias.

No entanto, o Método do Espectro de Acessibilidade apresentou algumas limitações: [1] numa mesma tipologia de usuários ainda encontravam-se muitas particularidades que não estavam sendo contempladas; [2] todos os pedestres estariam realizando as mesmas atividades e metas, quando na verdade há uma grande variabilidade; [3] a demonstração do método ocorreu por apenas um caso com variáveis, controladas e fictícias permitindo apenas a visualização de resultados hipotéticos, deixando de explorar e testar o método em outros âmbitos e circunstâncias e em experimentos de campo; [4] a abordagem predominantemente mecanicista, obtendo-se valores a partir de medidas coletadas, dificultou a compreensão de diversos fatores envolvidos na acessibilidade que possuem uma interação complexa e dinâmica; [5] a escolha dos indicadores mais relevantes, o peso dado a cada um deles, bem como os seus parâmetros de acessibilidade, se concentraram em aspectos geométricos e de sinalização de advertências, deixando de lado, os processos de comunicação e tomada de decisão; [6] apesar de reconhecer a influência de um cenário estabelecido, não ficou definido como este cenário afeta cada um dos pedestres envolvidos.

Em 2004, estava em fase de desenvolvimento a metodologia BAM (Building Accessibility Metrics) do grupo europeu POLIS, (Sakkas, 2004). Esta metodologia foi proposta para avaliar o acesso aos serviços das edificações (empregos, entretenimento, administração,...), mais do que a acessibilidade de elementos como rampas e elevadores. Inclui na avaliação da acessibilidade aos serviços dos edifícios o espaço urbano e os transportes públicos. Os resultados obtidos servem de apoio para o Decision Support System for Universal Building Design (DSS.UBD). O destaque aqui dado a esta metodologia, e que, apesar de seguir um processo diferente de Baptista (2003), está baseada em princípios semelhantes. Ela considera: [1] a acessibilidade como uma escala contínua, [2] que pessoas diferentes irão vivenciar diferentes experiências de acessibilidade; [3] os fatores do design interagindo entre si e não como uma análise de conformidade técnica; [4] a possibilidade de se buscar uma melhor relação custo-benefício nos projetos de acessibilidade. A existência de metodologias como essa mostra que os princípios adotados em Baptista (2003), estão coerentes com outras pesquisas internacionais, mas que é necessário corrigir suas limitações para que se transforme em uma ferramenta consistente.



1.3.3 *Formulação do problema de pesquisa*

Sem questionar a validade dos procedimentos precedentes, que foram desenvolvidos em outros paradigmas ou com outros propósitos, e reconhecendo as limitações do procedimento apresentado em Baptista (2003), são encontradas lacunas que devem ser preenchidas para atender ao novo paradigma de investigação. Os procedimentos precedentes apresentam pelo menos uma das seguintes lacunas: [1] consideram como referência um homem padrão, um ou dois casos específicos de deficiência ou a média de um conjunto diverso de pessoas, sem contemplar a individualidade de cada ser humano; [2] admitem que todas as pessoas utilizem vestimentas e/ou dispositivos individuais de tecnologia assistiva idênticos e tem um perfil de fatores pessoais semelhantes, sem contemplar a personalidade de cada um; [3] entendem que todas as pessoas estão realizando o mesmo conjunto de atividades, com as mesmas exigências e constrangimentos, sem variações de requerimentos de acessibilidade; [4] analisam um sistema isolado, sem considerar a conveniência de fatores ambientais, fora do sistema; [5] avaliam a acessibilidade ou a qualidade do espaço como um retrato fixo e imutável, sem variações circunstanciais do sistema e do seu ambiente; [6] adotam uma checagem dicotômica de um critério normativo (atende ou não atende), sem alternativas intermediárias.

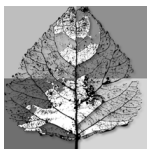
O problema de pesquisa é: como explicar, prever e aferir o nível de Acessibilidade Efetiva, em ECP, vivenciado por um indivíduo, de características únicas, que realiza uma atividade, ao acessar componentes, num dado contexto, sob a influência de seu ambiente, tendo como caso particular os pedestres em suas estruturas de circulação?

1.3.4 *Hipótese da tese, premissa central e suas implicações*

A partir da descrição do problema é colocado como hipótese que: a explicação, predição e aferição da Acessibilidade Efetiva em ECP contribuem para a construção de uma sociedade inclusiva que contemple o paradigma da diversidade, com vistas ao desenvolvimento de projetos de Antropovias de uso universal.

O conceito da Acessibilidade Efetiva tem como premissa central que: a acessibilidade só pode ser efetivamente conhecida se for compreendida como resultado das interações entre as aptidões de um elemento acessante, as exigências das atividades realizadas, a configuração do elemento acessado e o contexto circunstancial em que se encontra sobre a influência de fatores de conveniência.

Isto implica que: [1] nenhuma pessoa pode ser considerada incapacitada ou não, se não for considerada a tarefa, os componentes acessados, e o contexto; [2] nenhum produto ou ambiente pode ser considerado acessível ou não, se não for considerado a tarefa, o indivíduo acessante e o contexto.



1.4 RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVAS DA PESQUISA

Dentro das áreas de Arquitetura e Desenho Urbano, um estudo que explique e prediga a Acessibilidade Efetiva, com base na Ergonomia, no Desenho Universal e na CIF, e um procedimento que a avalie no âmbito das ECP, possuem várias aplicações práticas, pedagógicas e científicas. Tendo como meta proporcionar um ambiente construído adequado ao ser humano, a identificação das condições de acessibilidade pode servir para: [1] a Avaliação Pós-Ocupação (APO) de produtos e ambientes construídos existentes, aprendendo com as lições positivas e negativas do passado e criando um repertório de referências para o futuro; [2] a aprovação ou refutação de projetos, admitindo-se condições mínimas de acessibilidade a serem alcançadas, protegendo pessoas de projetos inadequados; [3] simulações de projeto, investigando as conseqüências para acessibilidade de cada decisão tomada, durante o processo de elaboração; [4] avaliação custo-benefício, buscando a solução ótima entre o investimento e a condição de acessibilidade aceitável; [5] implantação de um selo de acessibilidade, classificando e descrevendo as condições de acesso de um sistema; [6] cobrança por parte da população, de tal modo que tenham argumentos para exigir condições adequadas de acesso. E deste modo, contribuir para a construção de uma rede de Antropovias, numa cidade inclusiva (ver Figura 1-2).

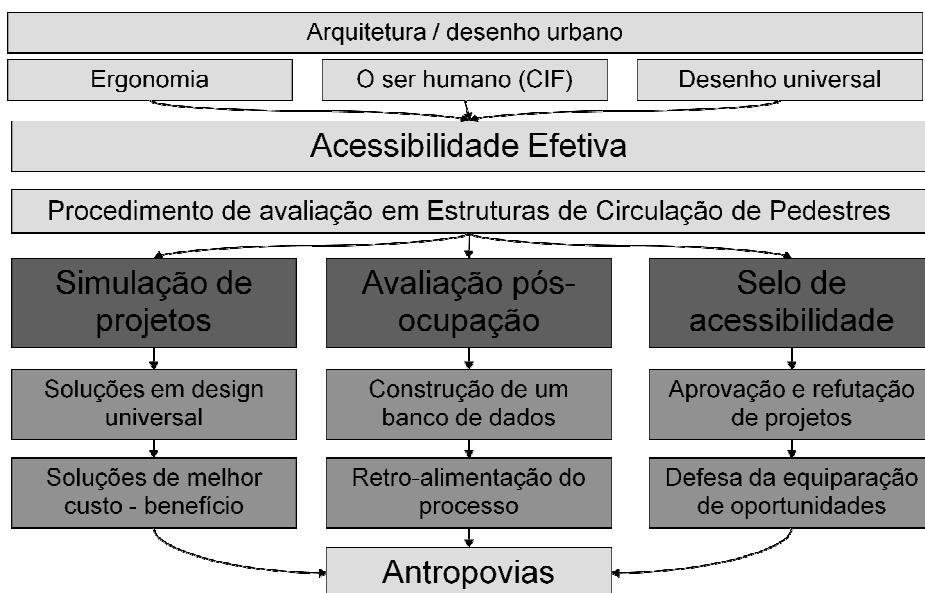
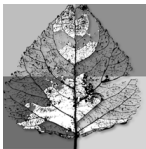


Figura 1-2: Relevância da Pesquisa

Fonte: elaborado pelo autor

Ao avaliar a Acessibilidade Efetiva, aceitando-se a premissa central, as aplicações poderão ser valorizadas com novas e surpreendentes informações. A opinião da maioria traduz os anseios de todos? A análise isolada de um caso severo e específico serve para analisar os demais? Um produto



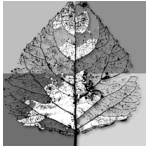
ou ambiente construído tido como acessível é igualmente acessível para todos? O que está acessível para um usuário de cadeira de rodas, estará acessível para uma pessoa cega? Uma pessoa com um modelo simples de cadeira de rodas tem uma grave dificuldade de acessar um espaço, o que aconteceria se ela possuísse uma cadeira mais completa? Um ambiente construído está acessível para uma determinada pessoa realizando uma caminhada, mas estaria acessível para uma corrida? E se chovesse, fossem formadas poças e um guarda-chuva fosse aberto, a acessibilidade seria a mesma? Se um ambiente construído de responsabilidade de um arquiteto cumpre todas as normas técnicas, mas está sob a influência de severas barreiras de atitudes da sociedade, haverá acessibilidade? Por melhor que o ambiente construído possa ser, será possível torná-lo acessível com autonomia a uma pessoa que estiver em estado vegetativo?

Essas e muitas outras perguntas poderão ser respondidas com o estudo da Acessibilidade Efetiva. Com essas novas informações, todas as aplicações descritas, passarão a incorporar uma avaliação personalizada para diferentes pessoas, circunstancial, em diferentes níveis e considerando influências externas. Tal medida permitirá que as aplicações obtenham resultados mais completos e precisos, com possibilidades de soluções e problemas bem delimitados. Além disso, haverá um reforço na luta por equiparação de oportunidades para todos e contra a discriminação de pessoas com deficiência, pois cada um poderá conhecer o seu nível de acessibilidade ao realizar uma atividade com/em um objeto e comparar com os demais.

Será possível também atuar de forma complementar à CIF. Pois, a acessibilidade passa a ser vista como uma medida de desempenho na realização de uma atividade por uma pessoa, com suas ajudas técnicas, sob a influência de fatores ambientais. Além disso, ajuda na identificação e aferição dos facilitadores e barreiras ambientais, relativos a produtos e tecnologias.

Outra aplicação é no auxílio à formação de novos profissionais, responsáveis pelo projeto de produtos, ambientes construídos e sistemas. Conhecendo todas as particularidades da acessibilidade, ficará mais clara, ao estudante, a importância de uma disciplina, como a Ergonomia, que considera as pessoas e as atividades no desenvolvimento de projetos, a importância da aplicação dos princípios do Desenho Universal e a compreensão dos componentes envolvidos na CIF.

A delimitação do estudo para a questão específica da acessibilidade do pedestre em suas estruturas de circulação se deve por 4 motivos: [1] pela sua importância no sistema de circulação de uma cidade; [2] por ser um espaço clássico, de exercício da cidadania; [3] pela participação interativa da pessoa com o ambiente construído e outras pessoas; [4] pelo predomínio de atividades nas áreas de “mobilidade” e “comunicação” que podem receber grande contribuição da arquitetura e do desenho urbano.



1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo geral

O objetivo geral do trabalho é propor um conjunto de premissas e procedimentos metodológicos para explicação, predição e aferição da Acessibilidade Efetiva em estruturas de circulação de pedestres. O estudo visa contribuir para a construção de uma Teoria da Acessibilidade Efetiva (TAE).

1.5.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- Identificar critérios comuns no conhecimento estabelecido sobre a acessibilidade;
- Construir o sistema conceitual, os enunciados e o modelo gráfico da Acessibilidade Efetiva;
- Desenvolver um método-tronco de verificação da Acessibilidade Efetiva;
- Investigar a coerência externa do conceito de Acessibilidade Efetiva com o conhecimento estabelecido;
- Buscar evidências empíricas que confrontem com os axiomas da Acessibilidade Efetiva e enfatizem o seu poder explanatório e preditivo;
- Aplicar e validar o plano de verificação da Acessibilidade Efetiva específico de ECP, passando a constituir um método para a obtenção da Acessibilidade Efetiva neste âmbito.

1.6 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

A observação de fatos e/ou fenômenos que não são suficientemente esclarecidos pelo conhecimento existente, leva à formulação de um problema de pesquisa. Hipóteses são lançadas na tentativa de dar uma solução ao problema. Porém, para se confirmarem, precisam ser testadas e confirmadas conceitualmente e empiricamente.

Essa pesquisa possui três fases que conformam um ciclo contínuo de aperfeiçoamento:

- Fase exploratória, observando os fenômenos como se apresentam e buscando um embasamento teórico do que já foi dito sobre o fenômeno.
 - A observação de fenômenos de Acessibilidade Efetiva em objetos concretos resultou em questionamentos e busca por respostas. Simultaneamente, buscam-se princípios, regras, procedimentos, critérios e terminologias concernentes à Acessibilidade Efetiva através de uma revisão da literatura sobre a Ergonomia, Desenho Universal e a



Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Resultando na análise e síntese de pontos em comum construindo uma base sólida para a continuação da pesquisa;

- Coleta de parâmetros de acessibilidade através de referências pertinentes e normas técnicas consagradas, mas sempre acompanhada de uma observação crítica da realidade como ela se apresenta aos olhos do pesquisador, dentro de uma abordagem fenomenológica sobre indicadores de ECP.
- Fase propositiva, com formulação de hipóteses, modelos e procedimentos.
 - Estudo da Acessibilidade Efetiva com seu sistema conceitual, seus enunciados, modelagem gráfica dos sistemas e componentes envolvidos.
 - Procedimentos operacionais para obtenção da Acessibilidade Efetiva e o desenvolvimento de planos de verificação.
 - Índices analíticos da Acessibilidade Efetiva.
 - Delimitação dos sistemas, contextos, parâmetros, referências adotadas e convenções para caso específico de ECP e suas malhas.
- Fase comprobatória, aplicando as proposições em experimentos conceituais e empíricos, na busca de falhas ou inconsistências.
 - Análises conceituais, para verificar a consistência das proposições com o conhecimento existente.
 - Experimentos com variáveis controladas, para verificar se as hipóteses lançadas são capazes de explicar e prever os fenômenos observados.
 - Experimentos de campo em malha de ECP, para verificação empírica dos enunciados da Acessibilidade Efetiva e demonstração de sua aplicabilidade.

Ao final de cada ciclo é feita uma reflexão sobre o desempenho de cada uma das proposições em relação às evidências encontradas. Se a proposição se sustenta, ou seja, se é compatível com os resultados dos experimentos conceituais e empíricos, é possível, então aceitá-la, com as devidas ressalvas e limitações, se for o caso. Segue-se então para outra etapa de proposições, e assim por diante. Caso contrário, volta-se inicialmente a fase exploratória, iniciando uma nova reflexão sobre o fenômeno e novos embasamentos teóricos. Em seguida a proposição é reformulada e repetem-se os testes. E assim é feito, até que todas as proposições que conformam a Acessibilidade Efetiva e o seu plano de verificação para Estruturas de Circulação de Pedestres sejam aceitos. Desse modo, obtêm-se um ciclo de realimentação num processo contínuo de aperfeiçoamento (ver Figura 1-3).

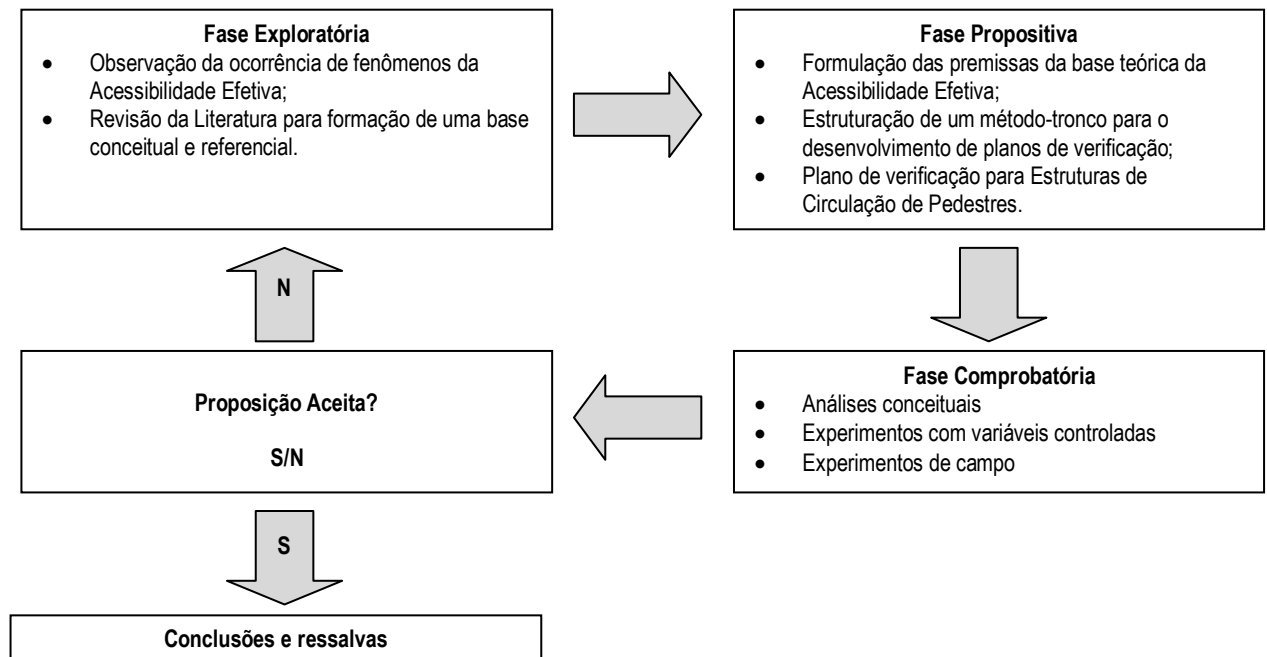
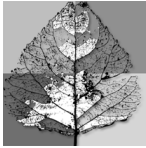


Figura 1-3: Ciclo de Desenvolvimento do estudo da Acessibilidade Efetiva

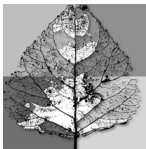
Fonte: elaborado pelo autor

Este ciclo foi acionado diversas vezes, ao longo do desenvolvimento da tese, até a sua versão para defesa em banca examinadora. E tende a ser acionado mais vezes no desenvolvimento futuro e nos desdobramentos possibilitando a construção de uma teoria da Acessibilidade Efetiva. Trata-se de um constante ir e vir, em busca de melhorias.

Na fase propositiva recorreu-se a termos técnicos e a novas terminologias criando um sistema conceitual inédito. Apesar de dificultar a leitura pela inserção de um vocabulário inusitado de termos, esta medida foi necessária para dar precisão a termos consagrados (ver glossário de termos) ou a conceitos originais da tese (ver Quadro 3-1), devendo o leitor ficar atento as suas definições.

Este trabalho pode ser classificado como uma pesquisa quantitativa de aspectos valorativos dos fatos investigados para posterior qualificação da Acessibilidade Efetiva. São adotadas tanto abordagens representacionais, como abordagens fenomenológicas, tentando aproveitar as vantagens de cada uma, numa postura conciliatória. Ou seja, busca-se compreender os mecanismos internos do fenômeno (profundidade), mas sem perder a visão do todo (superficialidade).

Conforme Bunge (2008) e Marconi & Lakatos (2008), foram adotados, na tese, os seguintes requisitos como sintomas de verdade para uma teoria factual: [1] requisitos Sintáticos (correção sintática e sistematicidade ou unidade conceitual); [2] requisitos Semânticos (exatidão lingüística, interpretabilidade empírica, representatividade e simplicidade semântica); [3] requisitos

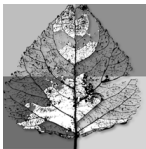


.....33
Epistemológicos (coerência externa, poder explanatório, poder de previsão, profundidade, extensibilidade, fertilidade, originalidade); [4] requisitos metodológicos (escrutabilidade, refutabilidade ou verificabilidade, confirmabilidade e simplicidade metodológica); [5] requisitos filosóficos (nível de parcimônia, justeza metacientífica, compatibilidade de cosmovisão).

1.7 ESTRUTURA COMENTADA DOS CAPÍTULOS

A tese está dividida em seis capítulos. No 1º capítulo é descrita a delimitação do tema, a formulação do problema de pesquisa com sua hipótese central, a relevância e aplicabilidade da pesquisa, seus objetivos gerais e específicos e o processo de construção do conhecimento. O 2º capítulo contém a base conceitual da tese. Essa base conceitual é definida por três pilares: a Ergonomia, o Desenho Universal e a Classificação Internacional de Funcionalidade. O 3º capítulo é de caráter propositivo contendo o enunciado do conceito de Acessibilidade Efetiva, a descrição de seu modelo gráfico-conceitual, os procedimentos gerais (método-tronco) para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e os índices analíticos derivados.

No capítulo 4, é preparado o plano de verificação da Acessibilidade Efetiva para o caso específico de Estruturas de Circulação de Pedestres. Neste capítulo, são sintetizadas as referências externas, tanto teóricas como empíricas e descritos os procedimentos e convenções adotadas para realização dos testes empíricos. O capítulo 5, testa conceitualmente e empiricamente as premissas e os procedimentos propostos. A Acessibilidade Efetiva é relacionada com o conhecimento estabelecido apontando concordâncias e inovações. Os procedimentos propostos são testados empiricamente em vinte e oito (28) casos com variáveis controladas. Também é realizado um experimento de campo numa malha de Estruturas de Circulação de Pedestres definida pelo raio de captação de uma parada de ônibus, no bairro de Santo Antônio, na cidade do Recife-PE. Ao final do capítulo será verificada a veracidade da hipótese central da tese. No 6º capítulo são colocadas as considerações finais com as ressalvas, limitações, desdobramento do trabalho visando a futuras pesquisas, a contribuição para a construção do conhecimento, e a verificação dos desideratos para uma teoria da Acessibilidade Efetiva.



2 BASE CONCEITUAL

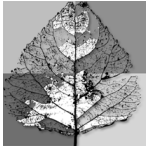
Este capítulo versará sobre disciplinas, princípios, métodos e códigos que remetem à interação das pessoas com fatores ambientais. Sem esgotar o assunto, a base conceitual, composta de três objetos teóricos, se concentrará em fornecer subsídios para os próximos capítulos da tese. Inicialmente, será investigada a Ergonomia com seus métodos de ajuste de produtos, sistemas e ambientes às necessidades humanas. Na sequência, a filosofia e princípios do Desenho Universal visando à equiparação de oportunidades. E, fechando a investigação, o sistema de códigos, interações e terminologias da Classificação Internacional de Funcionalidade da OMS. Com o intuito de estabelecer uma correlação entre os objetos teóricos foi feita uma análise de como cada objeto teórico responderia a indagações sobre a acessibilidade e suas condições. Observando-se os pontos em comum dos três objetos teóricos, obteve-se, por indução, um conjunto de critérios a serem observados na investigação de uma Acessibilidade Efetiva.

2.1 ERGONOMIA

Neste item, será tratada a origem e definição da Ergonomia, sua abordagem sistêmica para entendimento e resolução de problemas, seus meios de análise da tarefa e a questão dos custos humanos do trabalho. Destaca-se ainda a Antropometria, enquanto importante disciplina efluente da Ergonomia, as questões de Ergonomia no âmbito dos ambientes construídos e sua relação com as pessoas com deficiência.

2.1.1 Origem, definição e áreas de especialização

A partir das leituras de Dul & Weerdmeester (2004), Falzon (2007), Iida (2005) e Moraes & Mont'Alvão (2003), pode-se compreender as origens, definição e áreas de especialização da Ergonomia. Intervenções ergonômicas existem na história da humanidade, desde quando foi desenvolvida a primeira ferramenta para facilitar a execução de uma tarefa. No entanto, seu desenvolvimento, enquanto disciplina científica, só foi ocorrer durante a II Guerra Mundial (1939 – 1945). Diante das complexidades de novas tecnologias e condições extremas de trabalho, surgiu a necessidade de que engenheiros, fisiologistas e psicólogos trabalhassem de forma interdisciplinar para que o ser humano obtivesse um melhor conforto e desempenho ao realizar suas atividades. Assim, houve o reconhecimento de que projetos relacionados ao trabalho, a produtos e ambientes construídos



.....35
deveriam considerar as características dimensionais, perceptivas, cognitivas e biomecânicas do ser humano, visando a uma melhor performance do sistema e à redução dos custos humanos do trabalho.

Em sua origem, a Ergonomia está relacionada a atividades militares, mas posteriormente a Ergonomia se estendeu à indústria, à agricultura, à mineração, à construção civil, aos transportes e demais serviços. Hoje a Ergonomia continua sua expansão de atuação em atividades relacionadas ao lazer e à vida diária das pessoas, entendendo o trabalho, de forma mais ampla, contemplando qualquer atividade humana.

Dul & Weerdmeester (2004) esclarecem que a Ergonomia possui um caráter interdisciplinar, caracterizado pelo apoio em diversas áreas do conhecimento humano; e uma natureza aplicada na adaptação de postos de trabalho e do ambiente às características e necessidades do trabalhador e da população em geral através do desenvolvimento de métodos e técnicas.

Falzon (2007) chama atenção para um duplo objetivo da Ergonomia: por um lado, o intuito é contribuir com a eficiência das organizações, por outro as atenções devem ser voltadas ao bem estar humano. O ergonomista mesmo sendo tentado a dar preferência a um dos objetivos jamais deve esquecer o outro. Para Lida (2005) a eficiência virá como uma consequência e não deve ser colocada como objetivo principal, pois poderia implicar em prejuízos à saúde e segurança. Um bom planejamento e organização do trabalho proporcionando saúde, segurança e satisfação ao trabalhador já seria o suficiente para a eficiência das organizações.

A partir de Moraes & Mont'Alvão (2003), percebe-se que atualmente existem duas grandes correntes na Ergonomia: a Anglo-Saxônica (americano) e a Francófônica (europeu). A Corrente americana possui um enfoque sistêmico, busca a otimização de aspectos físicos na interface dos sistemas homem-máquina (anatômicos, antropométricos, fisiológicos e sensoriais). Objetiva adaptar a máquina ao homem, realizando experimentos de laboratório com variáveis controladas. A Corrente europeia está centrada na análise da tarefa e das atividades do operador, observando-se situações reais de trabalho, com a verbalização do operador.

No Brasil, a Ergonomia é definida pela Norma Regulamentadora 17 estabelecida pela portaria nº 3.751 de 23 de novembro de 1990. A norma visa a "...estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente." (MTE, 2002). Contempla: [1] levantamento, transporte e descarga individual de materiais; [2] mobiliário dos postos de trabalho; [3] equipamentos dos postos de trabalho; [4] condições ambientais de trabalho; e [5] organização do trabalho.



Em 1961 foi criada a *Internacional Ergonomics Association* (IEA). Em 2000 foi aprovada a mais recente definição oficial:

Ergonomia (ou human factors) é a disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema (ABERGO, 2010).

Quanto aos domínios de especialização, a Ergonomia divide-se em física, cognitiva e organizacional, cada qual com sua ocupação e tópicos relevantes (ver Quadro 2-1).

Quadro 2-1: Áreas especializadas da Ergonomia

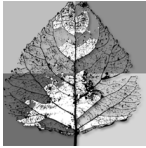
Ergonomia	Ocupação	Tópicos relevantes
Física	Trata das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica relacionadas com a atividade física	Posturas do trabalho; Manipulação de objetos; Movimentos repetitivos; Problemas ósteo-musculares; Arranjo físico do posto de trabalho; Segurança e saúde.
Cognitiva	Trata dos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora conforme afetam interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema.	Carga mental de trabalho; Tomada de decisão; Desempenho especializado; Interação homem-máquina; Confiabilidade humana; Estresse profissional; Treinamento (pessoa-sistema).
Organizacional	Trata da otimização de sistemas sócio-técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos	Comunicações; Gestão dos coletivos; Concepção do trabalho; Organização temporal do trabalho; Trabalho em grupo; Ergonomia comunitária; Projeto participativo; Novos paradigmas do trabalho; Cultura organizacional; Organizações em rede; Tele trabalho; Gestão da qualidade.

Fonte: Adaptado de Falzon (2007), Lida (2005) e IEA (2010)

Como visto, em sua definição oficial, a Ergonomia pressupõe uma abordagem sistêmica, para o entendimento das interações físicas, cognitivas e organizacionais, entre pessoas realizando atividades e as suas “máquinas”. Essa abordagem será descrita a seguir.

2.1.2 Abordagem sistêmica

Para Moraes & Mont’alvão (2003) o desempenho humano no trabalho só pode ser entendido como um todo organizado representado por um sistema que envolva o ser humano, a tarefa e a máquina sendo este um conceito básico da Ergonomia. Lida (2005) coloca que a abordagem sistêmica da Ergonomia para um posto de trabalho é similar à dos sistemas biológicos caracterizados pelos componentes, suas interações e sua permanente evolução. O sistema é composto de uma fronteira, sistemas ou componentes, interações entre os componentes, entradas, saídas, processamento e um



ambiente. Em Ergonomia teríamos um sistema composto de seres humanos, máquinas e ambientes internos ou imediatos (componentes) que interagem entre si e realizam atividades (processamento) para transformar insumos (entradas – variáveis independentes) em produtos (saídas – variáveis dependentes) sob a influência recíproca de um ambiente externo (fora da fronteira). A função básica desse sistema é a realização de uma meta ou propósito, que pode ser entendida como a tarefa que irá transformar as entradas em saídas. Deve-se lembrar ainda que o conceito de máquina é bastante amplo, podendo ser qualquer artefato que auxilie o homem na realização de um trabalho, ou para melhorar seu desempenho. Podem ser tradicionais (trabalhos físicos) ou cognitivas (informações). Podem aperfeiçoar ou amplificar uma capacidade humana (ex: auto-falante) ou alterar a forma de realização da tarefa (ex: mensagem na internet no lugar de uma conversa).

O sistema pode ser representado por um modelo que represente suas operações e interações. lida (2005) propõe um modelo para demonstrar como ocorre a cadeia de informações e ações dentro de um sistema. O ser humano ao realizar uma tarefa possui instruções e recebe, a todo momento, estímulos do ambiente externo e dos dispositivos de informação de uma máquina, captados através de seus receptores sensoriais. Esse conjunto de informações é processado no sistema nervoso central que o levará a tomar uma decisão. Essa decisão implicará na realização de ações sobre os dispositivos de controle da máquina, executadas por movimentos musculares. Essa ação afetará os mecanismos internos da máquina que, por sua vez, afetará o campo de trabalho e fornecerá novas informações ao homem. Desse modo, tem início um novo ciclo de informação e ação (Ver Figura 2-1). Esse modelo pode representar qualquer atividade em geral como uma pessoa dirigindo um carro ou utilizando um computador.

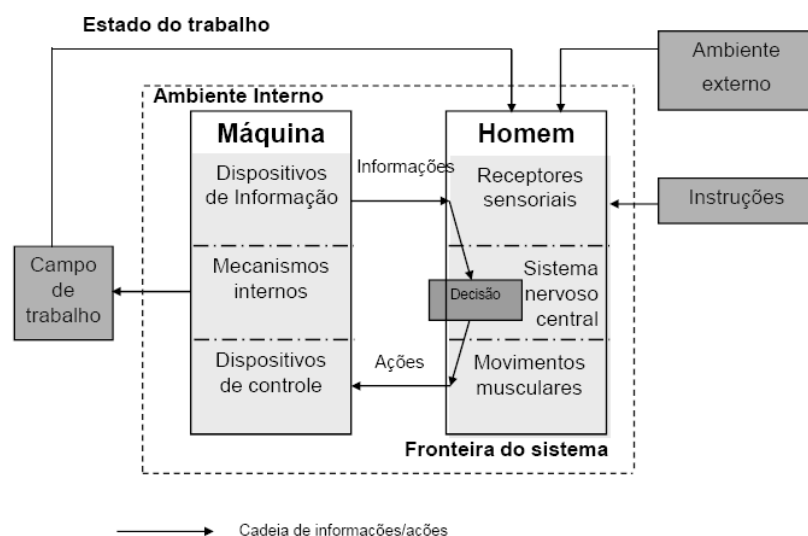
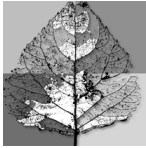


Figura 2-1: Interações entre os elementos do sistema

Fonte: lida (2005)



Em Lida (2005), é privilegiada a questão do ambiente para formar o Sistema Homem – Máquina – Ambiente (SHMA) conformando sistemas que interagem, continuamente, entre si para troca de informações e energia. Dada a importância da tarefa na definição do sistema encontra-se em Moraes & Mont'alvão (2003) o termo Sistema Homem – Tarefa – Máquina (SHTM). Ao entender que o elemento “homem” se refere aos seres humanos e integrando os dois termos tem-se o Sistema humano – Tarefa – Máquina – Ambiente. O papel da tarefa dentro do sistema pode ser mais bem compreendido entendendo como ocorre uma análise ergonômica.

2.1.3 Análise ergonômica do trabalho

O entendimento de um trabalho ocupa lugar central em uma análise ergonômica. O primeiro passo para compreender um determinado trabalho consiste em fazer uma clara distinção entre cargo, trabalho, tarefa, atividades e ações. Esses termos são, freqüentemente, usados equivocadamente como sinônimos e ainda há algumas divergências terminológicas entre a linha francesa e a inglesa da Ergonomia.

A partir de Dul & Weerdmeester (2004) e Lida (2005), pode-se entender que em uma determinada organização existem n cargos, cada cargo possui um conjunto de atribuições, ou n tarefas. Para realização de cada tarefa o operador deve realizar n ações que correspondem a um nível mais detalhado da tarefa. Ou seja, um conjunto de ações conforma uma tarefa e um conjunto de tarefas corresponde a um cargo dentro de uma organização. Na prática, o termo “atividade” poderia ser confundido tanto com a tarefa quanto com as ações. Na consagrada Análise Ergonômica do Trabalho (AET), da linha francófona da Ergonomia, o termo “tarefa” é usado para a descrição do trabalho prescrito pela organização e o termo “atividade” para o comportamento em relação ao trabalho real. A partir de Montmollin (1984), entende-se que a AET tem como objetivo produzir dados que permitam reduzir a distância entre as concepções formuladas deste trabalho (as prescrições, as regras, os procedimentos oficiais e explícitos) e a atividade real do operador (os aspectos informais, implícitos, imprevistos das condutas de trabalho). Quanto maior for essa distância maior seria o mau funcionamento do um sistema de produção.

Para o Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE):

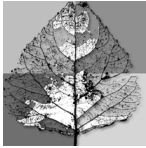
A análise ergonômica do trabalho é um processo construtivo e participativo para a resolução de um problema complexo que exige o conhecimento das tarefas, da atividade desenvolvida para realizá-las e das dificuldades enfrentadas para se atingirem o desempenho e produtividade exigidos. (MTE, 2002)



A AET pode ser dividida em diferentes etapas já que diferentes autores usam termos distintos para descrever cada etapa. De forma geral temos as fases de apreciação, diagnóstico, recomendações e validação. Segundo o MTE (2002), tudo começa por uma demanda vinda de uma notificação, da organização ou dos trabalhadores que necessita ser reconstruída a partir do olhar do ergonomista. Uma vez reconstruída a demanda, o trabalho do ergonomista deve conter minimamente as seguintes etapas: [1] análise da demanda e do contexto situando o problema analisado; [2] análise global da empresa, envolvendo questões macro-ergonômicas; [3] análise da população de trabalhadores; [4] definição das situações de trabalho a serem estudadas, conforme demanda; [5] descrição das tarefas prescritas, das tarefas reais e das atividades desenvolvidas para realizá-las; [6] pré-diagnóstico, validando ou abandonando as hipóteses explicativas para o problema; [7] observação sistemática da atividade; [8] diagnóstico local e global; [9] validação do diagnóstico; [10] projeto de modificações/alterações; [11] cronograma de implementação das modificações/alterações; [12] acompanhamento das modificações/alterações.

O momento clássico e crítico da AET é o da análise da tarefa e da atividade. Segundo Kirwan & Ainsworth (1992), a análise da tarefa pode ser definida como o estudo do que um operador é requerido para fazer, em termos de ações e processos cognitivos para atingir o objetivo do sistema. Também podem documentar as informações e controles utilizados como recursos para cumprir a tarefa. Uma das funções da análise da tarefa seria a de avaliação de um sistema, considerando a adequação do projeto da tarefa e a conseqüente apropriada performance humana no sistema. Podendo ser aplicada tanto num projeto já construído em construção ou comissionado. Para Montmollin (1984), a análise da tarefa investiga as condições estabelecidas dentro das quais o trabalhador irá desenvolver suas atividades. Estas condições são distinguidas em três aspectos: as performances exigidas, os procedimentos prescritos e o elemento “máquina” do sistema, incluindo o ambiente psíquico do local de trabalho.

Falzon (2007) coloca que a tarefa é o que se deve fazer, o que foi prescrito pela organização, definido por um objetivo (estado final desejado) e pelas condições (procedimentos, constrangimentos de tempos, meios à disposição, características do ambiente físico, cognitivo e coletivo e características sociais do trabalho) de sua realização. A tarefa se caracteriza de modo permanente (objetivos, exigências, critérios) e de modo instantâneo (instrução específica, carga de trabalho do momento). A atividade é o que é feito, o que o sujeito mobiliza para efetuar a tarefa definido pelo objetivo que ele fixa para si a partir do objetivo da tarefa. Lembrando que a atividade inclui o observável (o comportamento) e o inobservável (a atividade intelectual ou mental). A atividade resulta do acoplamento entre condições



internas e externas. Tanto a tarefa quanto a atividade estão submetidas a mecanismos de regulação permitindo uma retroalimentação curta ou longa. Esta regulação permite que o sistema ou o trabalhador busque a forma mais conveniente para realização da atividade e que a tarefa modifique seus objetivos adequando-os aos desempenhos efetivos.

De acordo com Lida (2005), a atividade é o comportamento observável do trabalhador na realização da tarefa influenciado por fatores internos e externos. Os internos são inerentes ao trabalhador, como sua formação, treinamento, vigilância, motivação, entre outros. Os externos referem-se às condições em que a atividade é realizada como o conteúdo, a organização e os meios técnicos do trabalho.

A análise das interações entre os fatores internos e externos presentes na atividade leva aos conceitos de carga funcional, carga de trabalho e custos humanos do trabalho, de grande importância na pesquisa em curso.

2.1.4 Custos humanos do trabalho

De acordo com Moraes & Mont'Alvão (2003), os custos humanos do trabalho (lesões, fadigas, mortes,...) são conseqüências da carga de trabalho que advêm dos constrangimentos impostos durante a realização de uma tarefa. A questão dos constrangimentos e custos humanos é dividida em três níveis: [1] das condições de trabalho (capacidade do trabalhador, objetivos e exigências da tarefa e as condições ambientais da realização da tarefa) que atuam sobre o operador durante a atividade da tarefa; [2] da atividade da tarefa (ações realizadas durante a execução da tarefa) cujo desempenho, em termos de maiores ou menores constrangimentos determina o nível dos efeitos da atividade; [3] dos efeitos da atividade (carga de trabalho, conseqüências para o operador, custos humanos do trabalho em paralelo ao desempenho do operador, rendimento, produtividade e qualidade do trabalho).

A partir das proposições da Comissão de Pesquisa de Medicina do Trabalho da Organização Holandesa de Saúde (CARGO) Moraes & Mont'Alvão (2003), entendem que uma carga funcional é resultante dos constrangimentos impostos pela tarefa, da carga externa (ambiência física, operacional e organizacional), e do desempenho esperado das atividades da tarefa. A carga funcional em conjugação com a capacidade de trabalho do operador de desempenhar as atividades resulta na carga de trabalho. Desta carga decorrem os custos humanos do trabalho, tais como, acidentes, doenças e insatisfações (ver Figura 2-2).

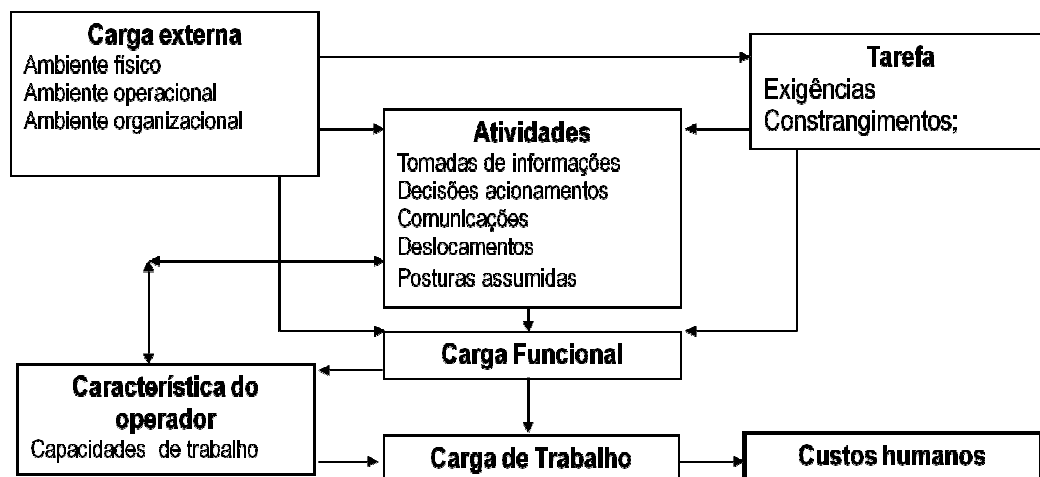
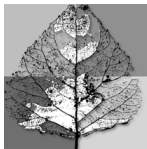


Figura 2-2: Custos humanos do trabalho

Fonte: Adaptado a partir de Moraes & Mont'Alvão (2003)

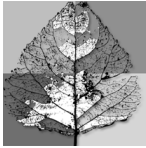
Conclui-se que a carga funcional é inerente a uma tarefa, suas atividades e condições ambientais. Mas a carga de trabalho é vivenciada distintamente por cada operador em função de sua capacidade de trabalho. Isso implica que os efeitos da atividade são únicos para cada operador.

Cabe ao profissional de Ergonomia valorizar a capacidade funcional do usuário, identificar os problemas decorrentes da interface entre humanos e máquinas e intervir no sistema adequando a tarefa e os equipamentos às necessidades humanas. Neste sentido, adotam-se metodologias compostas de métodos e ferramentas de análise ajustáveis a cada caso que permitam uma ação ergonômica de adequação do projeto à pessoa.

2.1.5 Métodos de ajuste sujeito x trabalho

Para o Instituto de Biomecânica de Valência (IBV) (1997), a Ergonomia definida como um campo de conhecimento multidisciplinar que estuda as características, necessidades, capacidades e habilidades dos seres humanos, para estabelecer os critérios que devem constar nos projetos de produtos, ambientes e processos de produção, com os quais as pessoas interagem durante a vida, ganha um significado de especial importância quando se refere à questão da deficiência.

O IBV demonstra metodologias de ajuste sujeito-trabalho. Na teoria o processo consiste em relacionar a Capacidade do Sujeito (CS) com a Demanda de Trabalho (DT) podendo haver três tipos de relação conforme Quadro 2-2.



Quadro 2-2: Relações possíveis entre CS e DT

Relação	Situação
CS=DT	Ideal
CS>DT	Sub – Exigência
CS<DT	Sobre – Exigência

Fonte: traduzido de IBV (1997)

A situação ideal é quando a capacidade do sujeito é igual a demanda de trabalho (CS=DT). Se a capacidade for maior (CS>DT) não haverá problemas com a carga física do trabalho, porém como o aspecto mental e intelectual será pouco exigido o sujeito poderá ficar desmotivado e sentir-se subvalorizado, podendo resultar em problemas psicológicos. Se a capacidade de trabalho é menor que a demanda de trabalho (CS<DT) significa que será exigido mais do que o sujeito é capaz de fazer.

As metodologias constantes em IBV (1997) de modo geral, fazem a comparação entre a demanda do trabalho e a capacidade da pessoa. Para a mensuração deve-se: [1] analisar o posto e as condições de trabalho observando-se as demandas para a realização das tarefas; [2] em seguida determinar se a pessoa, valorizando suas capacidades funcionais é capaz de realizar esse trabalho, [3] por fim fazer a comparação para verificar os ajustes e se a situação é aceitável, aceitável com restrições ou não. Se forem necessárias adaptações pode-se considerar modificar as demandas do trabalho ou determinar em que medida é possível melhorar as habilidades do sujeito mediante treinamento ou prática (ver Figura 2-3).

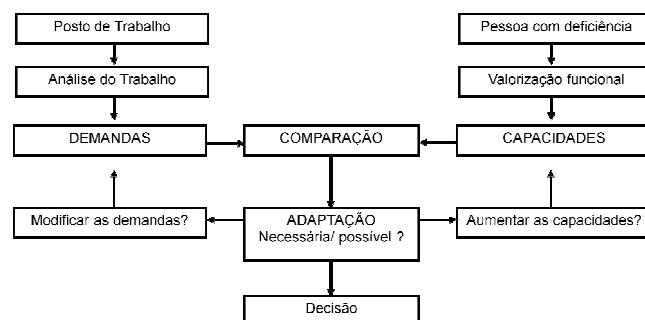
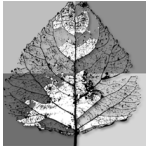


Figura 2-3: Processo de comparação entre capacidade do sujeito e demandas de trabalho para adaptação de postos de trabalho

Fonte: Traduzido de IBV (1997)

Destaca-se que em Ergonomia, trabalha-se com a valorização das capacidades residuais. Pessoas com uma deficiência possuem capacidades residuais, que podem e devem ser valorizadas para o efetivo cumprimento da atividade. Por exemplo, um deficiente visual pode compensar sua incapacidade de enxergar, desenvolvendo outros sentidos como a audição, o tato e o olfato, aprendendo habilidades especiais e utilizando diversas ajudas técnicas para localizar, identificar e



interpretar o entorno físico. Desse modo, esta pessoa na atividade de escutar música, não possui qualquer incapacidade. Na atividade de guiar-se no escuro, devido à sua capacidade de compensação sensorial, ela poderá ser mais capaz, do que uma pessoa sem a deficiência visual.

As aplicações mais relevantes seriam: [1] Seleção de emprego; [2] adaptação ou re-design do posto de trabalho; [3] avaliação do trabalho; [4] design de programas de trabalho restrito; [5] detecção da necessidade de programas de treinamento e capacitação do sujeito, e planejamento destes programas; [6] design e desenvolvimento de programas educativos dirigidos a evitar o progresso de deficiências que já existem, prevenir o aparecimento de novas (como lesões ocupacionais) e preservar a segurança do trabalhador.

Os casos de deficiências severas são os que mais interferem na capacidade de pessoas de realizar tarefas. Se uma intervenção ergonômica conseguir o ajuste entre sujeito e trabalho, nessas condições, será capaz de conseguir em qualquer outra.

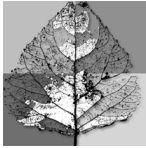
Quando o ajuste do trabalho envolve diferentes pessoas, há de se contemplar suas variações dimensionais e a utilização de dispositivos técnicos. A antropometria estuda as dimensões do corpo humano, sendo uma das principais disciplinas efluentes da Ergonomia.

2.1.6 Antropometria

A aplicação das medidas e proporções do corpo humano, realizado pela antropometria, garante aos projetos parâmetros para o dimensionamento de espaços e de mobiliários, além da localização de equipamentos e sinalizações dentro dos alcances visuais. A antropometria faz parte da antropologia que é a “Ciência dos seres humanos: especificamente, estudo das origens, do desenvolvimento físico e cultural e das relações ambientais e sociais da humanidade” (CHING, 2000).

Conforme Panero & Zelnik (2001) e Cambiaghi (2007) a preocupação com as dimensões humanas vêm desde Vitruvius, no século 1 A.C., passando por Leonardo DaVinci e chegando ao século XX com LeCorbusier e o seu Modulor. Tais medidas baseavam-se em proporções matemáticas e a partir de retângulos de secção áurea, imaginando que o ser humano possuísse proporções perfeitas e harmônicas.

A partir de levantamentos estatísticos criteriosos de diversos segmentos do corpo humano a antropometria mostrou que o mito de um homem proporcionalmente harmônico é uma falácia. Os seres humanos possuem muitas diferenças corporais e a aplicação de medidas do homem vitruviano ou do Modulor incorrem em graves erros, não possuindo uma correta aplicação prática e técnica, limitando-se ao campo das artes e da estética visual.



Conforme Dreyfuss (2005), Guimarães (2000), Iida (2005), Moraes (1994), Panero & Zelnik (2001), Soares (2001), as diferenças corporais se dão por influência étnica, da idade e do sexo. Fatores como renda, educação e época, também parecem estar indiretamente relacionados. Podemos ser altos ou baixos, possuir membros curtos ou longos, ter um tipo físico esguio (ectomorfo), neutro (mesomorfo) largo (endomorfo).

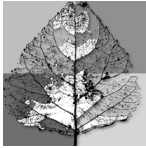
Os autores destacam a importância de não se improvisar levantamentos de dados antropométricos. Estes são realizados com métodos, amostras e equipamentos de medição apropriados. Na falta de dados sobre populações locais, é recomendável, com poucas chances de erro, que se use uma tabela de população estrangeira mais semelhante.

Com menos frequência e detalhes são encontrados levantamentos de dados relativos a pessoas idosas, crianças, pessoas com membros amputados e/ou que necessitam da ajuda de tecnologias de assistência, de cães guias ou de terceiros. Dados sobre estes grupos são apresentados em levantamentos estatísticos sob um caráter especial. Soares (1998), discute sobre a ausência de dados antropométricos sobre as Pessoas Portadoras de Deficiência, incluindo as medidas necessárias para compor um banco de dados de antropometria. Feeney & Galer (1981), destacam que as medidas e análises das dimensões do corpo das pessoas deficientes são extremamente difíceis de se identificar porque elas apresentam deformidades esqueléticas e variações, de forma que os pontos de referências, aplicados à população não-deficiente, tornam-se inapropriados para serem aplicados.

A antropometria se divide em estática e dinâmica. A primeira está relacionada ao projeto de mobiliários e equipamentos ou onde os movimentos do usuário sejam desprezíveis. A antropometria dinâmica considera dados sobre alcances e movimentos do corpo. Os dados são mais difíceis de obter devido à natureza tridimensional, resultando em medidas gerais de alcances preferenciais e máximos.

A distribuição em percentis das dimensões antropométricas, geralmente, apresenta-se sob a forma de uma curva de distribuição normal. Quando se trabalha com medidas correspondentes a -2σ e $+2\sigma$ em relação à média é considerado aproximadamente 95% da população. É corrente entre os ergonômicos o uso de valores extremos das variáveis antropométricas para o maior ou menor usuário, em função de quem tiver o maior comprometimento relacionado aquela dimensão.

De acordo com Panero & Zelnik (2001) em medidas relativas a alcances e extensões, privilegiam-se os percentis mais baixos e as relativas à largura e encaixe, os mais altos. Isto visa a garantir que a maior parte da população seja atendida. O conceito básico é de que se projetarmos considerando um caso extremo (dentro de limites técnicos e econômicos) os outros casos seriam atendidos, atingindo assim, se não todos, a grande maioria dos potenciais usuários. Não se chega aos



100% porque a quantidade de ajustes seria muito grande, o que poderia inviabilizar técnica e financeiramente o produto. Além disso, um parâmetro contemplando um usuário menor poderia prejudicar o maior. Neste caso, conforme Moraes (1994) deve-se adotar uma solução de compromisso, ou seja, a solução que contemple a maioria dentro das possibilidades viáveis, mesmo que em detrimento de uma minoria.

No uso de tabelas com dados antropométricos devem ser consideradas quais foram as pessoas da pesquisa e com que finalidade esta foi realizada. Muitas pesquisas são realizadas entre militares e não correspondem ao padrão da população. Em casos de dúvida, pode-se trabalhar com valores mais extremos como os percentis 2,5° e o 97,5°, ou 1° e o 99°, o que garantiria que do 5° ao 95° percentil estariam contemplados.

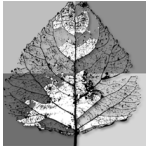
Outra questão é selecionar a variável correta da tabela para a função do produto que se deseja dimensionar. Por exemplo, na medição da altura do campo de visão, selecionar a altura do olho e não a estatura da pessoa. Conforme Dreyfuss (2005), Guimarães (2000), IBV (1997), Panero & Zelnik (2001), Soares (2001) na falta de uma variável específica, não se deve somar ou subtrair dimensões. A estimativa só é possível por meio de ajustes proporcionais considerando as médias e desvios padrões e análises de regressão, utilizando duas variáveis correlacionadas.

Os autores consultados compartilham a idéia da falácia do “homem médio”. Segundo eles projetar para o homem médio significa excluir 50% da população. Citando o doutor H. T. E. Hertzberg, um dos investigadores pioneiros da antropologia física nos anos 50, Panero & Zelnik (2001) enfatizam que somente 7% da população corresponde à média em relação a duas dimensões, 3% em relação a três dimensões e apenas 2% a quatro dimensões. Num projeto que necessite de 10 dimensões não existiria nenhum homem plenamente contemplado.

Vanderheiden (1990) vai mais além, destacando a ilusão dos percentis extremos. Vanderheiden, afirma que não é possível determinar quando um produto será usado por 95% da população. Só seria possível se fosse considerado uma única dimensão. Citando Kromer, o autor utiliza outro argumento. Ele afirma que os levantamentos e seus percentis excluem pessoas com deficiência, fazendo com que a porcentagem utilizada pelo projetista seja menor do que a que ele havia calculado anteriormente.

Com o advento da antropometria ficou comprovado que o corpo humano e seus segmentos não seguem proporções, que não basta as dimensões estáticas, mas também as dinâmicas, que a existência de um homem com dimensões médias é uma falácia e que projetar para uma média é projetar para, no máximo, metade das pessoas e não para a totalidade, (Panero & Zelnik, 2001).

Ainda dentro da antropologia pode-se considerar outro ramo disciplinar que define dimensões mais subjetivas e ocultas relacionadas à interação das pessoas com o ambiente: a proxêmica. Hall foi



um psicólogo inglês, pioneiro no estudo da proxêmica. Para Hall (1997) a proxêmica expressa as observações, inter-relações e teorias referentes ao uso que o homem faz do espaço, com referência à cultura que pertence. É uma dimensão cultural que tanto o homem quanto o meio participam para configurar-se reciprocamente.

Segundo Guimarães (2000), a proxêmica é o estudo das dimensões que as pessoas procuram manter, dependentemente de contextos sócio-culturais diversos e que está também relacionado com os sentidos: cheiro, calor emanado pelo corpo e expressões faciais. Sendo assim, as distâncias seriam determinadas tanto pelas características dos órgãos, dos sentidos e pelos comprimentos dos membros, quanto por fatores culturais, individuais (idade, status social, composição do grupo) interpessoais (atração, coesão, simpatia e antipatia) e situacionais (elementos físicos ligados ao contexto). Na proxêmica, são observadas inter-relações e teorias, referentes ao uso que o ser humano faz do espaço, tendo como referência a cultura que pertence.

O conceito de Espaço Pessoal é resultado destas dimensões culturais. Iida (2005) descreve o espaço pessoal como sendo o território que demarcamos ao nosso redor, assim como fazem os animais. Quando um “intruso” invade esse território, as pessoas passam a ficar tensas aumentando o nível de estresse.

A partir das suas observações a respeito do comportamento humano em determinadas situações sociais, Hall (1997) classificou quatro distâncias cada uma com uma fase próxima e uma remota: a íntima, a pessoal, a social e a pública. Os dados característicos, que se descrevem a respeito das quatro zonas de distanciamento, foram obtidos a partir de observações e entrevistas praticadas sobre uma mostra de adultosãos e pertencentes à classe média, oriundos em sua maior parte do noroeste dos Estados Unidos (ver Figura 2-4).

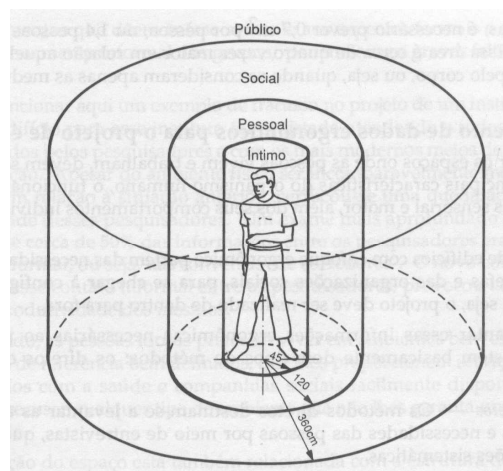
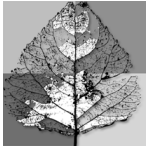


Figura 2-4: Zonas do espaço pessoal

Fonte: Iida (2005)



Na distância íntima, há uma grande intensidade ou elevação dos estímulos sensoriais recebidos, provocados pela presença de outra pessoa. Isso pode fazer com que o contato seja irresistível ou angustiante. A fase íntima próxima (0 a 15cm), é a fase do amor, luta, conforto, proteção; a íntima afastada (15 a 45cm) a fase do contato, aperto de mãos.

A distância pessoal pode ser concebida como formada por uma pequena esfera ou bolha protetora que o organismo mantém ao seu redor, interpondo-a entre ele e os demais. A fase pessoal próxima (45 a 75cm) é a bolha imaginária de conforto psicológico; a pessoal afastada (75 a 120cm) está no limite do alcance das mãos.

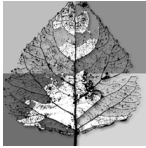
A fronteira que separa a fase remota da distância pessoal da fase próxima da distância social marca o “limite da dominação”. A partir deste ponto o detalhe visual íntimo do rosto já não é mais percebido e não se toca nem espera ser tocado por outra pessoa, a menos que se faça um esforço especial. A fase social próxima (120 a 210cm) está relacionada aos negócios impessoais, reuniões sociais informais, à social afastada (210 a 360cm), aos negócios formais.

A última distância é a pública. Ela está fora por completo do círculo de implicações, compromisso e envolvimento entre as partes. A fase pública próxima (360 a 750cm) é o espaço para ação de fuga ou defesa; a pública afastada (acima de 750cm) ocorre quando há o encontro com uma figura pública importante ou temida.

A proxêmica e a antropometria mostram a importância da relação do ser humano com os produtos e o ambiente que o cerca, envolvendo questões físicas, sensoriais, cognitivas e culturais. A relação entre o ser humano e os produtos pode ser explorada pelo conceito de usabilidade. A relação com o ambiente é enfatizada na Ergonomia do Ambiente Construído.

2.1.7 Ergonomia do Ambiente Construído

No âmbito do ambiente construído, a Ergonomia tem demonstrado ser uma disciplina útil, prática e aplicável, como pode ser observado no número crescente de trabalhos e artigos em anais de congresso e periódicos especializados (MORAES, 2004). É comum encontrar temas relacionados ao conforto ambiental, dimensionamento do espaço arquitetônico, navegação e orientação espacial, avaliação ergonômica do projeto arquitetônico, eliminação de barreiras e Desenho Universal. Porém, as fronteiras da Ergonomia do ambiente construído não estão bem delimitadas e carecem de uma definição oficial própria, sendo necessário o seu desenvolvimento para uma consolidação como área de conhecimento científico. Tendo em vista esta consolidação, no Brasil, em 2007 e 2009 ocorreram as duas primeiras edições do Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído (ENEAC).



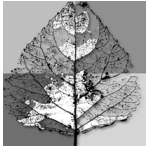
A princípio, o ambiente construído pode ser entendido como um meio não natural, constituído de elementos artificiais, adaptado por um ser humano, com a finalidade de torná-lo mais habitável para si, distinguindo-se do ambiente natural (sem interferência humana) e do ambiente natural modificado (com alterações humanas, mas sem elementos artificiais). A visão de Vasconcellos (2001) é de que o ambiente construído são todos os recursos criados pelo homem visando à produção, troca e consumo conformando um vasto sistema incrustado no meio físico. O ambiente construído estaria dividido em três partes: [1] estruturas de produção - onde a maior parte do processo de produção ocorre: a indústria privada, o comércio e os serviços e as empresas públicas; [2] estruturas de reprodução - onde ocorre principalmente a reprodução biológica, social e cultural das pessoas e classes sociais: residência principalmente, escola, os serviços médicos e os locais de lazer e de atividades sociais e políticas; [3] estruturas de circulação - que permitem a circulação de pessoas e mercadorias: vias públicas, calçadas, vias férreas e terminais de passageiros e de cargas. Sendo as estruturas de circulação responsáveis pela conexão das estruturas de produção e de reprodução.

Moraes (2004) coloca que a Ergonomia do ambiente construído ou Ergonomia ambiental pode atuar tanto nos ambientes urbanos (praças, calçadas,...), quanto nos ambientes públicos fechados (aeroporto, shopping,...), nos ambientes laborais (escritórios, fábricas,...) e nos ambientes domésticos.

De acordo com Martins (2003b) a Ergonomia do ambiente construído estuda o relacionamento do ser humano com o ambiente construído através de suas interações. Assume o papel de subsidiar o planejamento, projeto e avaliação dos ambientes construídos, de mobiliários urbanos e sistemas de informação, tornando-os adequados às necessidades dos usuários através da compatibilização das condições ambientais às habilidades e limitações das pessoas. Nos estudos de Ergonomia do ambiente construído podem ser considerados o uso do espaço interno da edificação e o externo urbano, com base no conceito de espaço público e privado, as barreiras arquitetônicas, o conforto no ambiente, a apreensão do espaço, os mapas cognitivos, a navegação e circulação do espaço arquitetural, os sistemas de informação e comunicação, a acessibilidade e o design universal, relacionando-os às atividades de trabalho, de serviços e de lazer.

Diversas disciplinas atuam na construção dos ambientes construídos e no estudo de interação humana com o mesmo. A Ergonomia, enquanto tecnologia que emprega conhecimento científico e estuda a relação entre o ser humano e um sistema (ferramentas, produtos, postos de trabalho, organizações,...), a fim de maximizar o conforto e bem-estar, garantir a segurança, otimizar os custos humanos e o rendimento no trabalho, tem também sua atuação relacionada ao ambiente construído.

Villarouco defendeu tese e publicou uma série de artigos relacionados à Ergonomia do ambiente construído em projetos arquitetônicos, visando à sua adequação. Em Villarouco (2002, 2007), é

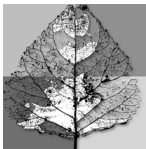


evidenciado que a Ergonomia do ambiente foca seu posicionamento na adaptabilidade e conformidade do espaço às tarefas e atividades que serão desenvolvidas neles, indo além de questões puramente arquitetônicas. Devem ser considerados elementos da antropometria, da psicologia ambiental, da Ergonomia cognitiva e da Análise Ergonômica do Trabalho. Nesse sentido, uma análise ergonômica do projeto do ambiente deve considerar: [1] conforto ambiental (lumínico, térmico e acústico); [2] os aspectos cognitivos da percepção ambiental; [3] a aplicação de medidas antropométricas para dimensionamento e acessibilidade; e [4] a adequação de revestimentos e acabamentos de materiais.

Em Villarouco (2008) e Costa et al (2009) foi defendido a Metodologia de Avaliação Ergonômica do Ambiente Construído (MEAC), a partir da Análise Ergonômica do Trabalho. Num primeiro momento são feitas: [1] uma análise global do ambiente, identificando demandas que apontem a necessidade de intervenção, [2] Identificação da configuração ambiental, observando-se os condicionantes físico-ambientais; e [3] a Avaliação do ambiente em uso no desempenho das atividades, investigando as interferências dos condicionantes espaciais na execução das tarefas e atividades. Em seguida, parte-se para a percepção ambiental dos usuários através de técnicas como mapas mentais e cognitivos e ferramentas como a constelação de atributos. Por fim, é realizado um diagnóstico com todas as informações necessárias para a elaboração de sugestões de melhoria.

Conforme Villarouco (2001), um projeto arquitetônico concebido sem a utilização dos conceitos de Ergonomia leva a sérios problemas que podem ser observados diante do desconforto e descontentamento para o usuário final gerado pelo espaço já construído. Muitas arquiteturas se mostrariam inadequadas ao ser humano em função da ausência de conhecimentos de Ergonomia na formação do arquiteto.

A Ergonomia em todos os seus âmbitos busca a adequação dos sistemas, buscando uma melhor produtividade e o conforto, segurança e satisfação do público alvo de usuários. Mas, o que ocorre se nesse público alvo estiver crianças, idosos, gestantes e pessoas com deficiências temporárias ou permanentes? Ao ampliar, o público alvo visando a todos, incluindo pessoas com capacidades reduzidas, a ação ergonômica ganha um novo desafio e uma nova importância. Mas, para que o objetivo de atender a todos surtisse, foi necessária a emergência de uma nova filosofia de projeto que almejasse a um design universal. O *Universal Design* surgiu desta busca e a Ergonomia é um caminho metódico e eficiente para alcançá-lo. No Brasil, este termo foi traduzido pela legislação por “Desenho Universal” quando na verdade seria “Design Universal” por se tratar de concepção de projetos e não uma representação. Mas, por respeito à legislação nacional vigente será utilizada a tradução desta, exceto quando citado por bibliografia estrangeira.



2.2 DESENHO UNIVERSAL

Aqui, será descrito o surgimento e a definição do Desenho Universal, sua relação com as ajudas técnicas, seus princípios de projeto e as barreiras a serem eliminadas. Em seguida será apresentada a Cadeia de Acessibilidade Integral como um conceito defendido para que os benefícios do Desenho Universal possam ser plenamente usufruídos pela sociedade. Por fim, um panorama de como esta filosofia de projeto é abordada por decretos e leis nacionais.

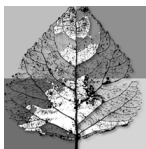
2.2.1 Origem e definição

Projetos são concebidos visando a servir seus usuários. Se for um bem de uso exclusivo e individual, basta que atenda às necessidades de um único indivíduo. Mas, se for um bem de consumo para uma grande variedade de pessoas, como contemplar as diferentes necessidades? Projetos concebidos para um homem padrão não atendem às necessidades de todos, projetos especiais reforçam a segregação: como conceber um projeto universal?

Para que o design de um produto, ambiente ou sistema possa atender a um propósito básico de servir à humanidade, é imprescindível que este design esteja adequado às características físicas, sensoriais e cognitivas do ser humano. Em um estágio de produção artesanal e ou de consumo individual bastaria que o design estivesse adequado às necessidades do usuário final, seja ele o próprio designer ou um cliente. Mas ao se projetar para uma coletividade, o que é adequado para um pode não ser adequado para outro. Este problema, que afeta a arquitetura desde a Antiguidade, foi resolvido inicialmente com a adoção de uma escala humana, baseada em um homem padrão de proporções médias e habilidade físicas, sensoriais e cognitivas consideradas normais.

Na tentativa de estabelecer uma escala humana já foram propostos o Homem de Vitruvio, representado por Leonardo da Vinci, no século XV, e Le Modulor concebido pelo famoso arquiteto franco-suíço Le Corbusier, no século XX, conforme visto no item 2.1.6. Ambos representam uma visão antropocêntrica no desejo de adequar o design ao homem. Ambos estavam baseados no paradigma de que o design para um homem-padrão seria o mais eficiente para atender a todos. O legado da escala humana, das construções esteticamente proporcionadas e da visão antropocêntrica na concepção arquitetônica permanecem, porém o paradigma do homem-padrão é questionável e a existência de um homem-médio é uma falácia..

Segundo Mace et al. (1998), para que a filosofia do *Universal Design* surgisse foram necessárias mudanças demográficas, legislativas, econômicas e sociais com relação a adultos idosos e



.....51

peças com deficiência. Ao longo do século XX, a sociedade passou por profundas mudanças que alteraram o perfil dos usuários de produtos e ambientes. Os avanços em medicina alteraram o perfil demográfico da população, permitindo um aumento na longevidade e também o aumento da sobrevivência de pessoas com limitações físicas, sensoriais ou mentais, congênitas ou adquiridas em guerras, acidentes ou doenças que antigamente seriam fatais. Pessoas vitimadas por doenças ou acidentes que vinham a falecer, hoje conseguem sobreviver, por um longo período, mas com seqüelas. Derivado das premissas que as deficiências aumentam com a idade e que a população está envelhecendo, podemos deduzir que o número de pessoas convivendo com algum tipo de deficiência tende a aumentar. Portanto, paradoxalmente ao progresso científico, o número de pessoas com necessidades especiais tende a continuar a crescer no século XXI.

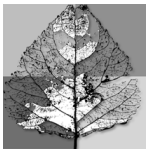
No censo demográfico realizado em 2000 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 24,6 milhões de pessoas, ou 14,5% da população total, apresentaram algum tipo de incapacidade ou deficiência. São pessoas com ao menos alguma dificuldade de enxergar, ouvir, locomover-se ou alguma deficiência física ou mental. Neste levantamento foi utilizado um conceito ampliado para caracterizar as pessoas com deficiência, incluindo diversos graus de severidade na capacidade de enxergar, ouvir e locomover-se, de forma compatível com a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), que estava em fase final de desenvolvimento (ver item 2.3) (ver Quadro 2-3).

Quadro 2-3: População residente, por tipo de deficiência, segundo a situação do domicílio, o sexo e os grupos de idade – Brasil.

Situação do domicílio, sexo e grupos de idade	População residente								
	Total	Tipo de deficiência							
		Pelo menos uma das deficiências enumeradas	Deficiência mental permanente	Deficiência física		Incapaz, com alguma ou grande dificuldade permanente de enxergar	Incapaz, com alguma ou grande dificuldade permanente de ouvir	Incapaz, com alguma ou grande dificuldade permanente de caminhar ou subir escadas	Nenhuma destas deficiências
				Tetraplegia, paraplegia ou Hemiplegia permanente	Falta de membro ou de parte dele				
Total	169 872 856	24 600 256	2 844 937	937 463	478 597	16 644 842	5 735 099	7 939 784	143 726 947
0 a 14 anos	50 316 181	2 161 333	482 025	98 974	42 819	1 173 655	406 588	438 072	47 570 799
15 a 64 anos	109 629 648	17 075 894	1 924 975	553 334	351 655	11 835 404	3 240 263	4 499 566	91 649 316
65 anos ou mais	9 927 027	5 363 029	437 936	285 155	84 122	3 635 783	2 088 247	3 002 146	4 506 831

Fonte: IBGE (2000)

Nota-se que se considerarmos apenas a população com idade igual ou superior a 65 anos, o percentual da população com algum tipo de deficiência sobe para 54%. E que, ainda com dados do



IBGE (2007), a expectativa de vida ao nascer do brasileiro vem aumentando de 62,9 anos em 1980, para 71,2 em 2003. De acordo com as projeções estatísticas da Organização Mundial da Saúde (OMS), entre 1950 e 2025 a população de idosos no país crescerá 16 vezes contra 5 vezes da população total, (CORDE, 1998). Segundo Góis e Petry (2003), em 2000 o censo do IBGE estimava a expectativa de vida em 68,6 anos. Porém, a esperança de vida livre de incapacidades é de apenas 54 anos. Isso significa dizer que é estimado pelo IBGE que cada brasileiro passe 14 anos ou 21,3 % de sua vida apresentando algum tipo de incapacidade, seja de locomoção, visual ou outras.

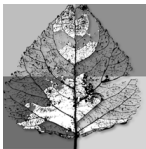
Ao mesmo tempo, em que crescia a quantidade de pessoas com deficiência, guerras geravam veteranos, heróis nacionais, com deficiências. Cidadãos cada vez mais conscientes do seu direito de ir e vir passaram a exigí-lo, como no *Architectural Barrier Act* de 1968, nos Estados Unidos da América que requeria a acessibilidade em todos os prédios projetados, construídos, reformados e alugados com recursos federais.

Nesta época, estava em voga o *Barrier-Free-Design* ou o Design Livre de Barreiras com o objetivo de eliminar os obstáculos arquitetônicos, promovendo o acesso aos deficientes. Porém, quando as necessidades especiais são consideradas, os projetos concebidos assim tendem a ser de caráter exclusivo e visualmente diferenciados, o que termina por reforçar a segregação. Conforme Mace et al. (1998), com o passar do tempo, defensores do Design Livre de Barreiras e da Acessibilidade Arquitetural reconheceram o poder legal, econômico e social de um conceito que se destinasse ao uso das necessidades comuns de pessoas com ou sem deficiências.

Os arquitetos começaram a lutar contra a implantação de padrões e modelos de projeto. Estes tornavam evidente uma acessibilidade exclusiva, de caráter “especial”, mais cara e usualmente menos atrativa. O reconhecimento de que os produtos poderiam ter um caráter comum, ser menos dispendiosos, não ter rótulos, ser atrativos e mais negociáveis; levou à fundação do *Universal Design* nos EUA. A idéia central do Desenho Universal é conceber produtos, ambientes e sistemas que possam ser utilizados por todo um universo de usuários sem a necessidade de uma adaptação especial.

Quando os projetos são concebidos de forma universal, é levada em consideração a ampla gama de diversidade dos seres humanos, em termos de potencialidades e de limitações físicas, sensoriais ou cognitivas. Através do Desenho Universal é evitada a segregação e promovida a inclusão social. De acordo com Mace et al. (1998) e divulgado pelo *Center for Universal Design* sediado na *School of Design of North Carolina State University* – EUA, a definição do *Universal Design*¹ é: “o

¹ Conforme os defensores de origem anglo-saxônica do Design Universal, listados em ordem alfabética: Bettye Rose Connell, Mike Jones, Ron Mace, Jim Mueller, Abir Mullick, Elaine Ostroff, Jon Sanford, Ed Steinfeld, Molly Story, Gregg Vanderheiden.



..... projeto de produtos e ambientes aptos para o uso do maior número de pessoas sem necessidade de adaptações nem de um projeto especializado”.

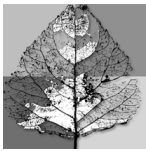
Feeney (2002) prefere o termo *Inclusive Design* porque este aceita o fato de que pode não ser possível projetar para todos e para certos grupos da população. Por exemplo, devido a uma medida de segurança: frascos de remédio não devem ser manipulados por crianças. O Design Inclusivo seria um desafio para examinar as necessidades de todas as pessoas e ver se elas podem ser acomodadas em uma única solução inclusiva a todos. Para Feeney, ao se examinar as necessidades não se deve olhar para as diferenças e sim para as semelhanças. Todas as pessoas necessitam acessar os ambientes e conseqüentemente o projeto deve estar preparado para acomodar uma ampla gama de usuários. A definição de Design Inclusivo seria:

O design de produtos e ambientes que, sem adaptação ou a necessidade de uma assistência técnica especial, são fáceis, convenientes e seguros para usar com o mínimo de instrução e treinamento pelo público em geral, ou por grupos com necessidades específicas, enquanto que, ao mesmo tempo, proteja certos grupos, como crianças, do mau uso do produto. Isto é uma forma de projetar que engloba uma determinada maioria de usuários potenciais incluindo os menos hábeis e menos competentes. (FEENEY, 2002).

Na área de design de produtos o termo usabilidade é muito comum. Em Moraes (2004) encontra-se que a usabilidade é definida pela efetividade, eficiência e satisfação que usuários específicos experimentam ao atingirem suas metas em determinado ambiente. A efetividade indica se a tarefa foi executada ou não. A eficiência avalia qual foi a quantidade de esforço necessário para atingir a meta. Quanto menos esforço mais eficiente. E a satisfação está relacionada ao conforto e a aceitabilidade dos usuários em usar os produtos.

De acordo com Ubierna (2001), o conceito *Universal Design* tem sido focado pelos norte-americanos em projeto, difusão e comercialização de produtos, deixando em segundo plano a acessibilidade no ambiente construído. Para enfatizar uma acessibilidade ambiental, o autor sugere o conceito de Acessibilidade Universal que se concentraria nos âmbitos da edificação, do urbanismo, dos transportes e dos sistemas de comunicação e informação (ver item 2.2.5), criando ambientes de inclusão, sem discriminação e que sejam cômodos, seguros e eficazes.

Também são encontrados os termos Acessibilidade para Todos e Design Centrado no Usuário, todos com pequenas diferenças em relação ao conceito do *Universal Design*. Porém, como visto o termo “Desenho Universal” é o mais difundido e oficializado pelas legislações e normas técnicas do Brasil como será visto em 2.2.6.



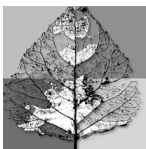
Para garantir um acesso para maior número possível de pessoas, o Desenho Universal pode não ser suficiente, sendo necessária a utilização de ajudas técnicas que potencializem as capacidades dos usuários. A relação entre Desenho Universal e ajudas técnicas será visto a seguir.

2.2.2 Ajudas técnicas

Por um caminho paralelo ao Desenho Universal, a engenharia de reabilitação e o desenvolvimento de ajudas técnicas também emergiram em meados do século XX, contribuindo assim, para amenizar o problema da segregação por conta das incapacidades. São Utilizados princípios científicos e métodos de engenharia para a reabilitação de pessoas com tecnologias criadas exclusivamente para resolução de necessidades específicas. Desta forma é possível ajudar as pessoas com deficiência a usufruírem dos ambientes de forma mais independente. O Decreto-Lei 5.296/04, em seu art. 61, define Ajudas Técnicas como "produtos, instrumentos e equipamentos ou tecnologias adaptadas ou especialmente projetadas para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo autonomia pessoal total ou assistida".

Conforme Mace et all (1998), mesmo seguindo caminhos diferentes, o *Universal Design* e as ajudas técnicas possuem pontos em comum. Muitas ajudas técnicas, desenvolvidas para um mercado pequeno ou um público específico, terminam tendo um uso corrente e universal em diversas aplicações. Por exemplo, a mala com rodas, a faca especial que virou o comum cortador de pizza e o uso de *software* para reconhecimento de voz, que hoje são comumente usados, mesmo por pessoas que não tem deficiência. Os autores acreditam que cooperação entre esses profissionais pode trazer muitos benefícios. Os designers e arquitetos se beneficiariam ao familiarizar-se com a Ergonomia de assistência às pessoas em dificuldade; e os profissionais de reabilitação com os benefícios de se ter produtos e ambientes, funcionais, seguros, atrativos e competitivos no mercado, para uma ampla diversidade de usuários.

Entende-se que a Ergonomia, visando a melhores condições para a realização das tarefas, é uma ferramenta aplicada no desenvolvimento tanto do Desenho Universal quanto das ajudas técnicas. Vale destacar que dado o tamanho significativo da população com alguma deficiência, seja pela idade, trauma ou doença, a aplicação da Ergonomia voltada à reabilitação não é só economicamente viável como também lucrativa (SOARES, 2008). O *Nordic Committee on Disability* estabeleceu a *Nordic Classification System on Aids for Disabled Persons*, em 1986, uma classificação de produtos de auxílio para as pessoas com deficiências que se tornou um padrão adotado na Comunidade Européia e uma referência internacional (HUNG et al., 2007) (SOARES & MARTINS, 2000) (ver Quadro 2-4)



Quadro 2-4: Classificação dos produtos de auxílio para pessoas com deficiência

Tipos de produtos	Exemplos
Produtos para terapia e treinamento	Equipamentos de auxílio a inalação, circulação e diálise; estimuladores; equipamentos de treinamento para continência, etc.
Órteses e próteses	Próteses para os membros superiores e inferiores; calçados ortopédicos, etc.
Produtos para o cuidado pessoal incluindo roupas e sapatos	Produtos para higiene pessoal; termômetros; barômetros; balanças pessoais; etc.
Produtos para o transporte e a locomoção	Produtos para caminhar; adaptações para carros; bicicletas motorizadas; triciclos; cadeiras de roda; equipamentos de suspensão; etc.
Produtos domésticos	Produtos para cozinha; produtos de auxílio para lavar-louças; talheres e copos; produtos de auxílio à manutenção da casa; produtos para costurar e bordar; etc.
Produtos para adaptação da casa e outros ambientes	Mesas; luminárias; cadeiras; camas; equipamentos de apoio; fechaduras para portas e janelas; equipamentos de segurança; etc.
Produtos para comunicação, informação e sinalização	Sistemas Braille e similares; manipuladores e braços mecânicos, produtos elétrico-óticos; produtos para escrever, ler e desenhar; produtos para telefonia; produtos para áudio e vídeo; produtos para audição; sistemas de alarme; etc.
Produtos para o manuseio de outros produtos	Abridores de embalagens; extensores; bastões que podem ser adaptados a testa, queixo ou boca; controles remotos; botões; pegas; etc.

Fonte: *Nordic Committee on Disability*, com exemplos de Soares e Martins (2000)

Em López (2002) encontra-se que a Tecnologia de Reabilitação e o Design Universal são dois conceitos que se complementam numa visão global do problema da acessibilidade. Num primeiro momento, temos um problema: uma pessoa com baixas habilidades em um ambiente de alta exigência, logo vivenciará uma situação de incapacidade (ver Figura 2-5). Num segundo momento, temos uma solução: com as ajudas técnicas, as habilidades aumentam e com o Desenho Universal, as exigências do ambiente diminuem. Juntos podem eliminar uma situação de incapacidade e, com isso, equiparar as oportunidades (ver Figura 2-6).

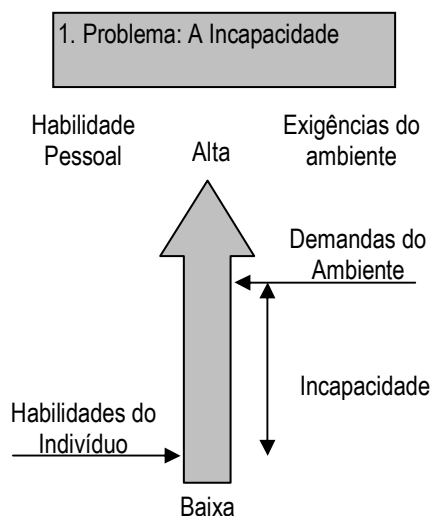


Figura 2-5: O Problema da incapacidade

Fonte: López (2002)

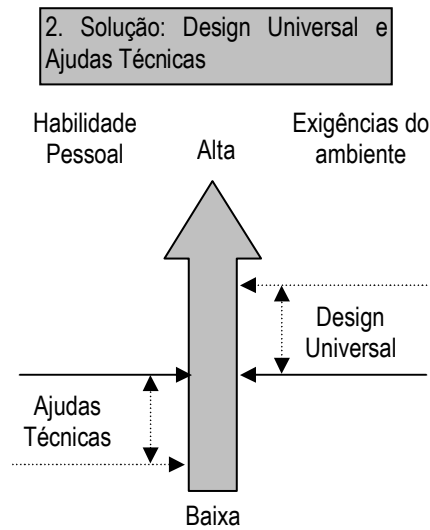
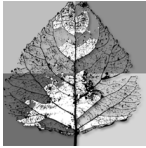


Figura 2-6: Solução - Design Universal e Ajudas Técnicas

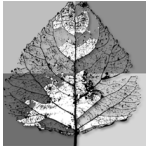
Fonte: López (2002)

Para redução das exigências do ambiente a filosofia do Desenho Universal se materializa através da aplicação de princípios de projeto. Os princípios são metas e regras que se cumpridas e/ou alcançadas permitiriam que um produto pudesse ser usado de forma universal para todo público alvo.

2.2.3 Princípios de projeto

A filosofia de um projeto com características universais pressupõe a aplicação de princípios e regras. A eficiência desse projeto pode ser medida por dimensões de performance alcançadas. Devem ser claros e abrangentes tendo em mente o projeto de produtos, edificações, sinalização, espaço urbano e transportes.

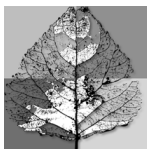
Os princípios mais reconhecidos e difundidos são os sete princípios propostos pelo *Center for Universal Design* sediado na *School of Design of North Carolina State University* – EUA, como pode ser visto em Mace et al. (1998). Cada um dos princípios contém regras que se cumpridas permitiriam um uso universal. Conforme Cambiaghi (2007), os sete princípios surgiram na tentativa de sistematizar os conceitos de Desenho Universal contemplando diversas disciplinas relacionadas ao projeto de um produto a uma cidade. Esses princípios e suas diretrizes serviram para: [1] avaliar projetos existentes; [2] para a concepção de novos projetos; [3] para capacitação de novos profissionais; e [4] como orientação a consumidores. Os sete princípios e suas regras podem ser vistos no Quadro 2-5



Quadro 2-5: Os sete princípios do Desenho Universal

Princípio	Regra	
1. Uso Equitativo. O projeto é útil e acessível para pessoas com diversas habilidades.	1a	Prover o mesmo modo de uso para todos: idêntico quando possível ou equivalente quando não.
	1b	Evita a segregação ou estigma de qualquer usuário.
	1c	Faz provisões quanto à privacidade, segurança / é igualmente seguro e disponível para todos os usuários.
	1d	Faz o projeto atrativo para todos os usuários.
2. Uso Flexível. O projeto se adequa a múltiplas preferências e habilidades individuais.	2a	Prover escolhas de formas de utilização.
	2b	Permite o acesso e o uso para destros e canhotos.
	2c	Facilita a precisão e exatidão.
	2d	Prover adaptação para o ritmo do usuário.
3. Uso Simples e Intuitivo. O projeto é compreensível independentemente da experiência, conhecimento, habilidades de linguagem ou nível de concentração.	3a	Elimina complexidades desnecessárias.
	3b	É consistente com as expectativas e intuição dos usuários.
	3c	Acomoda uma ampla gama de habilidades lingüísticas e literárias.
	3d	Organiza a informação consistente com sua importância.
	3e	Proporciona informação efetiva e pontual durante e depois a realização da tarefa.
4. Informação Percebível. O projeto possui a informação necessária para seu uso, independente das condições ambientais e capacidades sensoriais dos usuários.	4a	Emprega diferentes modalidades, (verbais, táteis, pictóricas) para redundante apresentação da informação essencial.
	4b	Maximiza a legibilidade da informação essencial.
	4c	Diferencia elementos de modo que possam ser descritos (torna fácil e dá instruções ou direções).
	4d	Prover compatibilidade com uma série de técnicas e dispositivos usados por pessoas com limitações sensoriais.
5. Tolerância ao Erro. O projeto minimiza as conseqüências perigosas derivadas de ações acidentais ou não intencionais.	5a	Organiza os elementos de modo a evitar perigos ou erros: elementos mais usados - mais acessíveis; elementos perigosos - eliminados, isolados ou protegidos.
	5b	Prover advertências quanto a perigos e erros.
	5c	Proporciona elementos de segurança diante do erro.
	5d	Desencoraja a realização de ações involuntárias em tarefas que requer vigilância.
6. Mínimo Esforço Físico. O projeto pode ser usado de maneira eficiente, cômoda com um mínimo de fadiga.	6a	Permite ao usuário manter a posição neutra do corpo.
	6b	Utiliza uma força operacional razoável.
	6c	Minimiza ações repetitivas.
	6d	Minimiza a manutenção de esforços físicos.
7. Espaços e dimensões adequadas para aproximação e uso. O projeto proporciona espaço e dimensões tais que garantam a aproximação, alcance, manipulação e uso independentemente do tamanho.	7a	Prover um clara linha de visão para os mais importantes elementos para usuários sentados ou em pé.
	7b	Permite o alcance dos componentes de forma confortável para usuários sentados ou em pé.
	7c	Acomoda variações de manipulação e pega.
	7d	Prover adequado espaço para o uso de dispositivos de assistência ou ajuda pessoal.

Fonte: Adaptado de Mace et all (1998)



Steinfeld (1994) resume os princípios a quatro e enfatiza a necessidade de uma abordagem sistêmica. São eles: [1] acomodar uma grande gama antropométrica; [2] reduzir a quantidade de energia necessária para utilizar os produtos e o meio ambiente; [3] tornar os produtos e ambientes mais compreensíveis; [4] pensar em produtos e ambientes como sistemas.

Ubierna (1997) esclarece que os princípios básicos do design universal já eram traçados por Vitruvius: conforto, estabilidade e beleza, fazendo uma alusão à tríade vitruviana: utilitas, firmitas e venustas. A acessibilidade estaria vinculada a esses princípios na concepção dos ambientes construídos, de modo que qualquer pessoa possa acessá-los de maneira independente, segura e natural. O autor destaca alguns fatores como sendo chaves para o design universal conforme descritos no Quadro 2-6

Quadro 2-6: Fatores Chave para o Design Universal

Fatores Chave	Descrição
Acessibilidade	É a possibilidade de se locomover em um determinado ambiente, manipular objetos e equipamentos, participando em condições cômodas de atividades, inclusive sociais, em qualquer lugar de um ambiente físico.
Adaptabilidade	Equipamentos, mobiliários e instalações flexíveis que permitam uma atividade em condições de segurança, sem estresse nem fadiga, com independência de todas as categorias de capacidades humanas e de ajudas técnicas necessárias (cadeiras de rodas, andadores, etc.).
Conforto	Desenhos que adaptam os equipamentos às pessoas e não as pessoas aos equipamentos, permitindo acomodar a posição, a orientação e o ponto de vista.
Segurança	Medidas que protejam as pessoas dos danos produzidos por condições ambientais, equipamentos e outras pessoas.
Comunicação	Instalações de dispositivos que facilitam a comunicação em espaços e instalações de uso público (estações, auditório, etc.), apoio para as necessidades diversas na compreensão ou articulação da linguagem, tais como símbolos internacionais e pictogramas.
Sinalização	Um sistema de guia claro para que qualquer pessoa possa se locomover nas distintas áreas de um edifício, da rede viária e de instalações de transporte.
Informação	Todos aqueles dados, mensagens e indicações que permitam a utilização do ambiente em seus diversos âmbitos, em condições de autonomia pessoal, devendo ser facilmente compreendida em seu conteúdo de modo objetivo e claro.
Densidade	Uma apropriada proporção na razão entre pessoas e equipamentos, no espaço disponível para conseguir uma eficiência ótima e um mínimo de acidentes, permitindo uma cômoda mobilidade e privacidade.
Divisão do espaço	Adequada organização e distribuição do espaço, de forma que integre os usuários em torno da utilização dos equipamentos compartilhados, de modo flexível que facilite a redistribuição de usos e funções.
Equipamentos	Tecnologia que ressalta as capacidades, sem por ênfase nas incapacidades, aumentando a autonomia pessoal e a independência.
Acabamentos	Revestimentos e tratamentos superficiais (pisos, paredes e tetos) que garantam a segurança das pessoas, com independência, qualquer que sejam suas limitações funcionais.
Mobiliário	Desenho adaptável e flexível que potencialize as capacidades das pessoas e facilite a sua utilização e que proporcione a manutenção da imagem pessoal e da privacidade com dignidade.
Pontos de passeio	Configuração de locais de passeio na rede viária que possibilitem o deslocamento e utilização do ambiente em condições de segurança e autonomia.
Janelas	Provisão de luz natural ótima e adequado nível de iluminação, proporcionando, além disso, vistas do exterior e uma sensação de amplitude espacial.
Controle do entorno	Possibilidade de utilizar o entorno imediato de forma autônoma, mediante uma disposição do mobiliário e de equipamentos tais que sejam superadas as dificuldades de alcance e as de controle.

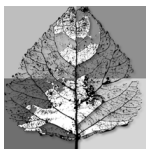


Imagem	Coordenação entre cores e acabamentos que reforcem a imagem de conforto; privacidade para evitar uma acessibilidade visual não desejada; equipamentos de assistência que reforce a independência e a dignidade pessoal.
Manutenção	Mínimos requerimentos para a identificação de problemas e máxima comodidade de serviços para os equipamentos e bens de serviço e uso público, com prioridade para os equipamentos que reforcem as capacidades das pessoas deficientes.
Iluminação	A iluminação como necessidade para evitar a fadiga, como fator de segurança na utilização do espaço público urbano, gerando mais confiança.
Ruído	Controle dos sons não desejados, da intromissão acústica que distrai, causa fadiga e diminui a resistência ao stress de qualquer pessoa.
Temperatura e qualidade do ar	Acondicionamento térmico, regulado por zonas, para acomodar as necessidades individuais; qualidade do ar eliminando substâncias nocivas e que produzam reações alérgicas.

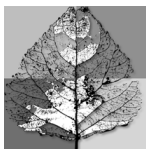
Fonte: Adaptado de Ubierna (1997)

Em Ubierna (2002) são propostas oito dimensões de performance para constatar se a acessibilidade foi alcançada de forma Universal. Essas oito dimensões são descritas no Quadro 2-7.

Quadro 2-7: Oito Dimensões de performance para a Acessibilidade Universal

Dimensões de performance	Descrição
Funcionalidade e estética	Parte do fato de que o puramente formal não se perdura e nem responde às necessidades e que, o estritamente funcional, gera espaços vazios distantes e anacrônicos. Desse modo a acessibilidade deve harmonizar a forma e a função.
Conforto	Exige compreender cada detalhe e conhecer os requisitos de Ergonomia e antropometria para o projeto de espaços que não forcem o usuário a adotar uma postura forçada e incômoda.
Qualidade	Requer uma metodologia que garanta, não só o cumprimento das Normas Jurídicas vigentes, como também parâmetros de qualidade nas fases de projeto, execução das obras e conservação das mesmas, o que exige adotar procedimentos e controles de qualidade.
Compatibilidade	Implica em que o projeto não deve ser apenas compatível com as diversas necessidades e requerimentos pessoais tornando o entorno acessível a todos, mas que também o projeto deve ser compatível com o entorno previamente existente, seja ele um espaço de caráter histórico e monumental, ou seja, um meio natural. Desse modo, deve gerar soluções que contribuam para a acessibilidade e que respeitem e preservem o caráter do entorno, edifício ou espaço. Há dois enfoques de soluções possíveis. Pode-se adotar um caráter integrador, se adequado às características pré-existentes, ou aplicar soluções agregadas com materiais, cores e desenhos próprios que se diferenciem com respeito ao espaço original, com o fim de não confundir o usuário.
Criatividade	O uso de soluções criativas deve estar presentes, assim como nos outros princípios, em todas as etapas de trabalho. A criatividade se contrapõe a monotonia e a inércia. Como exemplo, pode-se citar a exploração dos cinco sentidos humanos, o uso de recursos gráficos para sistemas de informação e projetos atrativos, cômodos, acolhedores e acessíveis de mobiliário urbano.
Economia	Adotar soluções acessíveis não significa aumento de custos, quando pensadas nas fases iniciais de projeto. A acessibilidade arquitetônica é um bem econômico escasso em relação a sua demanda. Os benefícios podem ser de ordem qualitativa, como a satisfação das pessoas pela qualidade de vida; de ordem quantitativa indireta, como a redução de ajudas públicas para adaptação de moradias às pessoas com mobilidade ou comunicações reduzidas; ou de ordem quantitativa, como a redução do número de acidentes e menores custos com serviços de saúde.
Inovação	Parte de uma mudança de postura, do desenvolvimento de tecnologias para o usuário "médio" para o enfoque às tecnologias que contemplem usuários extremos e/ou em desvantagem.
Segurança	A adoção de medidas de segurança é um dos aspectos de maior importância que afronta o projetista ao conceber ambientes acessíveis. Tem por objetivo assegurar a integridade física do usuário, o prevenido de lesões e acidentes. Por exemplo, a distribuição do espaço urbano disponível para os diferentes usos (passeios, autos, estacionamento, mobiliário e sinalização) e considerações sobre densidade, nível de ocupação e regulamentação de rotas de fuga para prevenir acidentes em caso de incêndios.

Fonte: Adaptado de Ubierna (2002)



Concentrando-se na acessibilidade urbanística, Cabezas & Cárdenas (1999) destacam que para obter um entorno agradável, cômodo ou simplesmente um bom entorno deve ser possível: [1] chegar a todos os lugares e edifícios públicos e privados, [2] entrar em todos os edifícios públicos e privados; [3] ser possível utilizar todas as instalações públicas e privadas do ambiente, bem como o próprio ambiente. Para alcançar esse entorno, os autores colocam que devem ser levados em conta no planejamento e projeto do entorno físico, seis metas conforme Quadro 2-8.

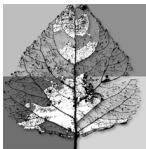
Quadro 2-8: Seis metas para o entorno acessível

Meta	Descrição
Acessibilidade	Os edifícios e lugares públicos devem ser projetados de forma a serem acessíveis para todas as pessoas, independentemente do grau de incapacidade ou idade.
Circulação	A rede viária deve ser projetada de forma tal que permita a todos os usuários circularem livremente e chegar ao maior número possível de lugares e edifícios.
Utilização	O entorno deve ser projetado de forma que possa ser desfrutado e utilizado por todos.
Orientação	Os assentamentos urbanos devem ser projetados de forma que seja fácil orientar-se e encontrar, sem problemas, o caminho que conduza mais objetivamente ao lugar que se queira ir.
Segurança	No entorno projetado, a mobilidade deve ser máxima com o menor risco para a saúde e a integridade física.
Funcionalidade	Os espaços urbanos, os lugares de trabalho e de lazer devem ser projetados de forma que as pessoas portadoras de deficiência, inclusive as de maior severidade, os anciões e as crianças, possam participar e utilizá-los sem restrições.

Fonte: Adaptado de Cabezas & Cárdenas (1999)

Sejam princípios, dimensões ou metas, todos os autores pesquisados enfatizam as questões de conforto, segurança, orientação, funcionalidade e autonomia. As preocupações com a estética e a economia aparecem de forma explícita ou implícita. Existe também a atenção com a preservação do ambiente natural e do patrimônio histórico. Como pode ser visto, atingir a meta de uma acessibilidade para todos não é apenas adotar parâmetros dimensionais de um manual técnico. É necessário conceber projetos de forma criativa, funcional, com procedimentos de controle de qualidade e de modo compatível ao espaço pré-existente, tendo em vista o conforto, a segurança, os valores estéticos e a diversidade antropométrica do ser humano.

Portanto proporcionar um Desenho Universal é uma tarefa complexa, que envolve profissionais de diversas áreas na resolução de um plano de ações que possa eliminar qualquer tipo de barreira, pois as barreiras não se restringem somente a questões de arquitetura. As barreiras estão além de um único campo disciplinar e também podem ser classificadas.



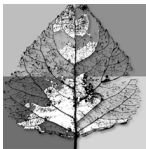
2.2.4 Classificação das Barreiras

De acordo com Bins Ely (2004), para se alcançar a acessibilidade é preciso identificar elementos que impeçam a percepção, cognição, circulação ou apropriação dos espaços e atividades pelas pessoas, incluindo obstáculos de ordem social e psicológica que prejudiquem o uso efetivo. Os elementos são as barreiras que vão além de obstáculos físicos. A NBR 9050 da ABNT (2004) define Barreira arquitetônica, urbanística ou ambiental como sendo “qualquer elemento natural, instalado ou edificado que impeça a aproximação, transferência ou circulação no espaço, mobiliário ou equipamento urbano.”

A CORDE (1998) divide as barreiras em sociais e físicas. As sociais são as atitudes, juízos e comportamentos da sociedade para com as pessoas com deficiência, resultando em discriminação no trabalho, educação, lazer e saúde. As barreiras físicas se subdividiriam em três partes: arquitetônicas, urbanísticas ou de transporte. As barreiras físicas estão associadas a um mau design ou falta de conservação de espaços, mobiliários, equipamentos e sistemas de informação. As arquitetônicas estão relacionadas ao acesso e uso das edificações. As urbanísticas estão relacionadas às dificuldades encontradas pelas pessoas nos espaços e mobiliários urbanos e locais não edificados, sejam de domínio público ou privado. As barreiras de transportes resultam da falta de acessibilidade dos sistemas de transportes coletivos e privados.

Em Bins Ely et al. (2002a) as barreiras podem ser de três tipos: sócio-culturais, físicas e de informação. As sócio-culturais ou atitudinais surgem da imagem focada na deficiência ao invés da potencialidade, que a sociedade pode ter das pessoas com algum tipo de limitação, produzindo barreiras físicas e de informação. As físicas podem ser originadas na arquitetura, em equipamentos ou produtos que dificultem o acesso das pessoas. As de informação são os elementos arquitetônicos ou de informação adicional que perturbem a possibilidade de obtenção de uma informação desejada para se orientar no ambiente, dificultando sua capacidade de se deslocar. Essas barreiras podem ser temporárias ou permanentes e podem afetar a todos em algum momento de sua vida.

A OMS (2001) coloca que determinados fatores ambientais (produtos e tecnologias, ambiente natural e modificado, apoios e relacionamentos, atitudes e sistemas, políticas e serviços) podem constituir-se em barreiras para as pessoas. Esses fatores serão detalhados no item 2.3.3. Seja como for sua classificação, a eliminação de todos os tipos de barreiras é um passo essencial para se atingir o conceito de Acessibilidade Integral.



2.2.5 Cadeia de Acessibilidade Integral

Ubierna (1999) ressalta a importância de se pensar a acessibilidade de forma integral envolvendo os âmbitos do espaço urbano, dos transportes, das edificações e das informações como quatro elos de uma cadeia. O conceito de Acessibilidade Integral pressupõe que: se um só obstáculo ou barreira em um dos elos, não for resolvido, todos os esforços de se promover à acessibilidade podem tornar-se inúteis. Por exemplo: se espaços urbanos, edificações e informações forem acessíveis, mas faltar o transporte toda a mobilidade estará comprometida. Desse modo, todos os elos da cadeia devem ser analisados e concatenados entre si, caso seja pretendido dar soluções satisfatórias, que possam alcançar a toda a cadeia de acessibilidade. Pode-se entender como um circuito fechado de lâmpadas: se uma lâmpada queimar, o circuito estará aberto e todas as lâmpadas se apagarão (ver Figura 2-7).

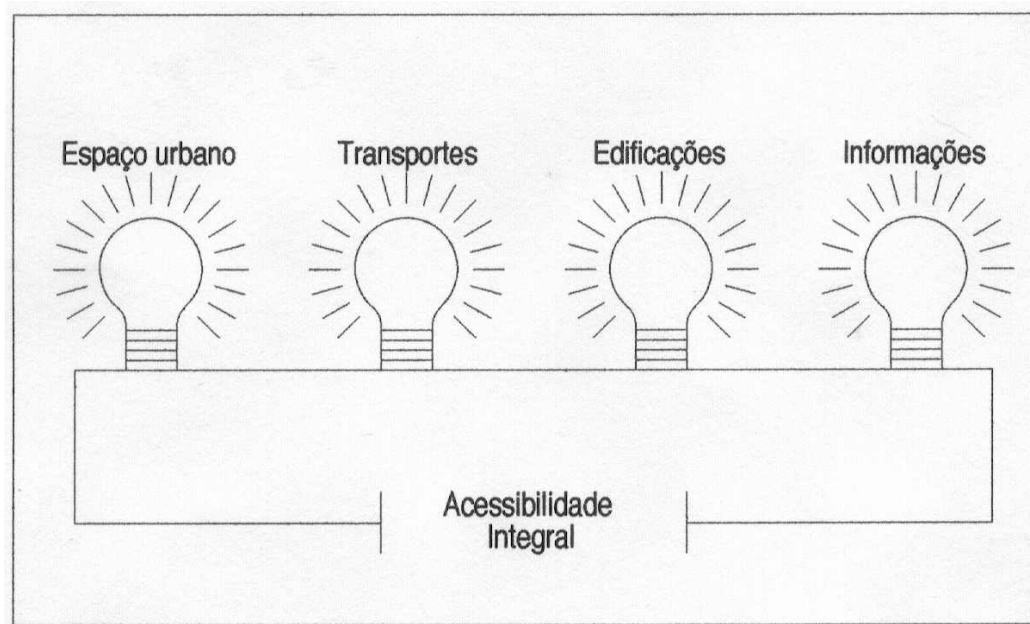
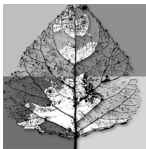


Figura 2-7: Cadeia de Acessibilidade Integral

Fonte: Baptista (2003)

Cada elo da cadeia de acessibilidade integral é importante no processo de inclusão social. As edificações abrigam as moradias, as escolas, os terminais, e a maioria dos postos de trabalho; os transportes garantem o deslocamento entre as edificações, bairros e cidades, as informações, possibilitam a orientação, a segurança e o entendimento de uma tarefa, mas entende-se que o espaço urbano tem um destaque especial, pois é o âmbito que permeia e serve de suporte para os demais elos em uma cidade. O espaço urbano conecta e abriga as edificações da cidade, a maior parte dos transportes intra-urbanos e é repleto de informações. Um grande exemplo de espaço urbano seriam as

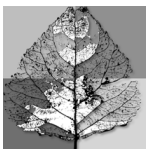


estruturas de circulação de pedestres (ECP) que são a base de toda a mobilidade urbana e consequentemente são fundamentais para inclusão social. Para obter formação e qualificação pessoal, para acessar o mercado de trabalho, para usufruir de opções de lazer, para participação na vida diária e socialização comunitária todas as pessoas dependerão em maior ou menor grau destas ECP.

Com esse conceito Ubierna (1999) enfatiza a necessidade de se pensar em planos globais de acessibilidade. Soluções de acessibilidade pontuais e isoladas não serão plenamente usadas pelas pessoas. O que dará a impressão de que foi feito muito investimento e o retorno foi pequeno. Essa impressão negativa pode vir a desestimular novos investimentos. Ubierna (1997) propõe dez recomendações para sair da teoria e chegar à prática:

1. Deve-se procurar projetar o entorno tendo em conta os requerimentos de qualquer situação pessoal.
2. Tentar evitar, ou reduzir ao máximo, os atritos entre as pessoas e o entorno que a rodeia.
3. Deve-se procurar garantir uma malha de mobilidade e acessibilidade.
4. Tratar de integrar os requerimentos de acessibilidade dentro de um conjunto de especificações e critérios de projeto, não como um acréscimo.
5. As adequadas soluções técnicas para a acessibilidade reportam a um benefício comum para o conjunto da população. São medidas que melhoram de forma direta a qualidade do entorno.
6. Deve-se evitar a todo custo um enfoque simplista na questão da acessibilidade: além da rampa, engloba um conjunto muito diverso de soluções técnicas e possibilidades de design.
7. O êxito das soluções em acessibilidade passa por abordar o tema desde dois enfoques complementares: ter uma perspectiva do conjunto; e prestar atenção nos detalhes.
8. Para abordar de forma rigorosa a melhora da acessibilidade como um critério de equilíbrio e de máxima eficácia, o melhor instrumento consiste na elaboração de planos integrais de acessibilidade.
9. No nível municipal torna-se fundamental: contemplar a acessibilidade desde as autoridades de planejamento; dispor de regulamentos municipais em acessibilidade; proporcionar uma adequada formação, ou contar com uma linha de assessoramento técnico, em acessibilidade
10. É chave o estabelecimento de uma fluida coordenação entre as diversas áreas e serviços municipais implicados no tema da acessibilidade, assim como uma eficaz colaboração entre instituições.

Todo o processo de implantação da acessibilidade começa com um marco normativo: uma lei que garanta acessibilidade para todos. O próximo passo é investigar como a questão da acessibilidade tem sido tratada pela legislação nacional.



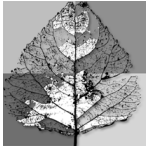
2.2.6 Legislação Nacional

A década de 1980 foi declarada pela Organização das Nações Unidas (ONU), como a Década Internacional das Pessoas Deficientes. A partir dessa década surgiram em diversas partes do mundo declarações, decretos, convenções internacionais e normas técnicas visando à inclusão da pessoa com deficiência na sociedade e no mercado de trabalho.

Em 1985, foi lançada no Brasil a primeira versão da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) de Acessibilidade pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR 9050. Mas não havia fiscalização e penalização para o seu não cumprimento. Um marco decisivo veio com a constituição Federal de 1988.

A Carta Magna da nação prega a igualdade entre as pessoas, isto significa equiparar oportunidades. O Art. 6º reconhece como direitos sociais de toda a população a educação, a saúde, o trabalho, o lazer, entre outros. O Art. 37º, inciso VIII, determina que a administração pública destine percentual de cargos e empregos para as pessoas portadoras de deficiência. O Art. 227º, § 1º, inciso II, impõe ao Estado a criação de programas de prevenção e atendimento especializado para os portadores de deficiência física, sensorial ou mental, bem como a integração social do adolescente portador de deficiência, mediante o treinamento para o trabalho e a convivência e a facilitação do acesso aos bens e serviços coletivos, com a eliminação de preconceitos e obstáculos arquitetônicos. Em seu § 2º dispõe sobre lei que fixe normas de construção dos logradouros e dos edifícios de uso público e de fabricação de veículos de transporte coletivo, a fim de garantir acesso adequado aos portadores de deficiência. Complementando, o Art. 244º prevê que a lei também disporá sobre a adaptação de logradouros, edifícios públicos e veículos de transporte coletivo existentes. Promover acessibilidade trata-se, portanto, de uma questão de garantir direitos do cidadão assegurados pela constituição (BRASIL, 2003).

No entanto, apesar do reconhecimento legal, muitos dos princípios da Constituição Federal não são aplicados em todos os âmbitos. Muitas pessoas com restrições não conseguem competir no mercado de trabalho e usufruir da qualidade de vida, em condição de igualdade com as demais, devido à dificuldade de acessar os ambientes voltados para a educação, saúde, lazer, consumo e trabalho. O Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2000 mostrou que 5,5% do total da população entre 7 e 14 anos está fora da escola. Entre os portadores de deficiência leve, esse número chega a 11,4% e grave, 25,1 %. 12,9 % da população acima de 15 anos é analfabeta; entre os portadores de deficiência leve, o índice chega a 28% e grave 38,4%. Além das dificuldades relativas ao aprendizado em sala de aula, fatores como a dificuldade de subir escadas, terminam por excluir essa



considerável parcela da população de condições adequadas de educação. Dessa forma, surge mais uma barreira para inserção dessas pessoas no mercado de trabalho. Sem renda, essa população passa a ser dependente economicamente de parentes e da assistência social do governo, incorrendo em custos pagos pela sociedade. Por fim, ficam excluídos da vida social e do exercício da cidadania.

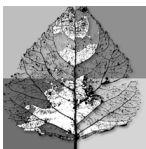
Nos anos seguintes o Brasil referendou convenções da Organização Internacional do Trabalho (OIT) visando à inserção de pessoas com deficiência no mercado de trabalho e surgiu, a segunda versão da NBR 9050 em 1994. No ano 2000 foram sancionadas duas importantes Leis Federais, a 10.048 que dá prioridade ao atendimento às pessoas com deficiência, idosos e gestantes, e a 10.098 que estabelece normas e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Em 2004 é lançada a terceira e mais atualizada versão da NBR 9050, ao contrário das antecedentes, ela não foca a questão da acessibilidade unicamente para as pessoas com deficiência. Ela passa a contemplar todas as pessoas que apresentem restrições incorporando o termo “Desenho Universal”. Esta norma estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados no projeto, na construção, na instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos quanto às condições de acessibilidade. O termo acessibilidade é definido pela NBR 9050 como sendo a “Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos” (ABNT, 2004).

A NBR 9050/2004 objetiva:

- [1] estabelecer critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade;
- [2] considerar as diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, com ou sem ajuda de aparelhos específicos, como: próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas de rastreamento, sistemas de assistência de audição ou qualquer outro que venha a complementar as necessidades individuais;
- [3] proporcionar à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção, a utilização de maneira autônoma e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos; dentre outros.

No final de 2004, surge o Decreto-Lei Nº 5.296 que regulamenta a Lei nº 10.048 e a Lei nº 10.098 e, assim como a NBR 9050, incorpora o termo Desenho Universal. Em seu Art. 10 coloca que:



A concepção e a implantação dos projetos arquitetônicos e urbanísticos devem atender aos princípios do Desenho Universal, tendo como referências básicas as normas técnicas de acessibilidade da ABNT, a legislação específica e as regras contidas neste Decreto. (BRASIL, 2004)

Cabendo ao Poder Público promover a inclusão de conteúdos temáticos referentes ao Desenho Universal nas diretrizes curriculares da educação profissional e tecnológica e do ensino superior dos cursos de Engenharia, Arquitetura e correlatos. Além de incentivar programas e linhas de pesquisa com temas voltados para o Desenho Universal, nos organismos públicos de auxílio à pesquisa e de agências de fomento.

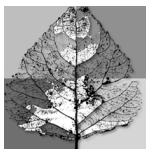
O Art. 11 estabelece que:

A construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, deverão ser executadas de modo que sejam ou se tornem acessíveis à pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2004)

Cabendo às entidades de fiscalização profissional das atividades de Engenharia, Arquitetura e correlatas anotarem a responsabilidade técnica dos projetos e exigir a responsabilidade profissional declarada e ao poder público a aprovação ou licenciamento ou emissão de certificado de conclusão de projeto arquitetônico ou urbanístico só com o atestado de atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no referido Decreto-Lei.

Muitas mudanças podem ser percebidas no comportamento da sociedade, no comprometimento de profissionais, no mercado de trabalho e em obras públicas. Mas, cidades acessíveis a todos ainda é uma meta distante. Entende-se que faltam planos integrais de acessibilidade e uma melhor formação dos profissionais envolvidos. A acessibilidade não pode ser vista como uma obrigação legal e sim reconhecimento social de que os ambientes construídos, produtos e tecnologias devem atender às necessidades de uma população heterogênea, com diferentes habilidades e limitações.

As pessoas possuem distintas capacidades para realizar atividades e participações em sociedade, devido às diferenças estruturais e funcionais do corpo humano sob a influência de fatores ambientais. Para analisar esse contexto de forma sistêmica foi desenvolvida a Classificação Internacional de Funcionalidade.



2.3 CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE FUNCIONALIDADE, INCAPACIDADE E SAÚDE

Apresenta-se a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) elaborada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Serão demonstrados seus conceitos, terminologias, sistemas de codificação e de avaliação, relacionando as estruturas e funções do corpo humano, as atividades/participações e os fatores pessoais e ambientais.

2.3.1 Origem, definições e objetivos

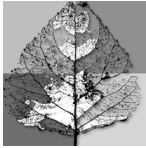
De acordo com a OMS (2003), a partir de 1972 começou um processo de desenvolvimento de um sistema que retratasse as conseqüências das doenças já descritas na Classificação Internacional de Doenças (CID). Em 1980 foi publicada a Classificação Internacional de Deficiências Incapacidades e Desvantagens. As definições de Deficiências, Incapacidades e Desvantagens podem ser observadas em diversas publicações. A distinção entre as terminologias é descrita no Quadro 2-9.

Quadro 2-9: Terminologias de Deficiência, Incapacidade e Desvantagem

Terminologia	Descrição
Deficiência	É a perda ou anomalia de uma estrutura ou função anatômica, fisiológica ou psicológica. É a alteração de uma condição considerada normal de uma pessoa e é derivada das conseqüências de uma má formação congênita, uma doença adquirida, uma lesão acidental, pelo próprio envelhecimento e de outras. Pode ser temporária ou permanente.
Incapacidade	É toda restrição ou falta relacionada às seqüelas de uma deficiência que restringem a execução de determinada atividade, na forma ou na medida do que se considera normal para um ser humano. Pode afetar a capacidade de falar, escutar, ver, movimentar e controlar os movimentos.
Desvantagem	É uma situação desvantajosa para um determinado indivíduo, em conseqüência de uma deficiência ou incapacidade, que limita ou impede o desempenho de um papel que é normal em seu caso (em função da idade, sexo, e fatores sociais e culturais). Refere-se a um limite externo. Diz respeito aos obstáculos encontrados pelas pessoas com deficiência em sua integração com a sociedade: pessoas com deficiência que não conseguem emprego; crianças com alguma deficiência que não conseguem freqüentar uma escola por não terem acesso à educação; pessoas com deficiência que não podem freqüentar determinados locais, por não serem aceitos pela sociedade; pessoas que se locomovem em cadeira de rodas e que não conseguem usufruir as ruas de uma cidade, por causa de obstáculos encontrados para a sua livre circulação, etc.

Fontes: Ubierna (1997), IBV (1997), Soares (1998), CORDE (2001).

A leitura que pode ser feita é que a incapacidade seria gerada por uma deficiência humana (do que seria considerado normal) e a desvantagem por uma situação, conseqüência direta da incapacidade, da deficiência, ou ainda, indiretamente de um preconceito social associado. Todos os conceitos relacionados à deficiência são comparativos ao que seria considerado normal, o que pode vir a ser muito relativo. A partir desta consideração, entende-se que: [1] qualquer pessoa, deficiente ou



não, em determinada situação pode requerer condições especiais para realizar uma determinada atividade de forma tão eficiente quanto às outras; [2] dependendo da atividade, toda e qualquer pessoa pode requerer essa condição em diversas situações ao longo de sua vida; [3] ninguém é incapaz de realizar todas as atividades. Portanto, dependendo da atividade e do contexto, qualquer pessoa pode sofrer as consequências de uma deficiência, mesmo sem a ter.

Há também a questão do grau de severidade da deficiência. Soares (1998) enfatiza a distribuição dos usuários de acordo com níveis de deficiência como sendo uma pirâmide, onde na base estariam as pessoas que não são deficientes, no meio as pessoas com deficiências leves, como os idosos que necessitam de alguma tecnologia de assistência, e no topo da pirâmide estariam as pessoas com deficiências severas (ver Figura 2-8).

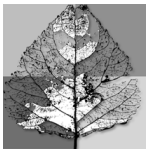


Figura 2-8: Representação dos usuários de acordo com os diversos níveis de deficiências

Fonte: Soares (1998).

Conforme OMS (2003), em 1993 foi iniciado um processo de revisão da classificação com o propósito de: [1] satisfazer múltiplos objetivos de países e disciplinas; [2] ter uma descrição simples; [3] ser útil e prática para programas de prevenção; [4] reabilitação e ações sociais; [5] ter uma visão coerente de todos os processos envolvidos nas consequências das condições de saúde; [6] ser sensível a variações culturais; e [7] ser utilizada de forma complementar as outras classificações da OMS.

Após várias versões preliminares, foi finalmente aprovada, com um novo nome, em maio de 2001 pela Quinquagésima quarta Assembléia Mundial de Saúde a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Deixou de ser uma classificação de “consequências de doenças” para ser uma classificação de “componentes de saúde”. Seu objetivo geral é “proporcionar



uma linguagem unificada e padronizada assim como uma estrutura de trabalho para a descrição da saúde e de estados relacionados com a saúde” (OMS, 2003).

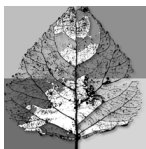
Seus objetivos específicos estão relacionados a: [1] proporcionar uma base científica para a compreensão e o estudo da saúde e seus condicionantes; [2] estabelecer uma linguagem comum para a descrição da saúde e dos estados relacionados com a saúde, com o intuito de melhorar a comunicação entre diferentes utilizadores; [3] permitir a comparação de dados entre países, disciplinas e serviços em diferentes momentos ao longo do tempo e; [4] proporcionar um esquema de codificação para sistemas de informação de saúde. Sua aplicação pode ser como ferramenta estatística, de investigação, clínica, de política social ou pedagógica.

A CIF é resultado de um esforço multidisciplinar. São considerados os aspectos sociais da incapacidade e traz um mecanismo para documentar a ação do entorno social e físico na funcionalidade do sujeito. Ela trás um sistemático esquema codificado para sistemas de informação de saúde para ser utilizado internacionalmente. O grande avanço é que são levados em conta os fatores presentes na sociedade e no ambiente construído vivido pelo indivíduo, bem como as atividades que este indivíduo necessita realizar, como parâmetros para avaliar sua verdadeira capacidade funcional.

2.3.2 Componentes e interações

Conforme a OMS (2003), além de considerar as estruturas e funções das diversas partes do corpo humano, a CIF considera também a capacidade para realizar determinadas atividades em um ambiente padrão e o desempenho para realizar a mesma atividade no ambiente corrente do indivíduo. Ou seja, também são consideradas as influências de fatores contextuais do ambiente físico, social e comportamental em que cada pessoa vive e conduz sua vida. Esses fatores podem resultar em barreiras, quando prejudicam o desempenho, ou em facilitadores, quando aumentam o desempenho. Dentre os fatores contextuais está o ambiente construído. Deste modo, quanto maior a adequação do ambiente construído ao usuário, maior será qualidade de vida das pessoas.

A CIF é dividida em duas partes, cada parte possui dois componentes. Cada componente é composto de domínios e constructos e podem ser avaliados tanto pelos aspectos positivos quanto pelos negativos. Os componentes podem exprimir problemas de saúde (Incapacidades) ou aspectos não problemáticos relacionados à saúde ou dos estados relacionados à saúde (Funcionalidade) (ver Quadro 2-10).

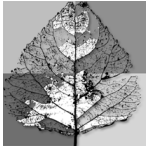


Quadro 2-10: Componentes da CIF

Parte 1 – Funcionalidade e Incapacidade				
Funções e Estruturas do Corpo	Analisa as condições fisiológicas e anatômicas do indivíduo, inclusive o cérebro e seu funcionamento. As deficiências representam o desvio a certos padrões geralmente aceitos para o estado biomédico do corpo e de suas funções.			
	Domínios	Constructos	Aspecto positivo	Aspecto negativo
	Funções do Corpo e estrutura do corpo	Mudanças Fisiológicas e anatômicas	Integridade funcional e estrutural (Funcionalidade)	Deficiência (Incapacidade)
Atividades e Participação - (limitações de atividade e restrições de participação)	Analisa a capacidade de executar atividades ou participações em um ambiente comum, sem assistência, e o real desempenho de executar essas atividades ou participações no seu ambiente cotidiano, seja ele favorável ou não.			
	Domínios	Constructos	Aspecto positivo	Aspecto negativo
	Áreas vitais (tarefas, ações)	Capacidade Execução de tarefas em um ambiente padrão Desempenho Execução de tarefas no ambiente habitual	Atividades Participação (Funcionalidade)	Limitação da atividade Restrição de participação (Incapacidade)
Parte 2 – Fatores Contextuais				
Fatores Ambientais	É constituído pelo ambiente físico, social e na sua função para a vida de cada habitante e na condução dos seus comportamentos. Interage com as Funções e Estruturas do Corpo e as Atividades e Participações. É composto pelo: [1] Ambiente Individual – a casa, o trabalho e a escola, bem como o contato e interação face a face com familiares, conhecidos e estranhos; [2] Ambiente Social – as estruturas sociais formais e informais, serviços e vizinhanças ou sistemas comunitários que tenham impactos sobre o indivíduo, como o ambiente de trabalho, as atividades comunitárias, ações governamentais, os serviços de transporte e comunicação, as leis, regras, atitudes e ideologias.			
	Domínios	Constructos	Aspecto positivo	Aspecto negativo
	Influências externas sobre a funcionalidade e a incapacidade	Impacto facilitador ou limitador das características do mundo físico, social e atitudinal	Facilitadores	Barreiras
Fatores Pessoais	São as características particulares de cada indivíduo que não fazem parte de uma condição ou estado de saúde. Como o gênero, a raça, idade, boa forma física, estilo de vida, hábitos, formação, sociabilidade, educação, profissão, experiências correntes e passadas, padrão de comportamento, psicologia. Todos ou nenhum desses fatores pode desempenhar um papel de diminuição da capacidade em diversos níveis.			
	Domínios	Constructos	Aspecto positivo	Aspecto negativo
	Influências internas sobre a funcionalidade e a incapacidade	Impacto dos atributos de uma pessoa	Não aplicável	Não aplicável

Fonte: Adaptado de OMS (2003)

A OMS (2003) coloca que a funcionalidade de um indivíduo num domínio específico é resultado de uma interação ou relação complexa entre a condição de saúde e os fatores ambientais e pessoais.



Esta interação é dinâmica, ou seja, ao modificar um elemento, vários outros elementos serão modificados. Estas interações são específicas e nem sempre é possível estabelecer relação unívoca previsível. É importante colher dados sobre cada elemento de maneira independente e então, explorar as associações e ligações causais entre eles (ver Figura 2-9).

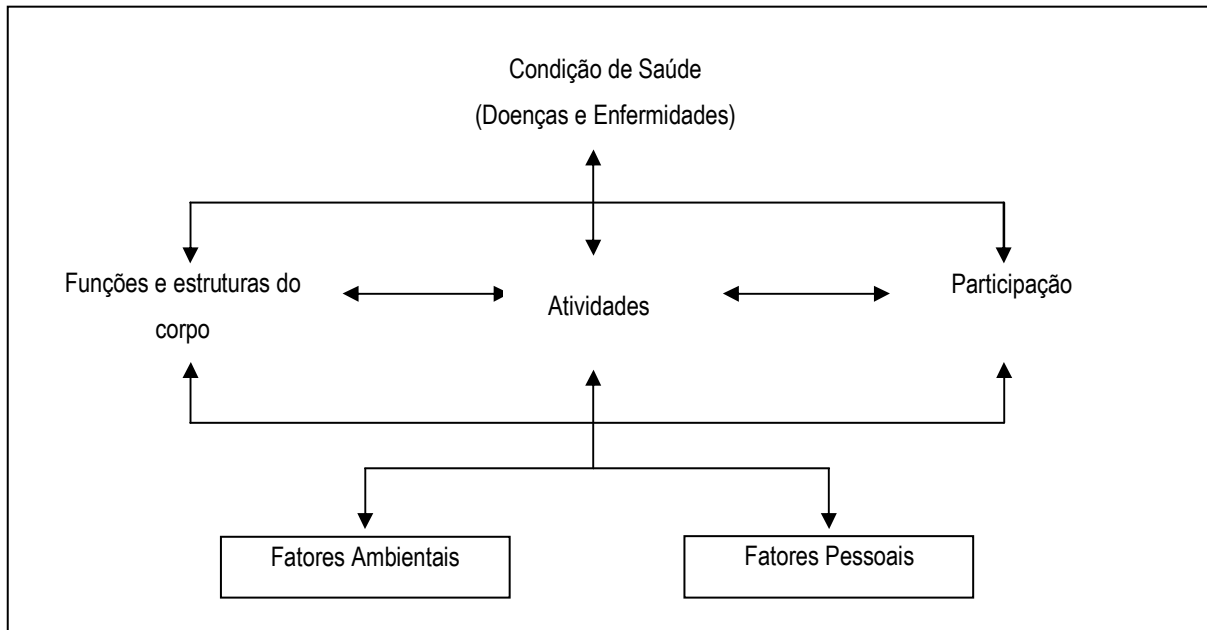


Figura 2-9: Interação entre os componentes da CIF.

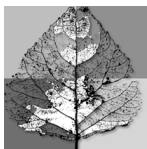
Fonte: OMS (2003).

Cada constructo de cada componente é identificado por código tornando-se único. As condições de saúde de cada pessoa podem ser descritas por um conjunto de códigos seguido do seu qualificador, como será visto nos itens a seguir.

2.3.3 Sistema de codificação

Na CIF é utilizado um sistema de codificação alfanumérico que retrata diferentes estados de saúde e situações vivenciadas pelas pessoas. Letras são utilizadas para indicar Funções do Corpo (b), Estruturas do Corpo (s), Atividades e Participação (d) e Fatores Ambientais (e). Os Fatores Individuais se relacionam e afetam aos demais, mas não são codificados. Essas letras são seguidas por um código numérico que começa com o número do capítulo (um dígito), seguido pelo segundo nível (dois dígitos) e o terceiro e quarto níveis (um dígito cada).

Qualquer indivíduo pode ter atribuído a si essa série de códigos que podem ser independentes ou estar inter-relacionados. Dependendo do nível de detalhamento, o número máximo de códigos parte



de 34 (nível 1) e pode chegar até a 1424 itens (nível 4). Em aplicações práticas, um conjunto de 3 a 18 códigos pode ser adequado para descrever um caso com uma precisão do nível dois. O nível de detalhamento será em função da finalidade da pesquisa. Cada domínio dos componentes resulta em capítulos específicos. Os capítulos do nível 1 são descritos no Quadro 2-11

Quadro 2-11: Nível 1 dos capítulos da CIF

Classificação no primeiro nível			
Funções do Corpo (b)	Estruturas do Corpo (s)	Atividades / Participação (d)	Fatores Ambientais (e)
[b1] Funções mentais; [b2] Funções sensoriais e da dor; [b3] Funções da voz e da fala; [b4] Funções do aparelho cardiovascular, dos sistemas hematológico e imunológico e do aparelho respiratório; [b5] Funções do aparelho digestivo e dos sistemas metabólico e endócrino [b6] Funções genitourinárias e reprodutivas; [b7] Funções neuromusculoesqueléticas e relacionadas com o movimento; [b8] Funções da pele e estruturas relacionadas	[s1] Estruturas do sistema nervoso; [s2] Olho, ouvido e estruturas relacionadas; [s3] Estruturas relacionadas com a voz e a fala; [s4] Estruturas do aparelho cardiovascular, do sistema imunológico e do aparelho respiratório; [s5] Estruturas relacionadas com o aparelho digestivo e com os sistemas metabólico e endócrino; [s6] Estruturas relacionadas com os aparelhos genitourinário e reprodutivo; [s7] Estruturas relacionadas com o movimento; [s8] Pele e estruturas relacionadas.	[d1] Aprendizagem e aplicação do conhecimento; [d2] Tarefas e exigências gerais; [d3] Comunicação; [d4] Mobilidade; [d5] Cuidados pessoais; [d6] Atividades domésticas; [d7] Interação interpessoal e relacionamentos; [d8] Participação no trabalho e na economia; [d9] Vida social e cívica com a comunidade.	[e1] Produtos e tecnologias; [e2] Ambiente natural e mudanças ambientais feitas pelo homem; [e3] Apoios e relacionamentos; [e4] Atitudes; [e5] Serviços, sistemas e políticas.

Fonte: Adaptado de OMS (2003)

Cada capítulo possui seus sub-capítulos, se for necessário para os objetivos da pesquisa, pode-se chegar até o nível 4. Como exemplo o código referente à função de sensibilidade à luz seria “b21020” (ver Figura 2-10).

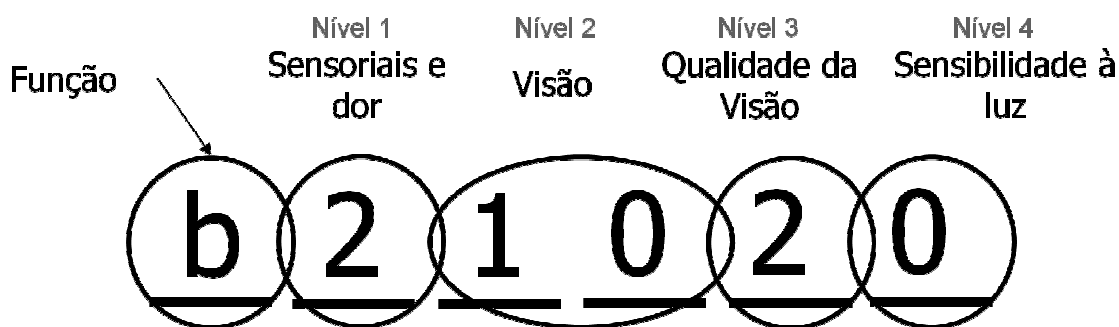
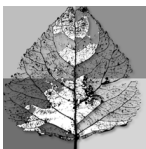


Figura 2-10: Exemplo de codificação no nível 4.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de OMS (2003)



2.3.4 Qualificadores de avaliação

De acordo com a OMS (2003) os códigos são completados e passam a ter significado com o uso de qualificadores que indicam a magnitude do nível de saúde. Os qualificadores são codificados com dígitos após um ponto de separação. Todos os componentes são quantificados através da mesma escala genérica. Ter um problema pode significar uma deficiência, limitação, restrição ou barreira, dependendo do constructo. A escala vai da ausência do problema ao problema completo. As percentagens devem ser calibradas nos diferentes domínios tendo como referência os valores *standard* da população, como percentis (ver Quadro 2-12).

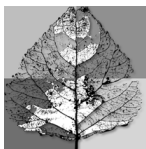
Quadro 2-12: Escala genérica de qualificadores.

Escala dos qualificadores			
xxx.0	NÃO há problema	(nenhum, ausente, insignificante,...)	0-4 %
xxx.1	Problema LIGEIRO	(leve, pequeno,...)	5-24 %
xxx.2	Problema MODERADO	(médio, regular,...)	25-49 %
xxx.3	Problema GRAVE	(grande, extrema,...)	50-95 %
xxx.4	Problema COMPLETO	(total,...)	96-100 %
xxx.8	Não especificado		
xxx.9	Não aplicável		

Fonte: OMS (2003)

As Estruturas do corpo podem receber um segundo qualificador com a natureza da deficiência (0 nenhuma mudança na estrutura; 1 ausência total; 2 ausência parcial; 3 parte adicional; 4 dimensões aberrantes; 5 descontinuidade; 6 desvio de posição; 7 mudança qualitativas na estrutura incluindo acumulação de fluídos; 8 não especificada; 9 não aplicada)e um terceiro com a localização da deficiência (0 mais de uma região; 1 direita; 2 esquerda; 3 ambos os lados; 4 parte anterior; 5 parte posterior; 6 proximal; 7 distal; 8 não especificada; 9 não aplicada).

Em Atividades e Participações um primeiro qualificador avalia a desempenho da pessoa no seu ambiente corrente e um segundo qualificador a capacidade pessoal para realizar a tarefa em um ambiente considerado padrão, sem o uso de assistências técnicas. Pode ser usado opcionalmente um terceiro qualificador para capacidade com o auxílio e um quarto para o desempenho sem auxílio (ver Quadro 2-13).



Quadro 2-13: Qualificadores dos componentes

Componentes	Exemplo dos qualificadores
Funções do Corpo	Extensão da deficiência (primeiro qualificador) ↓ b7301._
Estrutura do Corpo	Extensão da deficiência (primeiro qualificador) Natureza da deficiência (segundo qualificador) ↓ ↓ Localização da deficiência (terceiro qualificador) ↓ ↓ ↓ s7300._ _ _
Atividades e Participação (padrão)	Qualificador de desempenho (primeiro qualificador) ↓ Qualificador de capacidade (sem ajuda) (segundo qualificador) ↓ ↓ d4500._ _
Atividades e Participação (opcional)	Qualificador de desempenho (primeiro qualificador) ↓ Qualificador de capacidade sem auxílio (segundo qualificador) ↓ ↓ Qualificador de capacidade com auxílio (terceiro qualificador) ↓ ↓ ↓ Qualificador de desempenho sem auxílio (quarto qualificador) ↓ ↓ ↓ ↓ d4500._ _ _ _

Fonte: Adaptado de OMS (2003)

Os fatores ambientais interagem com todos os componentes da funcionalidade ou da incapacidade. Estes podem resultar em um impacto limitador (barreira) ou facilitador (nesse último caso o ponto é substituído pelo sinal +) das características do mundo físico, social e comportamental. A sua qualificação ocorre conforme Quadro 2-14.

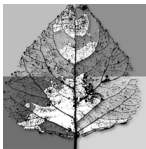
Quadro 2-14: Escala de qualificadores para fatores ambientais.

Escala dos qualificadores			
xxx.0	NENHUMA Barreira	xxx+0	NENHUM Facilitador
xxx.1	Barreira LIGEIRA	xxx+1	Facilitador LIGEIRO
xxx.2	Barreira MODERADA	xxx+2	Facilitador MODERADO
xxx.3	Barreira GRAVE	xxx+3	Facilitador GRAVE
xxx.4	Barreira COMPLETA	xxx+4	Facilitador COMPLETO
xxx.8	Não especificado	xxx+8	Não especificado
xxx.9	Não aplicável	xxx+9	Não aplicável

Fonte: OMS (2003)

De acordo com a codificação, a escala de qualificadores e alguns dos exemplos constantes em OMS (2003) tem-se, como exemplo para em segundo nível de detalhamento que:

- b167.3 indica uma deficiência grave nas funções mentais específicas na linguagem;
- s730.3 indica uma deficiência grave do membro superior;
- d5101.1_ indica leve dificuldade para tomar banho se utilizar dispositivos de auxílio disponíveis no seu ambiente habitual (desempenho no ambiente corrente);
- d5101._2 indica dificuldade moderada para tomar banho sem o recurso a dispositivos de auxílio ou a ajuda de outra pessoa. (capacidade num ambiente padrão, sem assistências);



- e130.2 indica que produtos para a educação são obstáculos moderados;
- e130+2 indica que produtos para a educação são um facilitador moderado.

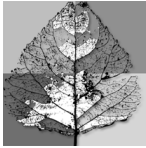
A identificação das dificuldades com finalidade de realizar atividades e participar ativamente da sociedade, considerando a real capacidade e o seu atual desempenho no ambiente corrente, permite avaliar os resultados de uma ação sobre o ambiente construído visando à equiparação de oportunidades. Por exemplo, o código d450 refere-se à atividade de andar. Uma pessoa, com grave dificuldade para andar sem a ajuda de uma assistência técnica e de um ambiente construído adequado, pode ter um melhor desempenho com apenas leves problemas, através de uma intervenção em seus produtos e ambientes correntes. Nesse caso o código com os qualificadores seria: d450.13. A evolução no desempenho da atividade de andar pode ser avaliada pelos qualificadores que saiu do 3 (grave dificuldade) para 1 (leve dificuldade).

A influência dos fatores ambientais pode deixar de ser uma barreira para as pessoas e passar a ser um facilitador. Como exemplo o código e150 refere-se à arquitetura, construção, materiais e tecnologias arquitetônicas em prédios para uso público. Um ambiente repleto de barreiras pode impor graves obstáculos às pessoas (e150.3). Promovendo um Desenho Universal sobre essa arquitetura ele pode vir a ser um potencial facilitador (e150+3). Os fatores pessoais não são avaliados, mas servem de análise para identificar o que pode estar afetando a equiparação de oportunidades.

2.3.5 Recomendações, ressalvas e desdobramentos da CIF

A CIF é útil num âmbito muito largo de aplicações diferentes, por exemplo, em segurança social, na avaliação da gestão dos cuidados de saúde, em inquéritos à população em nível local, nacional e internacional. Oferece uma estrutura conceptual para a informação aplicável aos cuidados de saúde pessoais, incluindo a prevenção, a promoção da saúde e a melhoria da participação, removendo ou atenuando as barreiras sociais e estimulando a atribuição de apoios e de facilitadores sociais. É também útil no estudo dos sistemas de cuidados de saúde, tanto em termos de avaliação como de formulação de políticas (OMS, 2003, p.08).

É recomendado vivamente pela OMS (2003) que os utilizadores obtenham uma formação específica sobre a utilização da classificação de modo a evitar equívocos. Entende-se que principalmente na avaliação das funções e estruturas anatómicas, profissionais de saúde estejam mais bem habilitados. Para os componentes restantes os demais profissionais, com o devido treinamento,



.....76
são capazes de realizar a avaliação. De qualquer modo, defende-se que a CIF seja aplicada consultando profissionais de múltiplas disciplinas.

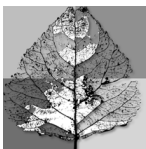
Destaca-se que qualquer pessoa que tenha uma deficiência ou não pode ser avaliada, sendo, portanto de aplicação é universal. Assim, uma mesma pessoa pode ser bem avaliada em uma determinada atividade, num determinado ambiente e ao mesmo tempo ser mal avaliada em outras circunstâncias, tendo alguma deficiência ou não.

Um ponto negativo é que, apesar de ser usada como um banco de dados de uso internacional, a CIF permite diferentes interpretações para um estado de saúde. A OMS (2003) ressalta que para que essa quantificação possa ser utilizada de maneira universal, os procedimentos de avaliação devem ser desenvolvidos através de pesquisas. Um problema existente consiste em determinar o que contemplaria um ambiente padrão ou uniforme para que a capacidade do indivíduo fosse avaliada de forma igual em todo o mundo. O objetivo é uniformizar os critérios e o rigor para que os dados coletados em diversas partes do mundo possam ser comparados.

Em Baptista & Martins (2004) foi comentada importância da CIF para pesquisas na área de Ergonomia. Chegou-se à conclusão que, na medida em que, é aperfeiçoado o desempenho nas atividades e participações na vida cotidiana do usuário e são eliminadas as barreiras do ambiente construído, a CIF permite a identificação de melhorias nas condições de saúde e qualidade de vida do usuário sem que haja, necessariamente, uma intervenção nas estruturas e funcionamento do corpo humano. Desse modo, ressalta-se que profissionais, devidamente munidos da Ergonomia, no projeto de processos, produtos e ambientes, são também responsáveis pela saúde e qualidade de vida da população, ao lado dos profissionais de saúde. Assim, os problemas decorrentes do desempenho das atividades podem ser minimizados e os obstáculos dos fatores ambientais podem ser convertidos em facilitadores.

No que se refere ao desenvolvimento de pesquisas, segundo a OMS (2003), a CIF permite um processo interativo e evolutivo, fornecendo as bases para os pesquisadores que desejam criar modelos e estudar os diferentes aspectos deste processo. A CIF pode ser vista como uma linguagem comum, os textos elaborados com base nesta classificação irão depender da sua criatividade e da orientação científica do pesquisador.

Como visto em todo o capítulo, os métodos e técnicas da Ergonomia, a filosofia do Desenho Universal e a Classificação Internacional de Funcionalidade estão correlacionadas no que se refere a proporcionar as pessoas um melhor desempenho de suas atividades. O próximo item fará uma síntese dos pontos em comum da base conceitual.



2.4 ANÁLISE E SÍNTESE DA BASE CONCEITUAL

Este capítulo buscou referências conceituais sobre a relação do ser humano em atividade com o ambiente que o cerca. Os três pilares deste embasamento conceitual foram a Ergonomia, o Desenho Universal e a Classificação Internacional de Funcionalidade. Este Item pretende mostrar como esses pilares estão relacionados com a hipótese inicial de que: a acessibilidade ocorre em um espectro contínuo e é resultado das interações circunstanciais entre o indivíduo, a atividade em execução e o projeto avaliado sob a influência de seu ambiente (ver item 1.3.4).

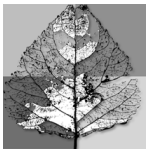
2.4.1 Considerações parciais

Como já foi dito, neste trabalho, o termo “acessibilidade” é entendido conforme definição da NBR 9050 da ABNT (2004) (ver item 2.2.6). Nessa definição a acessibilidade é tida como “uma possibilidade ou condição”, ou seja, é algo que pode existir ou não e em diversas condições diferentes, portanto pode ser um sistema passível de avaliação. A acessibilidade envolve questões físicas, sensoriais e cognitivas do ser humano em atividade. Tem como meta que essa atividade seja realizada com segurança e autonomia. E para isso é necessária a adequação de edificações, espaços, mobiliários, equipamentos urbanos e elementos. Portanto, assume-se que a acessibilidade deva ser avaliada como um sistema que envolve o ser humano, em toda a sua diversidade, realizando uma atividade com conforto, segurança e autonomia graças à adequação da arquitetura ou design às suas habilidades de mobilidade, percepção e entendimento (ver Figura 2-11).

Sistema passível de avaliação envolvendo o	>>>	Possibilidade e condição Se é possível e em que condições
Ser humano (Físico/sensorial/cognitivo)	>>>	de alcance, percepção e entendimento um ser humano considerando suas capacidades de mobilidade, de detecção e cognição
realizando uma atividade	>>>	para a utilização realizar uma atividade
com um propósito / meta	>>>	com segurança e autonomia com o mínimo de esforço, sem acidentes e de forma independente
para adequação da Arquitetura/design de produtos	>>>	de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos a partir da adequação do ambiente construído, de produtos e de tecnologias

Figura 2-11: Interpretação do conceito de acessibilidade usado neste trabalho.

Fonte: elaborado pelo autor a partir da ABNT (2004)

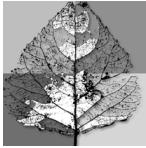


Ao utilizar a CIF, é possível tirar importantes conclusões a respeito da acessibilidade vivenciada por um indivíduo. Apesar de não resolver problemas a CIF permite visualizá-los e assim agir sobre eles, além de poder compará-los com outras bases em todo o mundo. A partir da CIF compreende-se que a funcionalidade de uma pessoa não deve ser compreendida analisando o ser humano isoladamente. Não se pode dizer, simplesmente, que um ser humano é ou não incapacitado. Esta situação só pode ser analisada se levada em consideração a atividade específica, as condições do ambiente e as ajudas técnicas. Pois o auxílio de ajudas técnicas incrementa as habilidades humanas e a eliminação de barreiras reduz as exigências do ambiente. Conclui-se que, encontrada uma situação com desempenho abaixo do normal, o correto seria dizer que o sistema humano + ajuda técnica + atividades + ambiente é deficiente e não apenas o elemento humano.

Desse modo, nós temos um Sistema Humano – Tarefa – Máquina – Ambiente que pressupõe uma abordagem ergonômica. Pois, a Ergonomia dispõe de métodos e ferramentas que assumem as habilidades e limitações do ser humano como parâmetro, para eliminação das barreiras físicas e informacionais de produtos e do ambiente construído. Esta constatação pode ser observada em uma série de trabalhos referenciados: Vanderheiden (1990); IBV (1997); Soares (1999); Soares & Martins (2000); Guimarães (2000); Baptista et al (2001) e (2002); Castanôn (2001); Bins-Ely et al (2002) e Feeney (2002). A partir desses autores, é entendido que a Ergonomia conforma sistemas de apoio às atividades humanas, como produtos e ambientes reduzindo suas demandas e tornando-os mais acessíveis e funcionais tanto para os mais hábeis como para os menos hábeis.

Como visto, o projeto para um homem padrão exclui pelo menos metade da população ao lhe impor barreiras. Quando um ambiente construído possui um determinado número de barreiras são exigidas altas **capacidades** das pessoas, comprometendo o seu **desempenho**. Como as pessoas possuem capacidades diferentes, então serão experimentados diferentes níveis de participação na sociedade e uma conseqüente segregação em função de suas capacidades. Um produto ou ambiente universal teriam a propriedade de serem ajustados tanto às necessidades de pessoas com incapacidades, quanto as que não apresentem limitações aparentes. Em conseqüência, ambos, naquele contexto, experimentariam o mesmo nível de participação.

Quando a Ergonomia considera a diversidade humana, pode-se contribuir para inclusão e participação social de pessoas, independentemente de suas capacidades individuais, fazendo com que os seus desempenhos possam ser semelhantes, ao menos naquele ambiente projetado. Trata-se de um processo de promoção de acessibilidade para todos. Desse modo, a Ergonomia se torna uma ferramenta e a CIF um sistema de códigos e qualificadores para se alcançar os princípios do Desenho Universal. Portanto, os três pilares conceituais estão intimamente correlacionados.

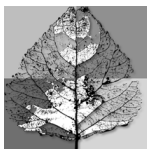


2.4.2 Correlação dos objetos teóricos

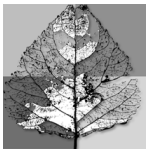
A seguir são colocados alguns questionamentos sobre a acessibilidade. Os questionamentos são respondidos sob o ponto de vista de cada uma das três bases conceituais. Por fim é obtida uma conclusão em função da correlação existente entre os objetos teóricos. O intuito de estabelecer uma correlação entre os objetos teóricos visa a demonstrar que pessoas diferentes com propósitos distintos, seja em uma disciplina científica aplicada, seja em uma filosofia de projeto, seja em um sistema de classificação formulado por um esforço trans-disciplinar, chegaram às mesmas conclusões (ver Quadro 2-15). Isto faz com que os objetos teóricos se fortaleçam mutuamente e cria bases sólidas para as proposições que virão nos próximos capítulos.

Quadro 2-15: Correlação dos objetos teóricos

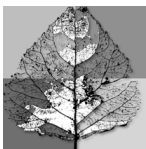
[01] - Por que uma abordagem Sistêmica para se investigar a acessibilidade?	
Ergonomia	A conceituação de sistemas homens – máquina é base de toda análise ergonômica. O sistema-alvo possui entradas, saídas, metas, interage com outros sistemas anteriores e posteriores e está sob a influência de seu ambiente
Desenho Universal	Stanfielld (1994) enfatiza a necessidade de se pensar produtos e ambientes como sistemas. Ubierna (1997) defende dois enfoques: ter uma perspectiva do conjunto; e prestar atenção nos detalhes.
CIF	De forma sistemática são analisadas as interações entre as estruturas e funções anatômicas do corpo humano com (9) nove domínios de atividades e participações sob a influência de (5) cinco fatores ambientais diferentes.
Conclusão	A abordagem sistêmica é um caminho possível para compreender a funcionalidade do indivíduo e a avaliação da acessibilidade.
[02] - A avaliação da acessibilidade é dicotômica (acessível/inacessível) ou contínua?	
Ergonomia	Considerando que um design ergonômico eficaz é aquele que atinge uma meta e que um design ergonômico eficiente é aquele que permite a atividade com conforto e segurança. Uma acessibilidade eficaz não necessariamente será eficiente, pois, esse acesso pode ocorrer com grande dificuldade, ou sem eficiência. Então, além da eficácia ou ineficácia da solução é necessário medir em que medida ela será eficiente. Portanto haveria diferentes níveis de eficiência para uma solução eficaz.
Desenho Universal	Um determinado projeto pode atender a alguns princípios do Desenho Universal e deixar de atender a outros. O atendimento de um princípio pode ser nulo, parcial ou completo. Um produto tido, num dado momento, diante das tecnologias disponíveis, como universal, pode ser substituído futuramente por outro que atenda melhor e a uma maior gama de usuários, se tomando mais universal. O que resulta que podem existir diversos níveis de acessibilidade, desde projetos que atendam só um princípio ou todos, seja parcialmente ou plenamente, para poucos ou todos os usuários.
CIF	Os fatores ambientais podem ser avaliados como barreiras ou facilitadores. As barreiras podem ocorrer em cinco níveis, da barreira completa à ausência de barreiras. Os facilitadores, igualmente, do facilitador completo à ausência de facilitador. Portanto haveria diferentes níveis de acessibilidade. Na CIF por questões prático-metodológicas a escala que poderia ser contínua foi transformada em uma escala quântica de nove níveis diferentes.
Conclusão	Existem diferentes níveis de acessibilidade entre o acessível e o inacessível.



[03] - Um projeto com alto nível de acessibilidade altera a funcionalidade da pessoa?	
Ergonomia	Um projeto acessível reduz a carga funcional de uma tarefa. Isso reduzirá a carga de trabalho, melhorando os índices fisiológicos da pessoa, e reduzindo os custos humanos, embora as características pessoais permaneçam as mesmas.
Desenho Universal	O Desenho Universal, não cura uma deficiência, mas pode eliminar a incapacidade reduzindo as barreiras dos produtos e ambientes, ao ponto de estarem compatíveis às habilidades das pessoas.
CIF	Uma pessoa com dificuldades graves de capacidade para uma atividade ou participação, devido a um problema em uma de suas funções e/ou estruturas do corpo, pode ter um melhor desempenho se estiver sob a influência de fatores ambientais facilitadores.
Conclusão	Mais acessibilidade potencializa o desempenho, sem alterar a capacidade.
[04] - É possível alcançar uma acessibilidade com equiparação de oportunidades?	
Ergonomia	A Ergonomia visa à adaptação do trabalho ao ser humano. Antes de selecionar o “homem certo” para o trabalho devem-se buscar todas as adaptações possíveis para receber uma ampla gama de candidatos potenciais. Projetando-se para usuários com uma necessidade extrema, conseqüentemente serão considerados os demais usuários com menos necessidades.
Desenho Universal	Um projeto universal é aquele que permite que pessoas com restrições possam usar produtos e ambientes de modo equivalente às demais, sem sofrer com estigmas e/ou preconceitos. Para alcançá-lo é necessário atender um uso equitativo
CIF	A CIF exemplifica que pessoas com capacidades diferentes para determinadas atividades e/ou participações podem ter desempenhos semelhantes se houver a existência fatores ambientais facilitadores.
Conclusão	A equiparação de oportunidades para uma ampla gama de pessoas é uma meta plausível.
[05] - Qual o papel das ajudas técnicas para a acessibilidade?	
Ergonomia	Os métodos de análise das atividades da tarefa usados para o desenvolvimento de designs ergonômicos são úteis e aplicados para a criação e desenvolvimento de ajudas técnicas. Há ainda a possibilidade das ajudas técnicas serem recomendadas para facilitar a execução da própria tarefa garantindo a acessibilidade.
Desenho Universal	A ajuda técnica e o Desenho Universal caminham de forma paralela e complementar. A primeira potencializa a habilidade do indivíduo e o segundo reduz a exigência do ambiente. O equilíbrio entre as potencialidades das ajudas técnicas e as facilidades do Desenho Universal garante a acessibilidade. Muitos produtos desenvolvidos como ajuda técnica encontraram aplicações universais.
CIF	É possível avaliar a capacidade e o desempenho das pessoas com ou sem ajudas técnicas. As ajudas técnicas são vistas como um fator ambiental facilitador no domínio dos produtos e tecnologias, podendo ser determinante para garantir certo nível de acessibilidade.
Conclusão	Na avaliação da acessibilidade, as ajudas técnicas podem ser consideradas suprimindo uma função ou estrutura anatômica.
[06] - A acessibilidade pode ser influenciada por fatores individuais e fatores sociais?	
Ergonomia	Na investigação de problemas ergonômicos é constatada a influência de questões macro-ergonômicas. Relacionamentos com familiares, colegas e superiores, hábitos e comportamentos fora do ambiente de trabalho podem afetar a tarefa mais do que o design do posto de trabalho.
Desenho Universal	Uma solução acessível de caráter especial ou exclusivo, não configura um Desenho Universal, pois poderá implicar na evidência de barreiras de atitude ou culturais. O Desenho Universal contempla também a eliminação dessas barreiras com a concepção de um projeto de uso comum, atrativo e flexível à ampla gama de necessidades individuais.
CIF	Os fatores ambientais tanto individuais, quanto sociais, são peças chave para o entendimento da funcionalidade da pessoa e do seu nível de participação na sociedade. Pessoas sem restrições em suas capacidades podem apresentar baixo desempenho se houver fatores sociais agindo como barreiras.
Conclusão	Fatores ambientais sociais e fatores individuais podem afetar a avaliação da acessibilidade.



[07] - É possível conceber uma acessibilidade com autonomia e independência?	
Ergonomia	Em um sistema homem-máquina podem existir um ou vários homens, uma ou várias máquinas todos com uma meta a cumprir numa organização. Portanto, o sistema é autônomo e independente para cumprir sua meta. Embora nem sempre uma única pessoa, integrante do sistema, tenha independência. Por exemplo, uma pessoa em cadeira de rodas não consegue subir uma rampa inclinada sozinha, ou seja, não tem independência. A pessoa sendo ajudada por um acompanhante se torna capaz de subir a rampa, o sistema com duas pessoas se tornou autônomo e independente.
Desenho Universal	No (1º) primeiro princípio do Desenho Universal é pressuposto um uso equitativo com autonomia e independência. Mesmo que pra isso seja necessária a flexibilização do projeto, como dita o (2º) segundo princípio. Embora seja admitido que em casos severos de deficiências essa autonomia e independência, possa não ser alcançada por todos. E que, por segurança, crianças pequenas nem sempre devem ter autonomia e independência. Desse modo é preferível usar a expressão “para maior gama possível de usuários” do que “para todos”. E alguns autores, como Feeney (2002), preferem o termo “inclusivo”, do que o termo “universal”
CIF	A CIF considera o apoio e relacionamento com familiares, amigos e técnicos de assistência pessoal como fatores ambientais (facilitadores ou barreiras) para compreender a funcionalidade do indivíduo. Portanto, a presença de um acompanhante que auxilie a pessoa na atividade em questão pode ser vista de forma positiva ou compensatória para participação do indivíduo na sociedade, mesmo que sem independência. Lembrando que há a possibilidade de por um fator pessoal a pessoa se sentir incomodada pela presença do acompanhante.
Conclusão	A independência e autonomia devem ser buscadas, mas em caso de impossibilidade pode-se ter ao menos um sistema (com dois os mais seres humanos) independente e autônomo.
[08] - Qual a importância da percepção e cognição para a acessibilidade?	
Ergonomia	Em maior ou menor medida as tarefas exigem percepção e cognição dos seres humanos para a consecução da modelagem comunicacional com o elemento máquina. Se a máquina contemplar diferentes canais sensoriais e facilitar a compreensão da tarefa conseqüentemente será mais acessível. Ao deambular num ambiente construído o ser humano, que está em continua comunicação com o entorno irá necessitar de um bom sistema de orientação que explore percepções cognições diversas.
Desenho Universal	O (3º) terceiro princípio enfatiza o uso simples e intuitivo dos projetos, ou uma boa orientação espacial, devendo estar consistente com as expectativas e habilidades cognitivas do usuário. Mas essa informação só será percebida pela maioria das pessoas se for cumprido o (4º) quarto princípio, que ressalta a importância da legibilidade, organização exploração de mais de um sentido para transmitir a mensagem. Assim seriam eliminadas as barreiras de informação.
CIF	Influências do ambiente natural e modificado pelo homem podem afetar a capacidade humana de perceber e compreender informações alterando o seu desempenho. Produtos e tecnologias, sejam de uso pessoal ou presentes no entorno, podem contribuir ou prejudicar a percepção e cognição da atividade fluindo na funcionalidade da pessoa.
Conclusão	A acessibilidade depende da orientação, que por sua vez, depende de recursos que contemplem diferentes níveis e modos de percepção e cognição humanas.
[09] - Qual a importância do conforto e segurança para a acessibilidade?	
Ergonomia	O conforto e a segurança do ser humano são metas essenciais na Ergonomia. A redução dos custos humanos do trabalho envolve: a prevenção de acidentes químicos, físicos, biológicos e mecânicos, a adoção de zonas de conforto ambiental, acional, visual e psicológico (espaço pessoal) e os limites biomecânicos para o levantamento e transporte de cargas.
Desenho Universal	O (5º) quinto princípio do Desenho Universal versa sobre a necessidade de evitar erros que dificultem a utilização do projeto e coloquem em risco a saúde do ser humano. Pelo (6º) sexto princípio deve ser proporcionado o conforto, reduzindo os esforços, as ações repetitivas e a manutenção de posturas inadequadas. Esses princípios se tornam essenciais se forem consideradas as restrições físicas, sensoriais e cognitivas de parcela significativa da população.
CIF	Fatores ambientais que resultem em conforto e segurança para o ser humano serão certamente facilitadores contribuindo para a funcionalidade do indivíduo. A ausência de conforto e segurança, por sua vez, implicará no aparecimento de barreiras. Dentre os fatores ambientais da CIF, o ambiente natural e modificado pelo homem e os produtos e tecnologias terão maior e direta influência, porém apoios e relacionamentos, atitudes e valores, sistemas, serviços e políticas podem trazer uma sensação de conforto e segurança psicológico.
Conclusão	Sem conforto e segurança não existirá uma acessibilidade adequada.



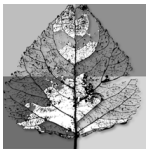
[10] - Qual a importância de um bom dimensionamento para a acessibilidade?	
Ergonomia	O dimensionamento para o acesso e uso de um posto de trabalho deve considerar os casos extremos, contemplando variações antropométricas de pelo menos 90% da população- alvo. O bom dimensionamento é essencial para possibilitar o espaço para acomodação do corpo, a circulação e a manobra, e permitir o alcance visual e manual evitando posturas inadequadas.
Desenho Universal	A importância do correto dimensionamento está explícita no (7º) sétimo princípio do Desenho Universal. O projeto deve garantir a aproximação, alcance manipulação e uso, independentemente do tamanho, da posição (em pé ou sentado) e com ou sem a utilização de ajudas técnicas.
CIF	São fatores ambientais no domínio dos produtos e tecnologias as arquiteturas de edificações residenciais e de uso comum, bem como o desenho urbano que permita a exploração dos solos. O dimensionamento adequado é condição para que esses constructos se tornem fatores facilitadores.
Conclusão	Um dimensionamento que possibilite a deambulação, aproximação, alcance e uso é condição para a acessibilidade.

Fonte: elaborado pelo autor

Sendo assim, a construção de uma teoria sobre a Acessibilidade Efetiva pressupõe a consideração dos critérios descritos acima (BAPTISTA, 2009). A correlação dos objetos teóricos demonstrou que pesquisadores diferentes com propósitos distintos, seja em uma disciplina científica aplicada (Ergonomia), seja em uma filosofia de projeto (Desenho Universal), seja em um sistema de classificação (CIF), chegaram às mesmas conclusões. Isto faz com que os objetos teóricos se fortaleçam mutuamente e cria bases sólidas para a proposição de uma teoria da Acessibilidade Efetiva.

A partir do conhecimento estabelecido pode-se reconhecer que a funcionalidade de uma pessoa, ou a eficiência de um projeto de produto/tecnologia só pode ser entendidos relacionando a capacidade individual da pessoa, as exigências e constrangimentos da tarefa em curso e a influência de facilitadores e/ou barreiras de todos os fatores ambientais. Ou seja, se forem avaliados isoladamente: nenhuma pessoa pode ser considerada incapacitada e nenhum ambiente construído, produto/tecnologia pode ser considerado ineficiente. A funcionalidade da pessoa ou a eficiência do ambiente construído, produto/tecnologia só podem ser avaliados em conjunto. Esta constatação está em concordância com a premissa central da Acessibilidade Efetiva (ver item 1.3.4).

Uma vez criada uma base sólida, inicia-se a exposição da fase propositiva do trabalho. Partindo dos fundamentos da base conceitual o intuito é unificar o conhecimento, já difundido e assimilado, na construção da Acessibilidade Efetiva, que pode ser visualizada por um modelo gráfico e medida por um procedimento de avaliação.



3 PROPOSIÇÕES PARA O ESTUDO DA ACESSIBILIDADE EFETIVA E O SEU MÉTODO DE AFERIÇÃO

Uma vez construída a base conceitual e identificados os pontos em comum dos conhecimentos estabelecidos, inicia-se neste capítulo a fase propositiva da tese. Primeiramente será definido um sistema conceitual, em seguida os enunciados dos axiomas da Acessibilidade Efetiva. Na sequência, é colocada a proposição de um modelo gráfico para a compreensão da interação dos sistemas e visualização da Acessibilidade Efetiva.

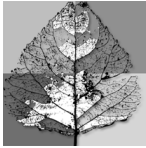
Mas, o estudo requer ser continuamente posto a prova de evidências empíricas. Neste sentido, foram lançadas as diretrizes para o desenvolvimento de planos de verificação específicos para cada âmbito da Acessibilidade Efetiva. Trata-se de um “método-tronco” de onde podem se ramificar diversos métodos específicos. São esclarecidos os procedimentos para configuração dos experimentos em função dos objetivos da pesquisa, o processo geral para obtenção da Acessibilidade Efetiva e os níveis de profundidade que podem ser alcançados com o estudo. Uma vez obtida a Acessibilidade Efetiva, os valores são passíveis de análise através de índices de investigação sobre as possibilidades de ajustes e os índices de dispersão sobre as variações de acessibilidade e suas conseqüências.

3.1 SISTEMA CONCEITUAL ADOTADO

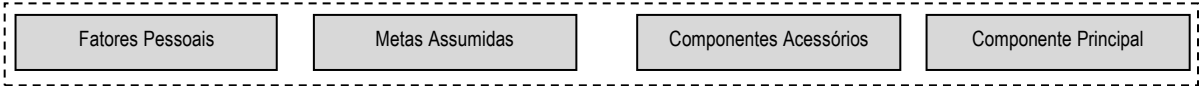
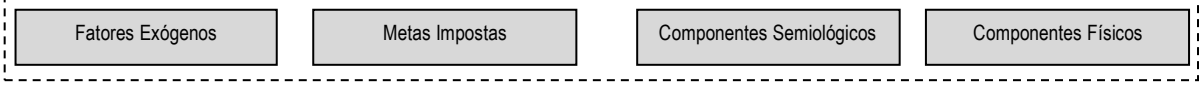
Para se fazer entender, evitar algum equívoco e delimitar bem as fronteiras é necessário inicialmente configurar um sistema conceitual com a definição de termos, conceitos e constructos que passarão a ser de uso corrente para investigação da Acessibilidade Efetiva.

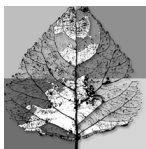
A partir do aprofundamento da base conceitual foi possível identificar pontos em comum entre os dizeres da Ergonomia, do Desenho Universal e da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF), que passam a ser assimilados e considerados como válidos. Também foi possível identificar um conjunto de conceitos e terminologias que serão, convenientemente, utilizados no estudo da Acessibilidade Efetiva. Uma lista destes conceitos pode ser encontrada no glossário de termos.

No entanto, muitos dos conceitos estudados não conseguem transmitir uma idéia precisa de certos aspectos que se pretende transmitir com o estudo da Acessibilidade Efetiva. Desse modo, cabe aqui a definição de alguns novos constructos formulados no intuito de tornar os dizeres precisos e ao mesmo tempo abrangentes descritos no Quadro 3-1, que deve ser consultada periodicamente durante a leitura em caso de dúvidas quanto às terminologias.



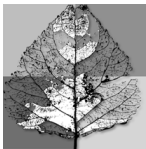
Quadro 3-1: Termos, conceitos e constructos para o estudo da Acessibilidade efetiva

Termos, conceitos e constructos	Definição
Sistema Acessante	Aquele ou aquilo que deseja obter e vivenciar a acessibilidade proporcionada por um sistema Acessado. Pode ser retratado por um conjunto de indicadores para cada uma de suas capacidades relacionadas aos facilitadores e/ou barreiras do sistema Acessado.
Componente Principal	É o componente do sistema Acessante, formado por estruturas e funções anatômicas (em especial as mentais) de um ser, que tem a iniciativa do acesso e vivência a Acessibilidade Efetiva. Em geral, os seres humanos.
Componentes Acessórios	São os componentes do sistema Acessante, que interagem com o componente principal aumentando ou diminuindo suas capacidades. Exemplo: Um acompanhante do componente principal; dispositivos técnicos ou de assistência pessoal, como órteses ou próteses, vestimentas, objetos transportados...
Fatores Pessoais	São fatores definidos pelas experiências passadas, conhecimentos e habilidades adquiridas, estilo de vida e visão de mundo do componente Principal que não fazem parte da configuração de suas estruturas e funções anatômicas. Ver fatores pessoais da CIF.
Metas Assumidas	São metas para o cumprimento com êxito da tarefa que o sistema Acessante impõe para si;
Sistema Acessante 	
Sistema Acessado	Aquele ou aquilo que proporciona a acessibilidade que será obtida e vivenciada por um sistema Acessante. Pode se apresentar em diferentes tipologias e ser retratado por um conjunto de indicadores de facilitadores e/ou barreiras relacionados às capacidades do sistema Acessante. Em geral, produtos/tecnologias e/ou ambientes construídos.
Componentes Físicos	São componentes materiais e outros sistemas Acessantes concorrentes que compõe o sistema Acessado e irão interagir fisicamente com o sistema Acessante.
Componentes Semiológicos	São componentes, materiais ou simbólicos, e outros sistemas Acessantes concorrentes que compõe o sistema Acessado, e que através de signos transmitem uma determinada mensagem ao sistema Acessante.
Fatores Exógenos	São fatores externos que exercem influência sobre os componentes físicos e semiológicos sem fazer parte deles.
Metas Impostas	São metas para o cumprimento com êxito da tarefa que o sistema Acessado impõe para sistema Acessante;
Sistema Acessado 	
Sistema Tarefa	Conjunto de atividades e/ou participações necessárias para que o sistema Acessante cumpra metas impostas ou assumidas;
Componentes da Tarefa	São as atividades e/ou participações necessárias para realização da Tarefa em curso.
Metas Impostas	São metas para o cumprimento com êxito da tarefa que o sistema Acessado impõe para sistema Acessante;
Metas Assumidas	São metas para o cumprimento com êxito da tarefa que o sistema Acessante impõe para si;
Sistema Tarefa 	



Contexto circunstancial	Contexto em que se encontram os componentes do sistema Acessado, seus fatores exógenos e metas impostas em um momento circunstancial definido em um intervalo de tempo. Pode variar do negativo (com predomínio de barreiras) ao positivo (com predomínio de facilitadores).
Acessibilidade Efetiva (AE)	A acessibilidade de fato proporcionada por um sistema Acessado, vivenciada por um sistema Acessante, ao realizar uma Tarefa em curso, em um contexto circunstancial momentâneo.
Espectro de Acessibilidade	Região onde a Acessibilidade Efetiva assume diferentes valores Faz alusão ao espectro de cores visíveis ao olho humano indo dos limites do “ultra-violeta” (UV) ao “infra-vermelho” (IV)
Região “infra-vermelha”	Região fora do Espectro de Acessibilidade onde não há Acessibilidade Efetiva.
Região “ultra-violeta”	Região fora do Espectro de Acessibilidade onde a Acessibilidade Efetiva é completa.
Escala de Funcionalidade	Escala de valoração das capacidades indo da Dificuldade Completa (DC) a Nenhuma Dificuldade (ND)
Capacidade de Esforço	É a capacidade de cada um dos indicadores para realizar uma atividade, com empenho, esforço e sacrifício arduamente tolerado. Está situada no limite do Espectro de Acessibilidade com a Região “infra-vermelha”
Capacidade de Conforto	É a capacidade de cada um dos indicadores para realizar uma atividade, com facilidade, conforto e segurança desejáveis. Está situada no limite do Espectro de Acessibilidade com a Região “ultra-violeta”
Escala de Facilitadores e Barreiras	Escala de valoração dos facilitadores ou barreiras indo do Facilitador Completo (FC) a Barreira Completa (BC)
Barreiras	São componentes e/ou fatores do sistema Acessado que pela presença ou ausência reduzem a Acessibilidade Efetiva proporcionada ao sistema Acessante
Facilitadores	São componentes e/ou fatores do sistema Acessado que pela presença ou ausência aumentam a Acessibilidade Efetiva proporcionada ao sistema Acessante
Conveniência do ambiente	Estímulo de atração ou repulsão que afeta a motivação de um sistema Acessante para utilização de um sistema acessado, causados pela interação entre Fatores Pessoais e Fatores Exógenos
Escala de Tolerância	Escala de apreciação da tolerância do sistema Acessante indo de Nenhuma Tolerância (NT) a Tolerância Completa (TC)
Tolerância Máxima	É a tolerância do sistema Acessante, de suportar conveniências repulsivas resultantes da interação dos fatores pessoais com os fatores exógenos.
Tolerância Mínima	É a tolerância do sistema Acessante, de suportar conveniências repulsivas resultantes da interação dos fatores pessoais com os fatores exógenos.
Escala de Conveniência	Escala de apreciação da conveniência do sistema Acessado indo de Conveniência Completa (CC) a Inconveniência Completa (IC)
Conveniências Atrativas	Conjunto de estímulos proporcionados pelos componentes e fatores exógenos do sistema Acessado que proporcionam atração ao sistema Acessante
Conveniências Repulsivas	Conjunto de estímulos proporcionados pelos componentes e fatores exógenos do sistema Acessado que proporcionam repulsão ao sistema Acessante

Fonte: elaborado pelo autor



3.2 ENUNCIADOS DOS AXIOMAS DA ACESSIBILIDADE EFETIVA

Com a definição do sistema conceitual é possível agora rever a premissa central da Acessibilidade Efetiva utilizando os novos termos e a desdobrar em hipóteses secundárias. De acordo com Bunge (2008), uma teoria é um sistema de hipóteses interconectadas que tentam explicar fatos e fenômenos. A axiomatização facilita a compreensão das premissas de uma teoria tornando-a clara e possibilita a sua refutabilidade, condição essencial para ser considerada uma teoria científica.

Neste item, serão descritas hipóteses secundárias admitidas como axiomas. Posteriormente, nos experimentos realizados nesta tese e em trabalhos futuros, uma vez sendo constatada uma incoerência, a axiomatização ajudará a identificar o que está errado, permitindo o aperfeiçoamento ou abandono das proposições da tese.

A premissa ou axioma fundamental é que a Acessibilidade Efetiva é função da interação entre: [1] o sistema Acessante; [2] a tarefa em curso; [3] o sistema Acessado; e o [4] contexto circunstancial, tudo sob a influência de fatores de conveniência. A seguir são descritos os desdobramentos com axiomas secundários e seus corolários.

Quanto às capacidades de conforto e esforço do sistema Acessante e aos facilitadores e/ou barreiras do sistema Acessado

- As capacidades de conforto e de esforço de cada um dos indicadores são função dos: [1] componente principal; [2] componentes acessórios; [3] fatores pessoais; [4] atividades componentes da tarefa; [5] metas impostas; e [6] metas assumidas.
 - A capacidade de conforto sempre será inferior ou igual à capacidade de esforço;
- Os facilitadores e barreiras de um sistema Acessado são função dos: [1] componentes físicos; [2] componentes semiológicos; e [3] fatores exógenos, que por sua vez, se alteram em função dos contextos circunstanciais e da tipologia do Acessado.
 - A configuração do sistema Acessado está sujeita a alterações em função dos contextos circunstanciais.
 - A necessidade de mais facilitadores ou o constrangimento de mais barreiras para cada indicador se altera com a tipologia do sistema Acessado.
- Se o nível da capacidade de conforto do sistema Acessante for equivalente ao nível de facilitadores/barreiras do sistema Acessado, então o nível de Acessibilidade Efetiva será máximo.



- Quanto menores as capacidades, maior será a necessidade de inserção de facilitadores e/ou eliminação de barreiras, para alcançar o nível máximo de Acessibilidade Efetiva.
- Se o nível da capacidade de esforço do sistema Acessante de realizar uma atividade for equivalente ao nível de facilitadores/barreiras do sistema Acessado, então o nível de Acessibilidade Efetiva será mínimo.
 - Quanto maiores as capacidades, menor será a necessidade de inserção de Facilitadores e/ou eliminação de barreiras, para alcançar o nível máximo de Acessibilidade Efetiva.

Quanto às características da Acessibilidade Efetiva

- A Acessibilidade Efetiva ocorre em um escala contínua, podendo variar de uma acessibilidade plena a uma acessibilidade nula dentro de um Espectro de Acessibilidade para cada indicador.
 - Dentro do Espectro de Acessibilidade, o sistema Acessante pode vivenciar níveis de acessibilidade intermediários;
 - Dentro do Espectro de Acessibilidade, alterações na composição de barreiras e facilitadores do sistema Acessado irão ter influência sobre o nível de Acessibilidade Efetiva.
- O Espectro de Acessibilidade é limitado pela capacidade de esforço e pela capacidade de conforto.
 - Quando a capacidade de conforto coincide com a capacidade de esforço, em um dos indicadores, não há o espectro de acessibilidade, indo direto da região “ultra-violeta” para a região “infra-vermelha”.
- Na região “ultra-violeta” a Acessibilidade Efetiva é plena e constante.
 - O acréscimo de facilitadores ou redução de barreiras do sistema Acessado não irá mudar o desempenho da Tarefa, sendo supérfluos para o sistema Acessante.
- Na região “infra-vermelha” a Acessibilidade Efetiva é nula e constante.
 - A redução de facilitadores ou acréscimo de barreiras do sistema Acessado não irá mudar o desempenho da Tarefa, que continuará sendo nulo.
- A Acessibilidade Efetiva vivenciada é função da Acessibilidade Efetiva parcial de cada um dos indicadores (ver Figura 3-1).

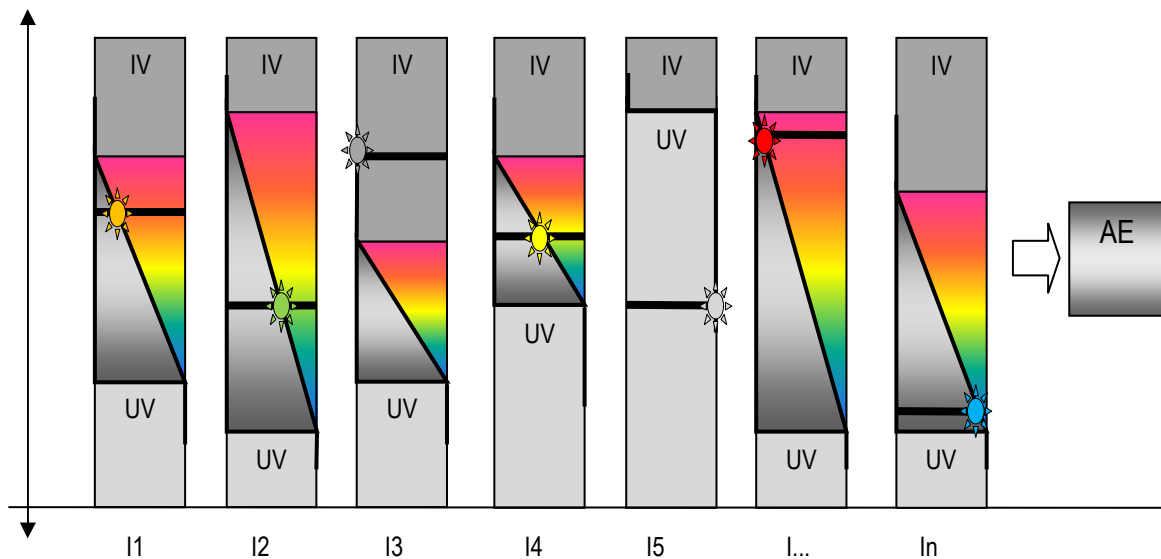
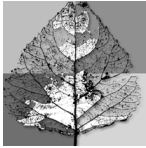


Figura 3-1: Composição da Acessibilidade Efetiva formada por n indicadores

Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto à interação dos sistemas

- Cada sistema Acessante, em função de suas capacidades para realizar as atividades da Tarefa, poderá vivenciar um nível de Acessibilidade Efetiva diferente das de outros sistemas Acessantes, mantendo a mesma Tarefa, configuração do sistema Acessado e contexto circunstancial.
- Cada sistema Tarefa, em função de suas metas e atividades componentes, poderá alterar as capacidades de um sistema Acessante que poderá vivenciar um nível de Acessibilidade Efetiva diferente, mantendo a configuração do sistema Acessado e contexto circunstancial.
- Cada sistema Acessado, em função de suas barreiras e/ou facilitadores, poderá proporcionar um nível de Acessibilidade Efetiva diferente das de outros sistemas Acessados, para um mesmo sistema Acessante, realizando a mesma Tarefa, no mesmo contexto circunstancial.
- Cada contexto circunstancial, em função de suas variáveis independentes, poderá alterar as barreiras e/ou facilitadores do sistema Acessado, que poderá proporcionar um nível de Acessibilidade Efetiva diferente, para um mesmo sistema Acessante, realizando a mesma Tarefa.
- Fatores exógenos e pessoais interagem entre si afetando a Acessibilidade Efetiva e a conveniência do acesso.

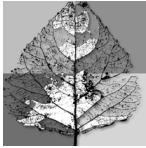


- Fatores pessoais são considerados características fixas, fora das possibilidades de ajuste no sistema Acessante;
- Fatores exógenos são considerados características fixas, fora das possibilidades de ajuste no sistema Acessado;
- Os componentes físicos e semiológicos do sistema Acessado podem filtrar a ação de influências prejudiciais e potencializar a ação de influências benéficas de Fatores exógenos, mas nunca eliminá-las em sua fonte.

Quanto à conveniência do acesso

- Fatores exógenos interagindo com os fatores pessoais produzem conveniências que influenciam a motivação do sistema Acessante de acessar o Acessado.
 - Conveniências positivas podem resultar num fator atrativo determinante para o Acessante acessar o Acessado;
 - Conveniências neutras não afetam a motivação do Acessante de acessar o Acessado;
 - Conveniências negativas podem resultar num fator repulsivo para o Acessante acessar o Acessado.
- Um conjunto de conveniências negativas e outro de conveniências positivas podem existir simultaneamente.
 - Haverá uma conveniência intermediária se não houver o predomínio de conveniências positivas, nem negativas;
 - A atração ocorrerá se houver predomínio do conjunto de conveniências positivas;
 - A repulsão ocorrerá se houver predomínio do conjunto de conveniências negativas;
 - Uma única conveniência positiva ou negativa de ação determinante poderá indicar o predomínio, resultando em atração ou repulsão.

O estudo das conveniências permite explicar porque um sistema Acessado que proporcione alta Acessibilidade Efetiva pode vir a ser pouco utilizado e/ou porque um sistema Acessado que proporcione baixa Acessibilidade Efetiva pode vir a ter grande utilização. Este estudo inclui a interação entre sistemas Acessantes no mesmo sistema Acessado, podendo contribuir para atrações ou repulsões. Nesta tese, a conveniência é apresentada como uma hipótese *ad hoc* para contemplar a questão da atração ou repulsão na motivação do acesso. Assim, serão expostas análises superficiais da conveniência para não perder a visão do todo, numa abordagem sistêmica. A investigação aprofundada e complementar da conveniência ficará para estudos futuros.



3.3 FORMULAÇÃO DO MODELO GRÁFICO DA ACESSIBILIDADE EFETIVA

Definidos os sistemas, e esclarecidas as regras de interação entre eles pelos enunciados dos axiomas, parte-se agora para a demonstração de um modelo gráfico configurando um Sistema Acessante – Tarefa – Acessado (SATA) aberto a influências do ambiente do sistema, aperfeiçoado durante a tese, ver Baptista (2008). O intuito do modelo é facilitar a compreensão da Acessibilidade Efetiva, tanto para fins didáticos, como para auxílio durante a fase experimental.

3.3.1 Montagem do modelo

Inicialmente existem três sistemas: o sistema Acessante, o sistema Acessado e o sistema Tarefa. [1] O sistema Acessante é composto de um componente principal que interage com componentes acessórios, pode colocar para si metas assumidas para o cumprimento de uma Tarefa, e possui fatores pessoais característicos. [2] O sistema Acessado é composto de componentes físicos e de componentes semiológicos, que podem colocar, para o sistema Acessante, metas Impostas para o cumprimento de uma atividade, e de fatores exógenos. [3] O sistema Tarefa é composto de atividades componentes da tarefa, metas Impostas pelo sistema Acessado e metas assumidas pelo sistema Acessante, mantendo estreita ligação com esses sistemas.

O SATA, cuja Acessibilidade Efetiva será avaliada, engloba o componente principal e os Acessórios do sistema Acessante, as metas das atividades componentes da Tarefa e os componentes físicos e semiológicos do sistema Acessado. São isolados: os fatores pessoais e os fatores exógenos. Estes são considerados condições estabelecidas e que estão além do âmbito das possibilidades de ajuste dos componentes do SATA (ver Figura 3-2).

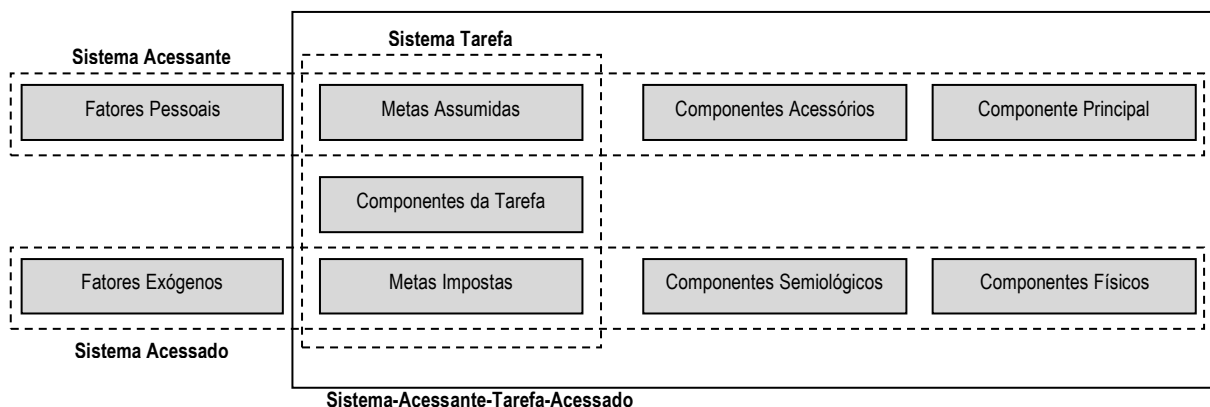
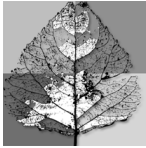


Figura 3-2: Interação dos sistemas

Fonte: elaborado pelo autor.



A capacidade do sistema Acessante para cumprir as metas de uma tarefa é representada em uma escala contínua de funcionalidade, que vai da dificuldade completa (DC) a nenhuma dificuldade (ND). Paralelamente, os facilitadores ou barreiras do sistema Acessado são representados em uma escala contínua, que vai da barreira completa (BC) ao facilitador completo (FC). Entre as duas escalas encontra-se uma zona de avaliação do desempenho da Acessibilidade Efetiva.

No ambiente do SATA os fatores exógenos do sistema Acessado que interagem com os fatores pessoais do sistema Acessante geram conveniências negativas, nulas e/ou positivas que provocam influências sobre a Acessibilidade, mas principalmente sobre a conveniência do uso do SATA. Entre esses fatores há a zona de avaliação da conveniência que possui uma escala contínua de Tolerância que vai da nenhuma tolerância (NT) a tolerância completa (TC) e uma escala de conveniências que vai da conveniência completa (CC) a uma inconveniência completa (IC) (ver Figura 3-3).

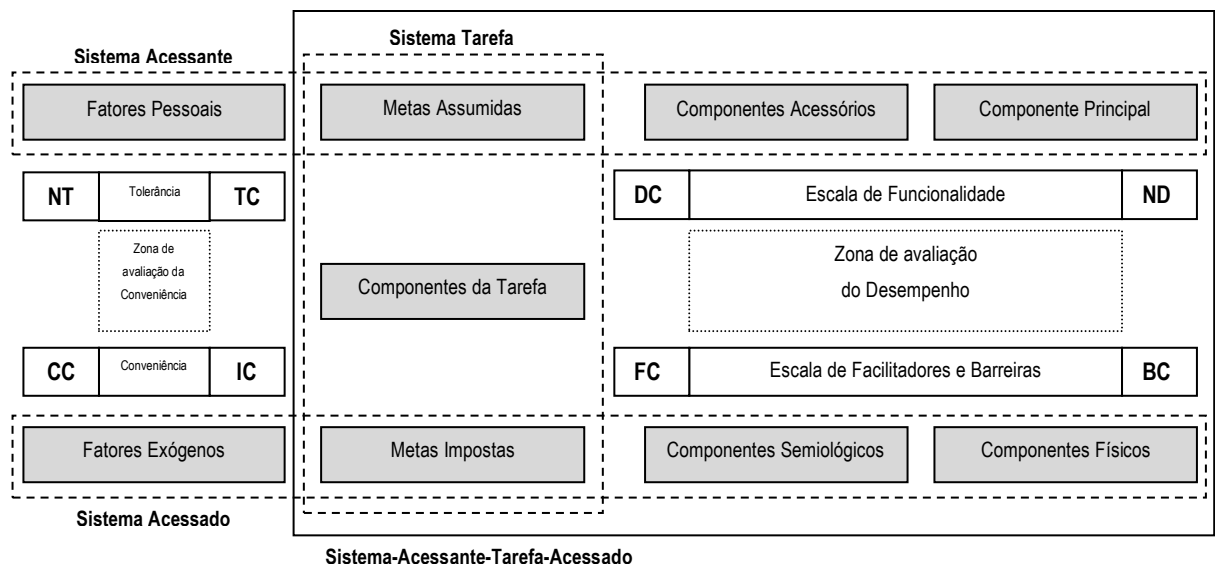
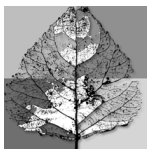


Figura 3-3: Escalas e Zonas de Avaliação

Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se que, propositalmente, as escalas estão invertidas. Enquanto a escala de funcionalidade vai de DC para ND (ruim para bom) a escala de facilitadores e barreiras vai de FC para BC (bom para ruim). Está inversão foi necessária para que o modelo gráfico concordasse com os enunciados dos axiomas da Acessibilidade no registro das capacidades e facilitadores e/ou barreiras.

Inicialmente, é registrada a capacidade de conforto do sistema Acessante, com uma linha vertical atravessando a escala de funcionalidade e a zona de avaliação do desempenho. Paralelamente a essa linha, é registrada a capacidade de esforço do sistema Acessante, com uma linha vertical sobre a zona de desempenho. Em seguida, é registrada a presença de facilitadores e/ou barreiras, a partir de



dados coletados sobre o sistema Acessado, com uma linha vertical atravessando a escala de facilitadores e barreiras e a zona de avaliação do desempenho.

Na região entre a linha da capacidade de conforto e a linha da capacidade de esforço, onde a Acessibilidade Efetiva varia, é representado o espectro de acessibilidade com as cores visíveis ao olho humano. Na possibilidade de as linhas de capacidade de conforto e capacidade de esforço coincidirem, não haveria o espectro de acessibilidade. A direita da linha de capacidade de esforço, no infra-vermelho (IV) a Acessibilidade Efetiva é nula e não se altera. À esquerda da linha de capacidade de conforto, no ultra-violeta (UV) a Acessibilidade Efetiva é máxima e não se altera. A Acessibilidade Efetiva (AE) é registrada pela distância entre a linha de capacidade de esforço e a linha de facilitadores e/ou barreiras. O mesmo procedimento é realizado para a zona de conveniência com a escala de tolerância e a escala de conveniências utilizando as linhas de tolerância máxima e mínima e a linha de conveniências. A conveniência é registrada pela distância entre a linha de tolerância mínima e a linha de conveniências

Na Figura 3-4 pode ser visualizado o posicionamento das linhas e as medidas de Acessibilidade Efetiva e de conveniência. Os espectros com suas gradações contínuas de cores informam o nível de Acessibilidade Efetiva e de conveniência. Assim por exemplo na Acessibilidade Efetiva: cores próximas ao “azul” indicam um alto nível de Acessibilidade Efetiva, próximas ao “amarelo” um nível intermediário, e próximo ao “vermelho” um baixo nível.

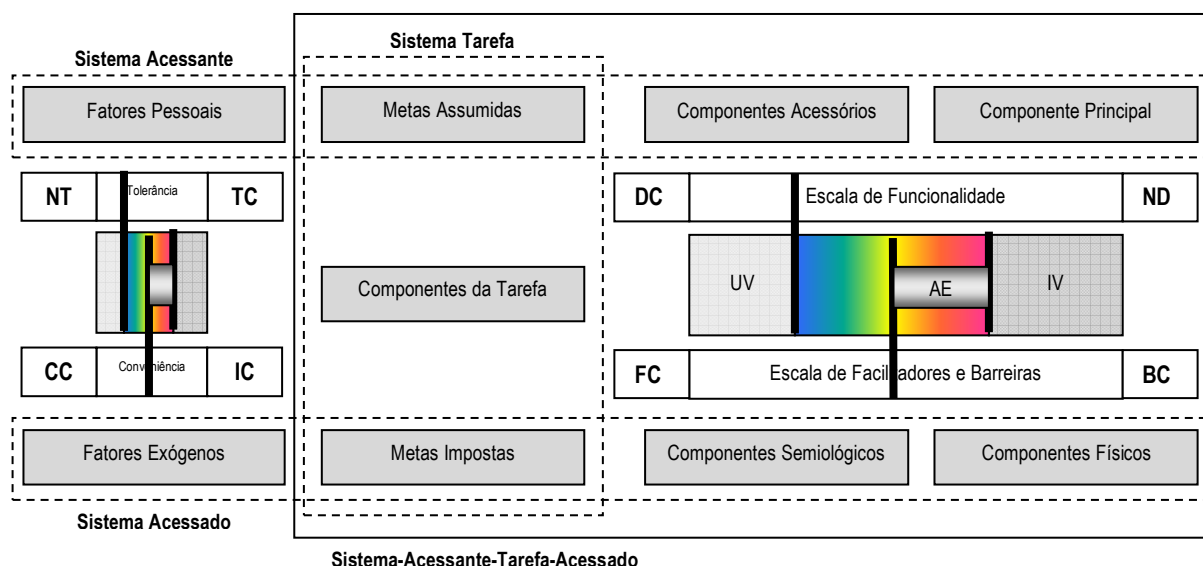
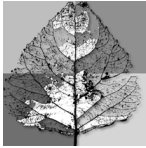


Figura 3-4: Modelo Gráfico do SATA e influências externas

Fonte: elaborado pelo autor.



A respeito da relação entre a avaliação da Acessibilidade Efetiva e a avaliação da conveniência podem ocorrer nove situações: [1] acesso pleno com uma atração determinante; [2] acesso intermediário com uma atração determinante; [3] acesso nulo com uma atração determinante; [4] acesso pleno com atrações e repulsões; [5] acesso intermediário com atrações e repulsões; [6] acesso nulo com atrações e repulsões; [7] acesso pleno com uma repulsão determinante; [8] acesso intermediário com uma repulsão determinante; [9] acesso nulo com uma repulsão determinante. Na situação "1" ocorrerá acessibilidade com motivação. Nas situações "2", "4" e "5" a acessibilidade é possível, porém podem ocorrer inconveniências e barreiras. Nas situações "3", "6", "7", "8", "9", não ocorrerá acessibilidade seja pela presença de barreiras completas ou por total inconveniência. Sendo que, a situação "3" expressa um drama, onde sistema Acessante necessita e requer acessar, mas barreiras completas o impedem; e a situação "7" explica que mesmo com acessibilidade plena, o sistema Acessado pode não ser utilizado se houver inconveniências determinantes (ver Figura 3-5).

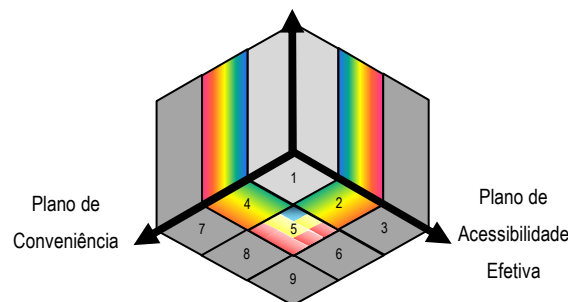


Figura 3-5: Intersecção dos planos de Acessibilidade Efetiva e Conveniência

Fonte: elaborado pelo autor.

3.3.2 Modelo em operação

O modelo é dinâmico, pois está sempre sujeito a alterações do contexto circunstancial do sistema Acessado, mudando o posicionamento da linha de facilitadores e barreiras. Além disso, o componente principal do sistema Acessante pode em algum momento ajustar seus componentes Acessórios e as atividades componentes da tarefa ou as suas metas podem se alterar, o que poderia mudar o posicionamento das linhas de capacidade de conforto e de esforço.

Considerando-se um específico sistema Acessante "X" realizando uma Tarefa "X" com metas específicas, e se utilizando de um sistema Acessado "X". Em um determinado contexto, a linha na escala de facilitadores e/ou barreiras do sistema Acessado está à direita da linha de capacidade de esforço do sistema Acessante. A Acessibilidade Efetiva será nula e o sistema-alvo estará funcionalmente inadequado. Nesse caso, o acesso não será possível, independentemente da existência ou não de uma atração determinante (ver Figura 3-6).

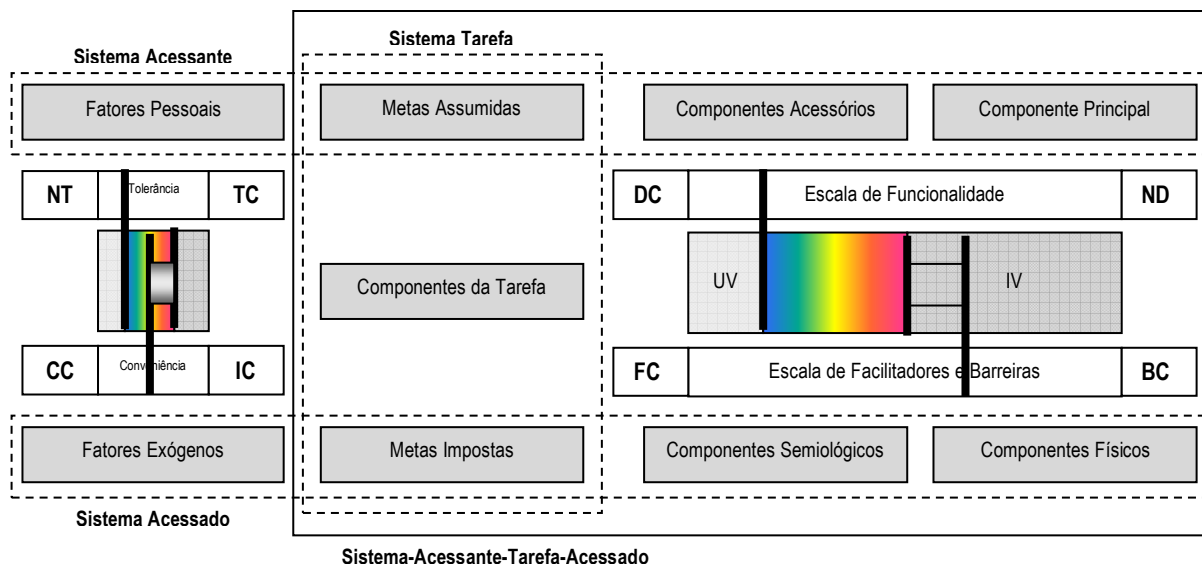
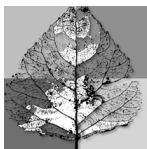


Figura 3-6: SATA funcionalmente inadequado

Fonte: elaborado pelo autor.

Caso ocorram ajustes, melhorando as capacidades do sistema Acessante, alterando as metas da tarefa, e do outro lado, mude o contexto circunstancial, ou sejam reduzidas barreiras ou ampliados facilitadores do sistema Acessado até o ponto em que a linha dos facilitadores e/ou barreiras fique à esquerda da linha da capacidade de esforço e se aproxime da linha da capacidade de conforto, ocorrerá uma Acessibilidade Efetiva crescente e um SATA cada vez mais adequado. Nesse caso, o acesso poderá ser realizado em diferentes níveis de Acessibilidade Efetiva, se houver fatores de atração predominante e não houver uma repulsa determinante (ver Figura 3-7).

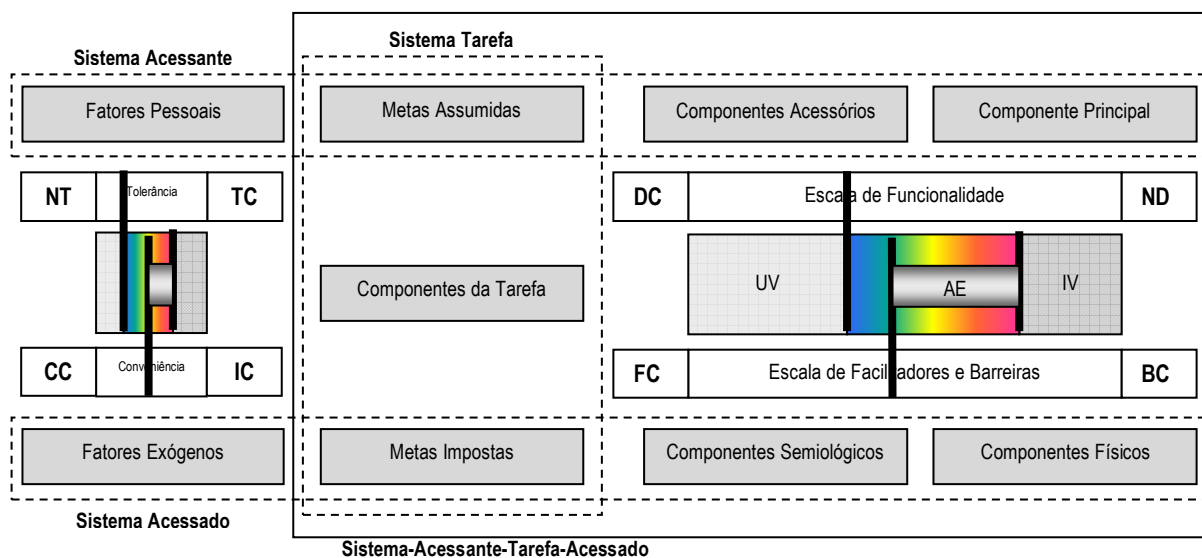
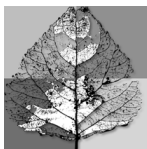


Figura 3-7: SATA parcialmente adequado

Fonte: elaborado pelo autor.



Porém, o SATA só estará funcionalmente adequado quando a linha dos facilitadores e/ou barreiras coincidir com a linha da capacidade de conforto. Uma vez que a linha dos facilitadores e/ou barreiras ficar à esquerda da linha da capacidade de conforto, não ocorrerá novos acréscimos na Acessibilidade Efetiva, o SATA continuará funcionalmente adequado, mas terá excesso de conforto e segurança supérfluos ao sistema Acessante. Nesse caso, o acesso poderá ser realizado com uma plena Acessibilidade Efetiva, desde que não haja uma repulsa determinante (ver Figura 3-8).

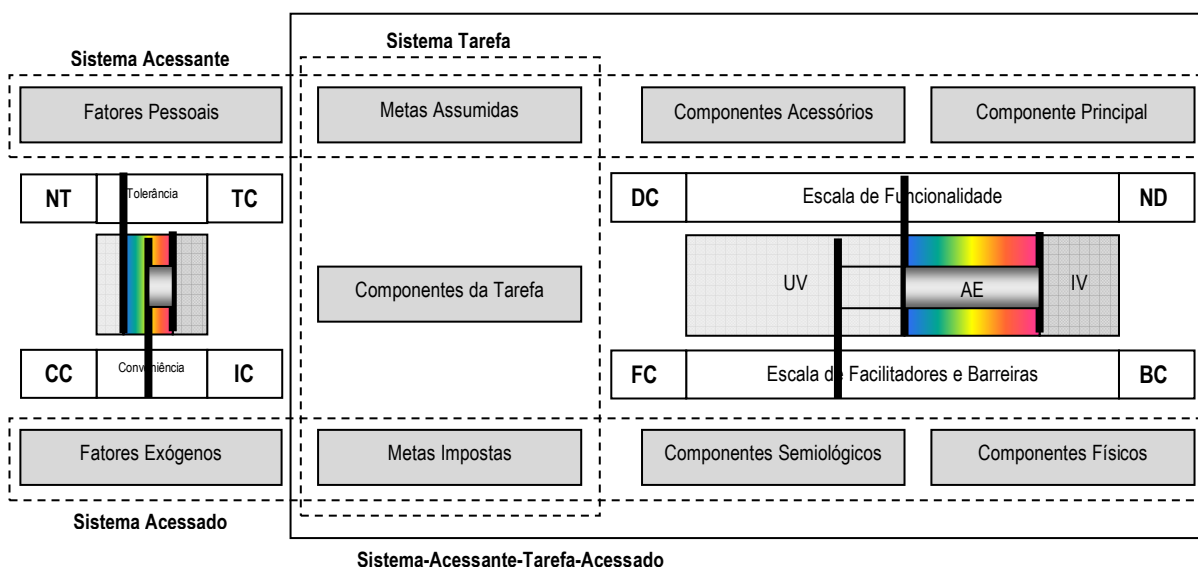
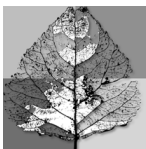


Figura 3-8: SATA funcionalmente adequado com excessos

Fonte: elaborado pelo autor.

Adverte-se, conforme visto com o IBV (1997), que se esta tarefa envolver um desafio, excessos de facilidades podem gerar desmotivação. Porém, se por um lado o decréscimo de barreiras ou ampliação de facilitadores do sistema Acessado pode ser considerado um luxo para sistemas Acessantes com alta altas capacidades e até mesmo resultar em desestímulo e motivo de desatenção, por outro lado pode ser essencial para equiparar as oportunidades com um sistema Acessante de baixas capacidades. Em tarefas onde não houver o desafio, os excessos de facilidades, apesar de desnecessários são bem vindos e aumentam a sensação de segurança. Pois, o sistema Acessante saberá que se em algum momento suas capacidades forem diminuídas temporariamente ou permanentemente, os excessos ainda poderão proporcionar uma boa Acessibilidade Efetiva.

Até o momento foi mostrado o sistema conceitual, os axiomas e o modelo-gráfico do SATA, o que já permite muitas investigações sobre a Acessibilidade Efetiva. Mas, para enriquecer as análises e possibilitar a realização de experimentos e aplicações práticas é desejável que a Acessibilidade Efetiva possa ser mensurável.



3.4 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE EFETIVA (MÉTODO TRONCO)

De acordo com Marconi e Lakatos (2008), para uma teoria sobreviver, além de obedecer a princípios internos, suas premissas devem ser passíveis de verificação, permitindo serem continuamente testadas empiricamente por fatos ou fenômenos. Desse modo, pode ser confirmada, modificada ou abandonada. Com o intuito de viabilizar a realização de testes empíricos são propostos, neste item, procedimentos para a avaliação da Acessibilidade Efetiva. Trata-se de um “método-tronco”, onde são traçadas diretrizes, para o desenvolvimento de métodos específicos ramificando-se para diferentes tipos de SATA.

3.4.1 Configuração do plano de verificação em função dos objetivos da pesquisa.

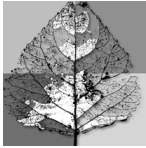
Quanto à configuração do Sistema Acessante – Tarefa – Acessado e o seu ambiente

Juntos, o SATA, e o seu ambiente formam uma totalidade concreta. Reúnem todos os fatores envolvidos na compreensão da Acessibilidade Efetiva e na sua conveniência, ambas vivenciadas pelo componente principal do sistema Acessante. No entanto, dependendo do que está sendo avaliado um mesmo elemento pode ser considerado, por exemplo, componente acessório do sistema Acessante, componente físico ou fator exógeno do sistema Acessado. Então a delimitação passa por selecionar o que será de fato avaliado, começando por quem será o componente principal do sistema Acessante.

Dentro do sistema Acessante pode haver uma alternância entre o componente principal e os Acessórios. Por exemplo: um ser humano adulto segurando uma criança de colo. Se o adulto for o componente principal, a criança será um de seus componentes acessórios, podendo inclusive alterar as capacidades do sistema Acessante, pois o componente principal estaria com os braços parcialmente ocupados. Mas, se a criança for considerada o componente principal então o adulto será considerado um de seus componentes acessórios, podendo inclusive alterar as capacidades do sistema Acessante, pois o componente principal aumentaria sua mobilidade.

Os demais componentes, que são considerados justapostos do componente principal (vestimentas, ajudas técnicas, objetos,...) constituirão os outros componentes acessórios do sistema Acessante. Juntos, o componente principal e os componentes acessórios definirão as capacidades do sistema Acessante para a realização de uma tarefa. Os fatores pessoais estão no ambiente do SATA e constituem a personalidade (crenças, valores, preferências) do componente principal.

Já os componentes que interagem com todo o sistema Acessante, sem serem considerados justapostos ao componente principal, são componentes do sistema Acessado. São as pessoas



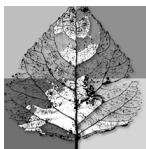
(entendidas como barreiras ou facilitadores durante o acesso), os espaços, superfícies, utensílios, mecanismos, equipamentos eletrônicos, entre outros, que serão acessados pelo sistema Acessante sem fazer parte dele. Um fato importante é que todos os componentes são em maior ou menor medida físicos e semiológicos ao mesmo tempo. Um móvel, à primeira vista, seria um componente físico, mas também é semiológico, pelo fato de transmitir mensagens, mesmo que não codificadas através de sua cor, textura e volume. Um som, a primeira vista, seria um componente semiológico, mas também é físico, pelo fato de o som ser transmitido pelo ar que faz parte do mundo físico.

No entanto, existem fatores do sistema Acessado que se apresentam como restrições fixas, e não poderão ser manipulados, por uma intervenção no SATA. Por exemplo: intempéries atmosféricas e poluições provocadas fora do SATA que invadem o sistema Acessado. Se o objetivo da pesquisa é compreender as interações entre sistema Acessado e o sistema Acessante, esses fatores podem ser considerados exógenos ao SATA que terá sua Acessibilidade Efetiva avaliada.

Os fatores exógenos assim como os pessoais farão parte do ambiente do SATA afetando a conveniência. Como o SATA é um sistema aberto esses fatores poderão afetar também, a Acessibilidade Efetiva. Como foi visto no item 3.2, embora os fatores exógenos não possam ser manipulados, os componentes do sistema Acessado podem filtrar ou potencializar suas ações visando a melhorias na Acessibilidade Efetiva.

Quanto à escolha de sistemas reais ou fictícios

A pesquisa de avaliação da Acessibilidade Efetiva pode ocorrer com quatro diferentes finalidades, em relação à caracterização real ou fictícia dos sistemas Acessante e Acessado. [1] Pesquisas na área de saúde que procuram compreender a capacidade e o desempenho funcional de um conjunto determinado de seres vivos, irão adotar sistemas Acessantes reais (com dados de avaliação funcional) com sistemas Acessados fictícios (compondo variáveis manipuláveis). [2] Pesquisas na área de projeto que procuram compreender a interferência de facilitadores e barreiras sobre as capacidades dos seres irão adotar sistemas Acessantes fictícios (compondo variáveis manipuláveis) com sistemas Acessados reais (com dados de campo). [3] Pesquisas com estes dois objetivos irão adotar sistemas Acessantes e Acessados reais. [3] Pesquisas envolvendo sistemas Acessantes e Acessados fictícios são úteis para experimentos com variáveis manipuláveis que, por sua vez, ajudam no desenvolvimento de métodos específicos para diferentes SATA e facilitam a demonstração científica dos axiomas da Acessibilidade Efetiva (ver Quadro 3-2).



Quadro 3-2: Sistemas reais e fictícios

Sistema Acessante	Sistema Acessado	Finalidade	Áreas
Real	Fictício	Compreender a capacidade e o desempenho funcional de sistemas Acessantes em diferentes sistemas Acessados, configurados propositalmente.	Saúde
Fictício	Real	Compreender a interferência de facilitadores e barreiras de sistemas Acessados sobre as capacidades de sistemas Acessantes configurados propositalmente.	Projeto
Real	Real	Compreender a capacidade e o desempenho funcional sistemas Acessantes e a interferência de facilitadores e barreiras de sistemas Acessados simultaneamente	Saúde e Projeto
Fictício	Fictício	Experimentos e desenvolvimento de métodos específicos.	Experimental

Fonte: elaborado pelo autor.

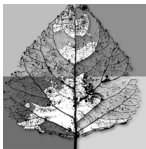
Quanto à caracterização de sistemas reais

No caso de um sistema Acessante ser real, será necessário fazer uma avaliação das capacidades do componente principal, com a influência dos componentes acessórios e fatores pessoais, para realizar as atividades da tarefa dentro de suas metas. Para isso será necessário, configurar um sistema Acessado neutro em laboratório (sem qualquer facilitador ou barreira e sem influência de fatores exógenos). É, portanto, uma etapa que envolve a formação de uma equipe transdisciplinar, capaz de investigar os múltiplos aspectos das capacidades. Uma vez definidas as capacidades de conforto e de esforço de um sistema Acessante real será possível medir sua Acessibilidade Efetiva em qualquer sistema Acessado fictício ou real, cujas barreiras/facilitadores já tenham sido levantadas.

No caso de um sistema Acessado ser real, será necessário fazer uma coleta de dados em campo sobre os componentes físicos, semiológicos e os fatores exógenos construindo um banco de dados de um ou vários sistemas Acessados consecutivos formando uma malha ou rota. Com o banco de dados será possível medir a Acessibilidade Efetiva de qualquer sistema Acessante fictício ou real, cujas capacidades já tenham sido levantadas.

Quanto à configuração de sistemas fictícios

Se a pesquisa tiver o intuito de comparar diferentes aspectos de um problema de Acessibilidade Efetiva se torna desejável que na configuração dos sistemas fictícios sejam considerados casos extremos (condição boa ou ruim), dentro de certos limites. A intenção é enriquecer a análise observando os casos mais ricos e interessantes.



Para sistemas Acessados, cada indicador poderia gerar pelo menos dois sistemas fictícios considerando os casos extremos. Na prática, são gerados quantos sistemas fictícios forem necessários para se observar as múltiplas possibilidades de Acessibilidade Efetiva no SATA.

No caso de caracterizar sistemas Acessantes fictícios, é desejável que se considere um sistema Acessante sem nenhuma dificuldade aparente (como grupo de controle) e um sistema Acessante com restrições para cada domínio que gere uma dificuldade específica. Como cada sistema Acessante pode ter suas capacidades alteradas em função do sistema Tarefa são desejáveis que se caracterizem pelo menos duas tarefas para serem realizadas por cada sistema Acessante caracterizado.

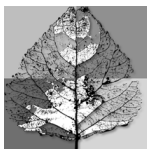
Quanto à configuração do sistema Tarefa

A tarefa é o que une o sistema Acessante e o sistema Acessado. Esses estão em constante interação numa modelagem comunicacional conforme foi visto no item 2.1.2. É preciso reconhecer quais as atividades terão que ser realizadas para o cumprimento da tarefa, se o sistema Acessado irá colocar metas impostas e se o sistema Acessante irá colocar para si metas assumidas. Há ainda, a possibilidade de conflitos entre dois sistemas Acessantes que desempenham atividades semelhantes ou diferentes no mesmo sistema Acessado.

As atividades e/ou participações que comporão o sistema Tarefa podem ser descritas conforme a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (OMS, 2003). No primeiro nível de domínios são nove: [d1] Aprendizagem e aplicação do conhecimento; [d2] Tarefas e exigências gerais; [d3] Comunicação; [d4] Mobilidade; [d5] Cuidados pessoais; [d6] Atividades domésticas; [d7] Interação interpessoal e relacionamentos; [d8] Participação no trabalho e na economia; [d9] Vida social e cívica com a comunidade. Dependendo dos objetivos da pesquisa podem ser usados até o 4º nível de detalhamento. Se for usado outro sistema de classificação de atividades, não compromete a pesquisa, apenas dificulta o intercambio de informações entre a Acessibilidade Efetiva e a CIF.

Pode ocorrer apenas uma atividade ou participação, ou várias simultaneamente. Cada atividade irá exigir uma capacidade específica do sistema Acessante. Esse pode ter nenhuma dificuldade para um domínio e dificuldade completa para o outro. Portanto é necessário investigar todas as atividades envolvidas.

As metas da tarefa estão relacionadas a um desempenho esperado que o sistema Acessante deve ser capaz de cumprir. Podem ser um requisito de: ritmo, tempo, esforço físico, atenção, agilidade, percepção, ou outros, um ou mais simultaneamente. O sistema Acessado pode ter ou não a característica de impor metas para que a tarefa seja executada com êxito. E o sistema Acessante, por um fator pessoal, pode assumir um requisito maior do que o imposto pelo sistema Acessado. A



capacidade do sistema Acessante de realizar uma atividade deve ser valorada considerando as mais exigentes metas, sejam as assumidas ou as impostas.

Se o sistema Acessante, em questão, entrar em conflito com outro, dificultando a realização de sua atividade, esse outro sistema deve ser considerado como uma barreira circunstancial do sistema Acessado. Há ainda a possibilidade de um conflito entre sistemas Acessantes que, afetando ou não as atividades, possam influenciar a conveniência do acesso. A investigação complementar da conveniência pode apontar algum problema.

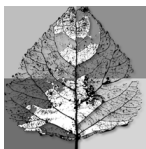
Em resumo, a natureza da atividade, as metas e os conflitos podem resultar em constrangimentos e colocar sob algum grau de risco o conforto e segurança do sistema Acessante.

Quanto às tipologias dos sistemas Acessados

O sistema Acessante realiza um conjunto de atividade e/ou participação componente da Tarefa num sistema Acessado, onde, devido a sua tipologia, algumas atividades e/ou participações são mais intensas que outras. Em outro sistema Acessado consecutivo de outra tipologia, o mesmo Acessante, realizando a mesma tarefa pode ter que executar mais intensamente outras atividades e/ou participações. Dependendo deste conjunto e da intensidade de determinadas atividades e/ou participações para o cumprimento da tarefa, o Acessante pode requerer uma quantidade maior de facilitadores ou menor de barreiras para cumprir a tarefa com êxito, em relação a outro Acessado. Por isso, os sistemas Acessados precisam ser diferenciados por tipologias, que permitam identificar as atividades e/ou participações mais intensas e exigentes. No Quadro 3-3 são descritas as tipologias mais correntes, com suas convenções de representações.

Quadro 3-3: Tipologias de sistemas Acessados

Tipologia	Descrição	Convenção de representação
Corredores	O sistema Acessante realiza movimentos no espaço sobre o sistema Acessado já decidido sobre o caminho a seguir. Durante o movimento podem ser utilizados equipamentos. Caso um sentido tenha mais barreiras ou menos facilitadores, este deve ser considerado. Se houver necessidade de diferenciar, Incluem:	—————
	Movimentos no sentido 1 (com inclinação inferior a 5%)	—————→
	Movimentos no sentido 2 (com inclinação inferior a 5%)	←—————
	Movimentos ascendentes (com inclinação superior a 5%)	S —————→
	Movimentos descendentes (com inclinação superior a 5%)	←————— D
Travessias	O sistema Acessante realiza movimentos no espaço sobre o sistema Acessado já decidido sobre o caminho a seguir, entrando em conflito com outros sistemas Acessantes em direção transversal no mesmo plano de movimento. Durante o movimento podem ser utilizados equipamentos. Se o movimento for realizado em níveis diferentes trata-se de dois “corredores” sobrepostos. Assim como os “corredores” também pode haver diferenciação de sentidos com o uso da seta.	↔



Manobra / Orientação	O sistema Acessante realiza movimentos, em torno ou próximo ao próprio eixo, buscando informações sobre a decisão da direção que deve ser tomada para acessar o sistema Acessado ou outros consecutivos. Durante o movimento podem ser utilizados equipamentos. Se houver necessidade de diferenciar, Incluem:	
	Manobras (movimentos em torno ou próximo ao próprio eixo)	
	Informações (tomadas de decisões (direção, escolhas, consultas,...), trabalho, entretenimento ou aprendizagem)	
Equipamentos	O sistema Acessante, mantendo a posição fixa no espaço, utiliza equipamentos (bancadas, armários, assentos, mecanismos eletrônicos,...) Se houver necessidade de diferenciar, Incluem:	
	Área de Aproximação (espaço de acomodação necessário do sistema Acessante para realização de uma atividade)	
	Área de Transferência (mudanças de postura do sistema Acessante para acessar o sistema Acessado)	
	Acionamento (manipulação e/ou acionamento físico de um sistema Acessado com a finalidade de cumprir uma atividade)	
	Interação (relacionamento com outro sistema Acessante com a finalidade de cumprir uma atividade)	

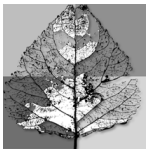
Fonte: elaborado pelo autor.

Essas tipologias podem ser usadas para a avaliação da Acessibilidade Efetiva de diferentes SATA. As escolhas das tipologias que serão utilizadas dependem dos objetivos da pesquisa. No entanto, nada impede que futuras pesquisas venham a requerer o surgimento de novas tipologias e /ou o desmembramento de tipologias existentes.

Quanto à delimitação de sistemas Acessados

A delimitação de onde começa e termina o sistema Acessado depende dos objetivos da pesquisa e do nível de precisão exigidos. A rigor, cada passo dado pelo sistema Acessante sobre uma ECP, ou até mesmo uma fração infinitesimal de distância poderiam configurar um novo sistema Acessado. No entanto, isso demandaria uma quantidade de esforços, recursos e tempo que poderiam inviabilizar a aplicabilidade da pesquisa.

Por outro lado, em um espaço urbano, adotar toda uma face de quadra com calçadas de diferentes configurações, ou até mesmo toda a extensão de uma via, como um único sistema Acessado, tornaria a pesquisa mais prática e dinâmica, porém os resultados seriam imprecisos e grosseiros. Pois, numa via, em quase toda extensão com altos níveis de Acessibilidade Efetiva, bastaria ter um único ponto intermediário, como uma barreira que comprometeria a apreciação de toda a via. Este ponto de barreira seria o limitador de acesso e impediria a deambulação pela via, por não ser possível atravessá-lo, apesar de ser possível chegar até ele por um lado e por outro.



Também existe a questão das tipologias de sistemas Acessados. Ao deambular pela via o sistema Acessante irá se deparar com tipologias diferentes, como corredores, faixas de travessia de pedestres, manobras/orientação, equipamentos entre outros. Como cada tipologia irá exigir um perfil de exigências diferentes, isto repercutirá na definição do nível de Acessibilidade Efetiva. Sendo, portanto necessário fazer delimitações a cada mudança de tipologia.

Pode ainda ocorrer variações no nível de Acessibilidade Efetiva em duas situações secundárias devido a: [1] uma mudança de sentido, por exemplo, uma ECP com inclinação longitudinal elevada pode ser mais acessível descer do que subir, para um determinado sistema Acessante; [2] ou uma possibilidade de escolha, por exemplo, a mesma ECP em um momento subdividida transversalmente em duas partes, dando a opção de deambular por degraus ou superfície inclinada, permitindo que o sistema Acessante possa escolher a sua opção mais acessível.

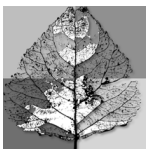
Então, a partir dos objetivos da pesquisa e da quantidade de tempo e recursos para realizá-la, o pesquisador irá delimitar os sistemas Acessados a cada mudança substancial em sua configuração, que possam afetar substancialmente o nível de Acessibilidade Efetiva.

O contexto circunstancial

Alguns componentes dos sistemas Acessados podem sofrer grandes variações em função de alterações no seu contexto circunstancial, modificando toda a experiência de Acessibilidade Efetiva sentida pelo componente principal do sistema Acessante. O contexto pode se alterar de forma aleatória com difícil previsibilidade, ou por ciclos temporais, voltando a um estado igual ou similar ao inicial depois de certo período de tempo (minuto, hora, dia, semana, mês, ano).

No sistema Acessado poderão existir barreiras e/ou facilitadores fixos e barreiras e/ou facilitadores flexíveis que apareçam em contextos circunstanciais, cíclicos ou não. Sendo que: [1] o contexto circunstancial negativo é o momento ao longo de um ciclo temporal em que o sistema Acessado apresentou a maior quantidade de barreiras e menor quantidade de facilitadores; [2] o contexto circunstancial positivo é o momento ao longo de um ciclo temporal em que o sistema Acessado apresentou a menor quantidade de barreiras e maior quantidade de facilitadores.

Lembrando que diante de uma dificuldade o componente principal de um sistema Acessante pode solicitar uma ajuda, recorrer, mudar ou abdicar, alterando momentaneamente os componentes acessórios e conseqüentemente as suas capacidades, ou modificando os componentes do sistema Acessado e conseqüentemente as suas barreiras e/ou facilitadores. Assim, o Acessante também pode reagir às mudanças do contexto circunstancial para manter um nível adequado de Acessibilidade Efetiva.



Estudos de rota e malha (sistemas Acessados consecutivos)

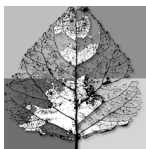
Sistemas Acessados consecutivos, das tipologias de “corredores”, “Travessia” e “Manobra/orientação”, estão relacionados à atividade de mobilidade. Quando analisados consecutivamente conformam rotas. Um conjunto de rotas interconectadas forma uma malha de sistemas Acessados. Estudos de rota e de malha são de grande aplicação quando o sistema Acessante precisa acessar diversos sistemas Acessados consecutivamente para realizar uma tarefa.

A análise das rotas e malhas é feita avaliando cada sistema Acessado isoladamente. O objetivo principal dessa análise é a construção de uma Cadeia de Acessibilidade Integral, onde sistemas Acessados consecutivos acessíveis garantem um acesso pleno em diferentes âmbitos. As rotas e malhas podem se formar dentro de uma edificação ou no espaço urbano. No Quadro 3-4 são apresentados diferentes tipos de configuração de rotas e malhas.

Quadro 3-4: Tipos de configuração de rotas e malhas

Tipos de configuração	Descrição
Percurso de interesse	Rota ligando dois pontos de interesse (“A” e “B”). A configuração da rota pode surgir por uma função logística, por um motivo de segurança, por uma razão histórica, cultural ou econômica entre dois pontos. A pesquisa irá investigar os níveis de Acessibilidade Efetiva disponibilizados para um conjunto de sistemas Acessantes ir e vir do ponto “A” ao ponto “B”.
Rotas paralelas entre dois pontos de interesse	Duas ou mais rotas paralelas ligando dois pontos de interesse (“A” e “B”). A configuração destas rotas surge em função das alternativas disponíveis. A pesquisa irá investigar os níveis de Acessibilidade Efetiva disponibilizados para um conjunto de sistemas Acessantes ir e vir do ponto “A” ao ponto “B” nas rotas paralelas, e assim poder definir a rota de maior Acessibilidade Efetiva para um determinado sistema Acessante.
Estrutura	Rota ou rotas abarcando uma estrutura de interesse (corredor, escada de emergência, rua, avenida, calçadão, passarela,...). A configuração da rota ou rotas obedecerá ao traçado da estrutura. A pesquisa irá investigar os níveis de Acessibilidade Efetiva disponibilizados para um conjunto de sistemas Acessantes ir e vir ao longo da estrutura, independentemente de pontos de interesse.
Raio de captação	Conjunto de rotas, constituindo uma malha, partindo ou chegando de um ponto “A”. A escolha do ponto A e a distância do raio de captação da rota surgem por uma função logística, por motivo de segurança, por uma razão histórica, cultural ou econômica do ponto “A” e de seu entorno. A pesquisa irá investigar os níveis de Acessibilidade Efetiva disponibilizados para um conjunto de sistemas Acessantes ir e vir ao ponto “A”.
Edificação	Malha de rotas abrangendo todas as possibilidades dentro do perímetro de uma edificação. A pesquisa irá investigar os níveis de Acessibilidade Efetiva disponibilizados para um conjunto de sistemas Acessantes ir e vir dentro do perímetro da edificação.
Bairro ou vizinhança	Malha de rotas abrangendo todas as possibilidades dentro do perímetro de um bairro ou vizinhança. A pesquisa irá investigar os níveis de Acessibilidade Efetiva disponibilizados para um conjunto de sistemas Acessantes ir e vir dentro do perímetro de um bairro ou vizinhança.
Conexões entre bairros ou vizinhanças	Uma ou mais rotas paralelas ligando dois perímetros de bairro ou vizinhança (“A” e “B”). A configuração destas rotas surge em função das alternativas disponíveis. A pesquisa irá investigar os níveis de Acessibilidade Efetiva disponibilizados para um conjunto de sistemas Acessantes ir e vir do perímetro “A” ao perímetro “B” nas rotas paralelas, e assim poder definir a rota de maior Acessibilidade Efetiva para um determinado sistema Acessante.

Fonte: elaborado pelo autor.



Uma vez aferido o nível de Acessibilidade Efetiva em toda a malha é possível identificar diferentes classificações de rotas, suas conseqüências e novas deduções (ver Quadro 3-5). Para que os sistemas Acessados possam ser localizados dentro de uma malha e de uma rota, torna-se necessário endereçá-los. A codificação fica a critério dos objetivos da pesquisa e do tipo de rota ou malha investigada, o importante é que cada sistema Acessado tenha uma identidade única.

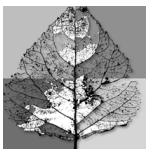
Quadro 3-5: Tipos de rotas, descrições e deduções.

Rotas	Descrição	Deduções
Rotas Isoladas	É um sistema Acessado ou trechos de rotas com boa Acessibilidade Efetiva e conveniência atrativa isolados por sistemas Acessados com Acessibilidade Efetiva nula ou conveniência repulsiva.	Se em uma rota, um sistema Acessado consecutivo antecessor possui uma Acessibilidade Efetiva nula ou uma conveniência repulsiva o sistema Acessado mesmo com boa Acessibilidade Efetiva e conveniência atrativa, não será utilizado
Rotas Opcionais	Expressam a possibilidade de escolha entre dois ou mais sistemas Acessados pelo sistema Acessante. Essa possibilidade existe quando uma rota se bifurca para gerar uma rota alternativa, ou quando uma rota intercepta outra rota em uma malha, gerando possibilidades de escolha.	Se, em uma malha, o sistema Acessante, que quer obter uma plena Acessibilidade Efetiva, tiver a oportunidade de escolher entre dois ou mais sistemas Acessados, ele escolherá aquele de maior Acessibilidade Efetiva e conveniência atrativa.
Rota Equivalente	É a distancia equivalente a um percurso sem barreiras, percorrida em um percurso com barreiras.	Se para atravessar um sistema Acessado, o sistema Acessante tem percorrer uma distancia real "x" com uma Acessibilidade Efetiva "y", então Rota Equivalente = x / y
Rota Melhor	Havendo a existência de Rotas Opcionais, a Rota Melhor será a de menor Rota Equivalente	Se for possível aferir a Rota Equivalente de todas as Rotas Opcionais, o sistema Acessante escolherá a Rota melhor
Rota Desafio	É uma rota onde todos os sistemas Acessados consecutivos possuem Acessibilidade Efetiva próxima ao limite da capacidade de esforço do sistema Acessante.	Se o desafio de realizar a atividade, for importante, o sistema Acessante se sentira estimulado a superar barreiras explorando suas capacidades de esforço em Rotas Desafio
Rota Acessível (Antropovia)	É uma rota onde todos os sistemas Acessados consecutivos possuem Acessibilidade Efetiva próxima ou igual à Plena. A rota Equivalente é igual ou próxima da distância real. Ver conceito de Antropovia em Baptista (2003)	Se um sistema Acessante percorrer uma Rota Acessível será possível acessar qualquer sistema Acessado na rota em equiparação de oportunidades. Esse é o principal objetivo do estudo da Acessibilidade Efetiva.

Fonte: elaborado pelo autor.

3.4.2 Operacionalização para obtenção da Acessibilidade Efetiva

Foram delimitados os sistemas, definidos os objetivos da pesquisa, caracterizados os sistemas reais ou fictícios, analisada a tarefa, classificadas as tipologias de sistemas Acessados, e definidos as malhas ou rotas e os contextos circunstâncias. Após estas etapas, a avaliação da Acessibilidade Efetiva começa, propriamente, com a elaboração de procedimentos operacionais.



Construção de indicadores

As atividades e/ou participações que compõem o sistema Tarefa irão requerer um conjunto de capacidades dos sistemas Acessantes. Estas capacidades por sua vez irão interagir com as barreiras e/ou facilitadores dos componentes do sistema Acessado. Destas interações será obtido o nível de Acessibilidade Efetiva. E para cada interação há a necessidade de se definir um indicador que permita comparar, utilizando uma mesma unidade, as capacidades de conforto e de esforço com as barreiras e facilitadores.

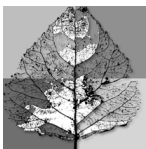
Se fosse utilizado apenas um indicador haveria o risco de cair freqüentemente no erro de reduzir o sistema Acessante a uma única característica, o seu domínio com menores capacidades. No entanto, a falta de capacidade em um dos domínios não significa que o sistema Acessante é incapaz por completo, ele pode possuir outras habilidades que podem ser importantes para a realização da tarefa.

Para evitar estes equívocos é necessário construir quantos indicadores forem possíveis para que a pesquisa possa contemplar os múltiplos aspectos da acessibilidade. Para isto, devem existir pelo menos quatro grupos de indicadores que abarquem o processo de interação entre os sistemas Acessante e Acessado. Considerando que: [1] no início há a percepção-cognição do sistema Acessante de informações presentes no sistema Acessado; [2] com base nas informações compreendidas, o sistema Acessante irá tomar decisões julgando e avaliando as possibilidades e riscos oferecidos pelo sistema acessado; [3] uma vez tomada a decisão, o sistema Acessante pode responder com uma nova mensagem ao sistema Acessado; [4] ou reagir com movimentos biomecânicos (ver Quadro 3-6).

Quadro 3-6: Grupos básicos de indicadores

Grupos Básicos de Indicadores	Os indicadores devem contemplar
Comunicação (recepção de mensagens)	Cada um dos canais sensoriais envolvidos; As habilidades lingüísticas; Reconhecimentos de sinais, símbolos e índices.
Tomada de decisão	A orientação; O tempo de resposta; A realização de tarefas múltiplas; O saber lidar com exigências, stress, pressões, situações de crise.
Comunicação (emissão de mensagens)	As formas de se expressar e responder a estímulos; As habilidades lingüísticas e os demais conhecimentos adquiridos.
Biomecânica	As reações biomecânicas: - posturas - usabilidades - mobilidades

Fonte: elaborado pelo autor.



A quantidade e detalhamento dos indicadores dependerão da configuração das atividades e/ou participações componentes da tarefa que podem ser realizadas pelo sistema Acessante em um ou mais sistemas Acessados. Dependendo das características da tarefa pode ser necessário detalhar mais um grupo do que outro. Porém, todos em maior ou menor grau são importantes para a realização de tarefas. Como há uma grande variabilidade de tarefas, há também uma grande possibilidade de configuração de indicadores abrindo espaço para diversas pesquisas em diferentes âmbitos.

Uma vez definido os indicadores, as etapas que se seguem seriam realizadas isoladamente para cada um dos indicadores. O intuito dos próximos passos é estabelecer valores para as capacidades de conforto e esforço, e para os facilitadores e/ou barreiras, a fim de viabilizar a quantificação da Acessibilidade Efetiva. Pois, sua valoração é qualitativa e relativa e para isso exige a delimitação de um conjunto universo de referência.

Delimitação do conjunto universo

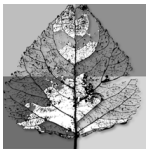
Conforme a definição, o componente principal do sistema Acessante pode ser qualquer ser vivo que possui a iniciativa do acesso. No entanto, em uma pesquisa, não faria sentido comparar as Acessibilidades Efetivas vivenciadas por um ser humano e por uma ave, numa tarefa que inclui a atividade voar ou a atividade escrever. Os resultados seriam óbvios e não trariam contribuições. É necessário, portanto, delimitar o conjunto universo de seres que serão considerados para cada indicador na pesquisa.

Por outro lado, limitar o conjunto universo a seres humanos, adultos, jovens e sem restrições físicas, sensoriais ou cognitivas, significa excluir parcela significativa da população e justamente a que mais requer o estudo da Acessibilidade Efetiva. Este estudo tem prerrogativas universais e busca a equiparação de acessos à maior gama possível de pessoas. Assim é importante que a delimitação do conjunto universo contemple todos os seres humanos, com raras exceções devidamente justificadas. O mesmo vale se a pesquisa tiver o interesse de avaliar a Acessibilidade Efetiva entre aves ou outro conjunto de seres.

O conjunto universo é delimitado por um sistema Acessante menos apto e um sistema Acessante mais apto, de cada indicador. Todos os demais sistemas Acessantes possuem capacidades intermediárias entre estes dois que servirão de referência.

Valoração das Capacidades de Conforto e de Esforço

Considerando um indicador "X" e o seu conjunto universo de referência serão atribuídos valores que vão de "0,0" a "1,0" para as capacidades de um sistema Acessante, a rigor, em uma escala



contínua. Sendo a apreciação das capacidades valoradas qualitativamente admitem-se, para fins de praticidade, arredondamentos na primeira decimal, resultando em uma graduação de onze (11) valores possíveis. Porém, nada impede que uma pesquisa com maior precisão possa utilizar arredondamentos menores, aproximando-se da escala contínua.

Valores próximos de “0,0” para a capacidade de esforço indicam que o sistema Acessante tem uma grande dificuldade para realizar as atividades e/ou participações que estão envolvidas com o indicador. Valores próximos de “1,0” para a capacidade de esforço indicam que o sistema Acessante realiza as atividades e/ou participações que estão envolvidas com o indicador com nenhuma dificuldade.

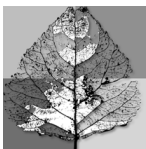
Para fins metodológicos, a capacidade de conforto variará entre “0,0” e “0,5”, pois o simples fato de realizar uma atividade já retira o sistema Acessante do conforto total que só ocorreria numa hipotética ausência de atividade. Valores de capacidade de conforto entre “0,5” e “1,0” estarão reservados para situações excepcionais em que as capacidades do sistema Acessante exceder as do sistema Acessante mais apto do conjunto universo. Por exemplo, o componente principal pode utilizar um componente acessório, que lhe confira um perfil de capacidades superiores às do sistema Acessante mais apto, sem a utilização dos componentes acessórios.

Como foi visto anteriormente a capacidade de conforto sempre será inferior ou igual à capacidade de esforço. A região entre a capacidade de conforto e a capacidade de esforço é a região do espectro de acessibilidade do indicador. Podendo haver diferentes combinações entre as duas capacidades. O Quadro 3-7 resume o processo de valoração das capacidades do sistema Acessado.

Quadro 3-7: Valoração das Capacidades de Conforto e de Esforço

	Valores Graduados	Capacidade de Conforto		Capacidade de Esforço	
0,0	0,0	Dificuldade completa de realizar as atividades e/ou participações com conforto.		Dificuldade completa de realizar as atividades e/ou participações mesmo, com muito esforço.	
Escala Contínua (0,0-1,0)	0,1	Quase completa	Dificuldades intermediárias	Quase completa	Dificuldades intermediárias
	0,2	Gravíssima		Gravíssima	
	0,3	Grave		Grave	
	0,4	Pouco inferior a moderada		Pouco inferior a moderada	
	0,5	Moderada dificuldade de realizar as atividades e/ou participações com conforto.		Moderada dificuldade de realizar as atividades e/ou participações, com muito esforço.	
	0,6	Casos Excepcionais		Pouco superior a Moderada	Dificuldades intermediárias
	0,7			Leve	
	0,8			Levíssima	
	0,9			Quase nenhuma	
1,0	1,0			Nenhuma dificuldade de realizar as atividades e/ou participações, com muito esforço.	

Fonte: elaborado pelo autor.



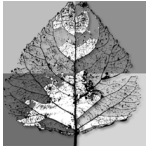
O sistema Acessante mais apto deste indicador terá capacidade de conforto igual a “0,5” e capacidade de Esforço igual a “1,0”. O menos apto, as capacidades de conforto e de esforço serão idênticas e iguais a “0,0”. O mais apto e o menos apto de um indicador, não necessariamente o serão em outro. É, inclusive, improvável que um mesmo sistema Acessante seja o mais ou menos apto em todos os indicadores.

Valoração dos facilitadores e/ou barreiras

Considerando o mesmo indicador e conjunto universo de referência serão agora atribuídos valores de “0,0” a “1,0” aos facilitadores e/ou barreiras do sistema Acessado que de alguma forma afetam as atividades e/ou participações envolvidas com o indicador. Valores próximos a “0,0” indicarão uma barreira completa e ausência de facilitadores, mesmo para o Acessante mais apto. Valores próximos a “1,0” indicarão um facilitador completo e ausência de barreiras, mesmo para o Acessante menos apto. Mais uma vez, os valores variam em uma escala contínua. Mas, devido à valoração qualitativa e relativa, serão admitidos arredondamentos na primeira decimal.

Para se chegar ao valor “x” das barreiras/facilitadores, devem ser respondidas perguntas, considerando apenas o indicador que está sendo avaliado. As perguntas são descritas a seguir onde apenas uma deve ter uma resposta “sim”:

- Existe uma barreira completa para o sistema Acessante mais apto do conjunto universo de referência?
 - Se “sim”, então “x = 0,0”
 - Se “não”, responder a próxima pergunta
- Existe um facilitador completo para o sistema Acessante menos apto do conjunto universo de referência?
 - Se “sim”, então “x = 1,0”
 - Se “não”, responder a próxima pergunta
- Os facilitadores existentes atendem às necessidades básicas e/ou as barreiras existentes não comprometem o desempenho do sistema Acessante mais apto do conjunto universo de referência?
 - Se “sim”, então “x = 0,5”
 - Se “não”, responder a próxima pergunta
- O conjunto de barreiras e facilitadores compromete, em alguma medida, o desempenho do sistema Acessante mais apto do conjunto universo de referência?
 - Se “sim”, então “0,0 < x < 0,5”, dependendo do grau de comprometimento



- Se “não”, responder a próxima pergunta
- Os facilitadores existentes atendem as necessidades básicas e/ou as barreiras existentes não comprometem o desempenho de sistemas Acessante dentro do conjunto universo de referência, com restrições, em alguma medida, no âmbito do indicador?
 - Se “sim”, então $0,5 < x < 1,0$, dependendo do grau de comprometimento
 - Se “não”, rever as perguntas anteriores

Uma vez, atribuídos valores para as capacidades de conforto e de esforço e para as barreiras/facilitadores, pode-se agora quantificar o valor parcial da Acessibilidade Efetiva para apenas um indicador.

Quantificação da Acessibilidade Efetiva – para um indicador

Voltando ao modelo gráfico da Acessibilidade Efetiva, destacam-se agora as escalas de funcionalidade e as de facilitadores e barreiras, e a zona de avaliação do desempenho da Acessibilidade Efetiva. Conforme valoração atribuída, serão marcadas as linhas de capacidade de conforto e de esforço do sistema Acessante e a linha de barreiras e facilitadores do sistema Acessado. A Acessibilidade Efetiva do indicador pode ser visualizada a partir da posição da linha de barreiras e facilitadores dentro ou fora da região do espectro de acessibilidade (ver Figura 3-9).

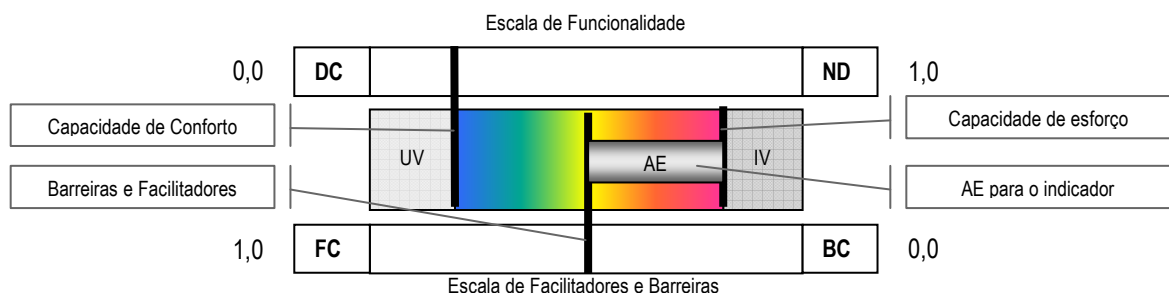


Figura 3-9: Marcação dos valores para visualização da Acessibilidade Efetiva do indicador

Fonte: elaborado pelo autor.

A Acessibilidade Efetiva do indicador pode ser calculada em função do posicionamento da linha de barreiras e facilitadores em relação às linhas de capacidade de conforto e de esforço. Através da Equação 1 é obtido o valor da Acessibilidade efetiva para o indicador isoladamente. Este valor irá variar de “0,0”, se o indicador contribui com o acesso nulo, a “1,00” se contribui com o acesso pleno.



$$Acessibilidade\ Efetiva = \frac{((1 - BarreirasFacilitadores) - Capacidade\ de\ Esforço)}{(Capacidade\ de\ Conforto - Capacidade\ de\ Esforço)}$$

Equação 1: Acessibilidade Efetiva de um indicador

Observa-se que: [1] a linha de capacidade de conforto normalmente estará entre a metade da escala de funcionalidade e o limite de dificuldade completa, e a linha de capacidade de esforço poderá estar nas duas metades podendo ser coincidente com a linha de capacidade de conforto ou estar a sua direita; [2] em todos os indicadores, valores menores que “0,0” (região infra-vermelha), serão considerados “0,0” e valores maiores de “1,00” (região ultra-violeta) serão considerados “1,00”. Uma vez calculado a todos os indicadores parte-se agora para a sua composição que resultará no nível de Acessibilidade Efetiva proporcionado pelo sistema Acessado e vivenciado pelo sistema Acessante.

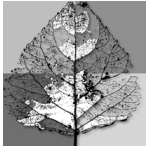
Cálculo do nível de Acessibilidade Efetiva – composição dos indicadores

Para composição dos indicadores é preciso considerar que: [1] a Acessibilidade Efetiva plena só pode ser alcançada se todos os grupos básicos de indicadores forem plenos, pois cada um afeta uma ou mais atividades e/ou participações necessárias para o cumprimento da tarefa; [2] cada um dos grupos básicos de indicadores, isoladamente, pode comprometer sutilmente ou substancialmente a Acessibilidade Efetiva; [3] basta haver um grupo básico de indicadores nulo que a Acessibilidade Efetiva será nula, pois se apenas uma atividade e/ou participação for impossível de ser concluída, o acesso não será realizado. Então pode ser deduzido que a Acessibilidade Efetiva é igual ao produto dos grupos básicos de indicadores (ver Equação 2).

$$Acessibilidade\ Efetiva = Recepção * Emissão * Decisão * Biomecânica$$

Equação 2: Composição dos grupos básicos de indicadores

No entanto, dentro do grupo básico de indicadores podem existir subgrupos e sub-subgrupos de indicadores com suas particularidades. Pode ser necessário também ativar e desativar indicadores. Surge a necessidade de outras regras: [1] Regra do Produto - assim como entre os grupos básicos de indicadores, internamente, cada um dos indicadores agrupados é importante para a composição final; [2] Regra do Menor - quando dois ou mais indicadores estão agrupados, mas a ação do indicador de menor valor torna irrelevante a ação dos demais; [3] Regra do Maior - quando dois ou mais indicadores estão agrupados, e há a opção de o sistema Acessante escolher qual dos indicadores será o mais



adequado para facilitar o Acesso; [4] Regra da Ponderação - quando dois ou mais indicadores estão agrupados, cada um dos indicadores agrupados é importante para a composição final, no entanto com importâncias relativas diferenciadas para cada sistema Acessante.

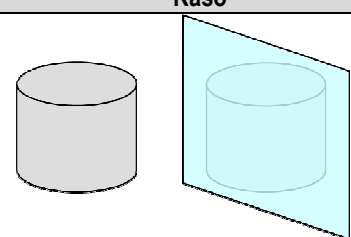
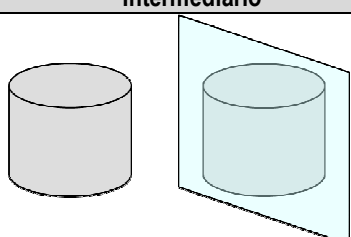
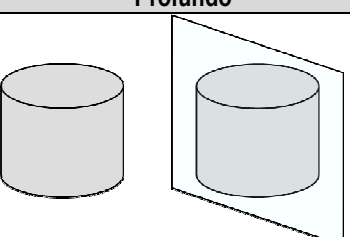
Na regra do Produto e do Menor, para desativar, deve-se valorar os facilitadores/barreiras com “1,0” anulando o efeito do indicador. Na regra do Maior para desativar, deve-se valorar os facilitadores/barreiras com “0,0” anulando o efeito do indicador. Na regra da ponderação, nenhum indicador pode ser desativado. O cálculo final da Acessibilidade Efetiva dependerá, portanto da construção dos grupos básicos de indicadores, observando cada particularidade. Um exemplo de composição será visto no Item 4.2.2

3.4.3 Níveis de profundidade

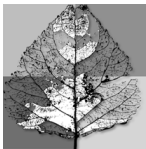
A busca pela melhor relação precisão x praticidade dos procedimentos de avaliação da Acessibilidade Efetiva pode levar o pesquisador a pelo menos três níveis de profundidade dentro dos objetivos da pesquisa. Cada nível de profundidade varia em relação à necessidade de precisão, a experiência do pesquisador, a credibilidade dos resultados de expressar a realidade, a confirmabilidade dos resultados por outras pesquisas, e a complexidade da operacionalização dos procedimentos.

Quanto mais profunda, mais idêntica é a imagem do objeto com o objeto real. São Eles: [1] Nível raso - requer pouca experiência do pesquisador, a operacionalização é mínima, mas a credibilidade e a confirmabilidade são baixas; [2] nível intermediário – requer muita experiência, a operacionalização e a confirmabilidade são aceitáveis e a credibilidade é alta; [3] Nível profundo – requer muita experiência, dispositivos técnicos de precisão e consultoria de especialistas, a operacionalização é complexa, mas a credibilidade e a confirmabilidade são elevadas (ver Quadro 3-8).

Quadro 3-8: Níveis de Profundidade

Raso	Intermediário	Profundo
		
Pouca experiência Credibilidade baixa Confirmabilidade baixa Operacionalização mínima	Muita experiência Credibilidade alta Confirmabilidade aceitável Operacionalização aceitável	Experiência e consultoria Credibilidade alta Confirmabilidade alta Operacionalização complexa

Fonte: elaborado pelo autor.



O nível de profundidade da pesquisa equivale ao tipo de abordagem que foi dada para a obtenção e manipulação de dados (ver Quadro 3-9). Abordagens inteiramente Fenomenológicas apreciarão os dados a partir dos fenômenos observados. Esta apreciação é influenciada por teorias externas já consagradas e por referências técnicas já convencionadas, mas há uma parcela forte de influência do conhecimento prévio, experiências anteriores, da intuição e suposições levantadas pelo pesquisador.

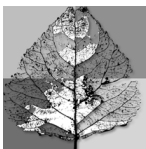
Pontos positivos: [1] o nível de Acessibilidade Efetiva diretamente para cada sistema Acessante, sem nem precisar construir indicadores parciais; [2] contribui com a praticidade da pesquisa; [3] dá uma perspectiva holística, pois todos os fatores são observados em conjunto. Pontos negativos; [1] a cada novo sistema Acessante analisado será necessário fazer nova apreciação do sistema Acessado; [2] dois pesquisadores diferentes podem obter níveis de Acessibilidade Efetiva diferentes em função de seus pontos de vista.

Abordagens inteiramente Representacionais coletarão os dados utilizando instrumentos de precisão e tendo como referências teorias externas já consagradas e referências técnicas já convencionadas. Cada indicador é analisado separadamente e depois são sintetizados para formar o nível de Acessibilidade Efetiva.

Pontos positivos: [1] coletando os dados de um sistema Acessado, uma única vez, será possível obter o nível de Acessibilidade Efetiva para qualquer sistema Acessante; [2] dois pesquisadores diferentes e trabalhando isoladamente sobre o mesmo SATA obteriam os mesmos resultados, possibilitando a reprodução dos experimentos, pois a percepção do pesquisador não tem influência sobre os dados, ou é mínima. Pontos Negativos: [1] A análise mecanicista de cada indicador isoladamente requer grande quantidade de controle, tempo, recursos e acessos a instrumentos de medição; [2] excessiva confiança nos instrumentos de precisão, que podem falhar ou estar mal calibrados; [3] necessidade do desenvolvimento de teorias mecanicistas auxiliares, que convertam os dados dos instrumentos de precisão em valores de capacidades de conforto e de esforço e barreiras/facilitadores; [4] uma análise fragmentada pode subestimar a importância de interações entre componentes do SATA, só percebidas com uma visão holística.

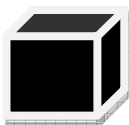
Há ainda a possibilidade de abordagens semi-Fenomenológicas, que podem chegar a um nível de profundidade maior, mas sem perder a visão holística. Os dados são obtidos conforme as abordagens fenomenológicas, mas são analisados isoladamente para cada indicador e depois, o Nível de Acessibilidade Efetiva é calculado mecanicamente.

Esta abordagem acumula vários pontos positivos e elimina vários pontos negativos das abordagens anteriores, embora com ressalvas: [1] A coleta de dados se torna viável em termos de



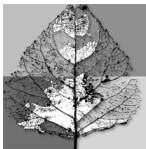
controle, tempo, recursos, e instrumentos, mas requer bastante atenção e esforço do pesquisador que terá que fazer várias apreciações simultaneamente; [2] A perspectiva holística permanece na apreciação dos indicadores, mas ao compor os indicadores e devido à subjetividade da apreciação, os resultados do nível de Acessibilidade Efetiva podem aparecer exagerados; [3] coletando os dados de um sistema Acessado, uma única vez, será possível obter o nível de Acessibilidade Efetiva para qualquer sistema Acessante; [4] dois pesquisadores diferentes e trabalhando isoladamente sobre o mesmo SATA obteriam resultados similares, a comparação dos valores teria que ser feita com ressalvas, pois a percepção do pesquisador tem uma relativa influência sobre os dados; [5] não há necessidade imediata de desenvolvimento de teorias mecanicistas auxiliares, mas elas poderiam ser úteis em casos de dúvidas na apreciação fenomenológica dos indicadores.

Quadro 3-9: Abordagens Fenomenológicas e Representacionais

Pesquisa superficial - Fenomenológica						
Entrada		Caixa Preta (apreciação de dados) 			Saída	
Teorias externas					Nível de Acessibilidade Efetiva	
Referência técnicas						
Fenômenos observados						
Conhecimentos prévios / Experiências anteriores						
Intuição / suposição						
Pesquisa intermediária - Semi-Fenomenológica						
Entrada		Caixas Pretas (Apreciação de dados) 	Saída	Entrada	Caixa Translúcida (dados estruturados)	Saída
Teorias externas			Avaliações parciais para cada indicador			Nível de Acessibilidade Efetiva
Referência técnicas						
Fenômenos observados						
Conhecimentos prévios / Experiências anteriores						
Intuição / suposição						
Pesquisa profunda - Representacional						
Entrada		Caixas Translúcidas (dados estruturados) 	Saída	Entrada	Caixa Translúcida (dados estruturados)	Saída
Teorias externas			Avaliações parciais para cada indicador			Nível de Acessibilidade Efetiva
Referência Técnicas						
Medições utilizando instrumentos de precisões						

Fonte: elaborado pelo autor.

Uma vez viabilizado o processo de obtenção dos valores da Acessibilidade Efetiva podem ser construídos índices analíticos. Através dos índices o pesquisador poderá investigar as possibilidades de ajustes visando ao incremento da Acessibilidade Efetiva e às conseqüências decorrentes da dispersão dos valores.



3.5 ÍNDICES ANALÍTICOS

Após a obtenção dos resultados aferidos no cálculo do nível de Acessibilidade Efetiva, é possível desdobrar índices que contribuirão com o enriquecimento da análise. Abaixo são descritos alguns índices de ajustes, que permitem aferir as conseqüências na manipulação de dados, e alguns índices de dispersão, que analisam a distribuição dos valores em uma amostra. Estes índices complementam a análise da Acessibilidade Efetiva e traz importantes contribuições para o entendimento das possibilidades de intervenção, do processo de segregação por capacidades, a ação de variáveis intermitentes, alternância de metas e do seqüenciamento de sistemas Acessados.

3.5.1 Índices de ajustes

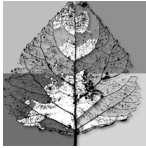
Os índices de ajustes se concentram em apenas uma interação de sistemas Acessante, Tarefa Acessado, e contexto circunstancial. A sua função é investigar as alterações no Nível de Acessibilidade Efetiva em função da manipulação isolada de indicadores. O propósito é ajudar a compreender as complexidades que serão enfrentadas para elevar o nível de Acessibilidade Efetiva da interação em estudo. A seguir são descritos dois índices de ajustes: o Potencial de Reabilitação, para manipulação das capacidades, e o Potencial de Adequabilidade, para manipulação de barreiras e facilitadores.

Potencial de Reabilitação (PR)

O Potencial de Reabilitação é a propriedade do sistema Acessante, quando alterando os valores das capacidades de apenas um indicador, de serem obtidos maiores ganhos de Acessibilidade Efetiva. O índice contribui com o trabalho dos fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, desenvolvedores de ajudas técnicas, tecnologias de reabilitação e áreas afins, que visam ao aumento das capacidades do sistema Acessante.

Se na composição da Acessibilidade Efetiva de um sistema Acessante, mais de uma capacidade contribuíram negativamente, então será necessário fazer reabilitações em diversas capacidades para garantir uma melhor acessibilidade. Se na composição da Acessibilidade Efetiva de um sistema Acessante apenas uma capacidade contribuiu negativamente, então será necessário fazer poucas reabilitações para garantir uma melhor acessibilidade.

O PR é obtido subtraindo o nível da Acessibilidade Efetiva sem a alteração, do nível da Acessibilidade Efetiva com a alteração do valor do menor indicador para “1,0”, manipulando as capacidades do Acessante, conforme Equação 4. O valor do PR pode variar hipoteticamente de “0,0”,



.....115
quando todos os indicadores já são iguais a “1,0” e não necessitam de adequação, até “1,0” quando o menor indicador era igual a “0,0” e os outros eram iguais a “1,0”.

$$PR = AE \text{ sem alteração} - AE \text{ com a alteração}$$

Equação 3: Potencial de Reabilitação

Potencial de Adequabilidade (PA)

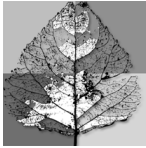
O Potencial de Adequabilidade é a propriedade do sistema Acessado de alterando os valores das barreiras e facilitadores de apenas um indicador serem obtidos maiores ganhos de Acessibilidade Efetiva. O índice contribui com o trabalho de arquitetos, engenheiros, designs e áreas afins que visam à promoção de facilitadores e remoção de barreiras.

Uma questão a ser esclarecidas é que se um sistema Acessado não for adequado, que ele possa ser ao menos adequável, ou seja, que ele permita que com o mínimo de alterações possa alcançar um maior ganho de acessibilidade. Se na composição da Acessibilidade Efetiva de um sistema Acessado, mais de uma barreira ou ausência de facilitador de diferentes indicadores contribuíram negativamente, então será necessário fazer adequações em diversos componentes para garantir uma melhor acessibilidade. Se na composição da Acessibilidade Efetiva de um sistema Acessado, as barreiras ou ausência de facilitadores de apenas um indicador contribuíram negativamente, então será necessário fazer poucas adequações para garantir uma melhor acessibilidade.

O PA é obtido subtraindo o nível da Acessibilidade Efetiva sem a alteração, do nível da Acessibilidade Efetiva com a alteração do valor do menor indicador para “1,0”, manipulando as barreiras e facilitadores do Acessado, conforme Equação 4. O valor do PR pode variar hipoteticamente de “0,0”, quando todos os indicadores já são iguais a “1,0” e não necessitam de adequação, até “1,0” quando o menor indicador era igual a “0,0” e os outros eram iguais a “1,0”.

$$PA = AE \text{ sem alteração} - AE \text{ com a alteração}$$

Equação 4: Potencial de Adequabilidade



3.5.2 Índices de dispersão

Os índices de dispersão avaliam a distribuição dos valores em torno da média em quatro situações diferentes, envolvendo os sistemas Acessante, Tarefa, Acessado e o Contexto circunstancial. Em cada uma das situações é analisada a dispersão dos valores de Acessibilidade Efetiva observando a variação de um elemento e mantendo os demais constantes. Cada índice possui um propósito diferente dentro da análise ver Quadro 3-10.

Quadro 3-10: Índices de dispersão

Índice	Acessante	Tarefa	Acessado	Contexto	Propósito
Potencial de Equiparação	Dispersão de valores	Fixo	Fixo	Fixo	Analisar a distribuição dos níveis de Acessibilidade Efetiva entre os Acessantes de uma população ou amostra.
Potencial de Uniformidade Ergonômica	Fixo	Dispersão de valores	Fixo	Fixo	Analisar a distribuição dos níveis de Acessibilidade Efetiva em função das atividades e metas da tarefa.
Potencial de Uniformidade Circunstancial	Fixo	Fixo	Fixo	Dispersão de valores	Analisar a distribuição dos níveis de Acessibilidade Efetiva em função os contextos circunstanciais.
Potencial de Uniformidade Sequencial	Fixo	Fixo	Dispersão de valores	Fixo	Analisar a distribuição dos níveis de Acessibilidade Efetiva entre os Acessados dispostos sequencialmente em rota ou malha.

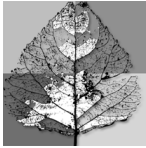
Fonte: elaborado pelo autor.

Compreender a dispersão dos valores em torno da média é de grande importância para a análise, pois a média aritmética dos valores isoladamente não ajudaria no entendimento das consequências que são derivadas na distribuição dos valores da Acessibilidade Efetiva, além de “mascarar” resultados. Para o cálculo dos índices de dispersão será utilizada a medida de desvio padrão.

De acordo com Moreira (2000), o cálculo do desvio padrão depende se o conjunto de dados representa a população total ou é uma amostra. Quando os dados representam uma população de medidas o desvio padrão (σ) é calculado pela Equação 5. Quando os dados representam uma amostra representativa da população total o desvio padrão (s) é calculado pela Equação 6. Se os dados estiverem agrupados por classe ou frequência, o cálculo passa a ser conforme a Equação 7.

$$\text{Índices de dispersão} = \sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Equação 5: Índices de dispersão para uma população total



$$\text{Índices de dispersão} = s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (xi - \bar{x})^2}$$

Equação 6: Índices de dispersão para amostra representativa da população total

$$\text{Índices de dispersão} = s = \sqrt{\frac{1}{\sum_{i=1}^K fi - 1} \sum_{i=1}^K ((xi - \bar{x})^2 \times fi)}$$

Equação 7: Índices de dispersão para amostra com dados agrupados em frequência.

Onde:

- N é o número de amostras;
- xi é o valor da Acessibilidade Efetiva da Amostra;
- $\bar{x}$ é a média aritmética;
- fi é a frequência;
- K é o número observações diferentes.

Considerando que uma grande amostra tende a configurar uma curva de distribuição normal (ver Figura 3-10) e aproveitando-se das propriedades do desvio padrão podem-se fazer previsões quanto à percentagem de sistemas que serão inclusos a partir da quantidade de desvios padrões (σ): $\bar{x} \pm 1\sigma$, 68,27% da amostra; $\bar{x} \pm 2\sigma$, 95,45% da amostra; $\bar{x} \pm 3\sigma$, 99,73% da amostra.

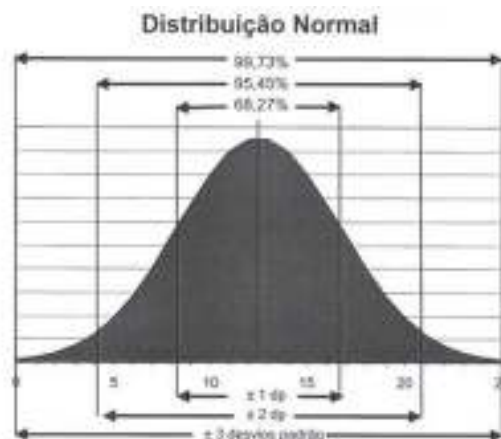
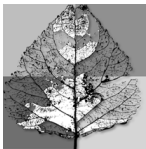


Figura 3-10: Curva de distribuição normal

Fonte: UFRGS (2010)



Potencial de Equiparação (PE)

O Potencial de Equiparação é a propriedade de um sistema Acessado de proporcionar uma Acessibilidade Efetiva equivalente para sistemas Acessantes diferentes, realizando a mesma tarefa e sob o mesmo contexto circunstancial.

Um determinado sistema Acessado ao interagir com sistemas Acessantes com capacidades diferentes, mesmo com necessidades divergentes, deve proporcionar níveis de Acessibilidade Efetiva equivalentes. A idéia é proporcionar equiparação de oportunidades e evitar a segregação, atingindo um Desenho Universal. Quanto mais próximos os valores de Acessibilidade Efetiva, melhor será o Potencial de Equiparação do sistema Acessado.

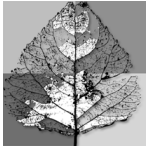
A partir da análise da Acessibilidade Efetiva, proporcionada por um sistema Acessado a um determinado grupo de sistemas Acessantes, pode haver três situações clássicas: [1] altos níveis de Acessibilidade Efetiva para todos; [2] baixos níveis de Acessibilidade Efetiva para todos; [3] altos níveis para um ou uns e baixo para outro ou outros. Nesse último caso, o PE estará mais disperso (com maior desvio padrão), pois haverá segregação entre os Acessantes. Nos dois primeiros o PE estará mais concentrado (com menor desvio padrão), só que a situação [1] será desejável e a situação [2] indesejável.

Como os valores da Acessibilidade Efetiva variam de “0,00 a 1,00” e o desvio padrão está em relação à média os valores do PE irão variar de “0,00 a 0,50”. Um Potencial de Equiparação igual a “0,0” com níveis de Acessibilidade Efetiva igual a “1,0” seria uma situação ideal. A promoção de acessibilidade integral e equiparação de oportunidades para todos podem ser alcançadas reduzindo barreiras e ampliando facilitadores em sistemas Acessados com perspectivas universais, tendo como parâmetro as incapacidades mais severas de sistemas Acessantes. Desse modo, podem-se obter níveis altos de Acessibilidade Efetiva (próximos a 1,0) e equiparados (com desvio padrão próximo a 0,0) para todos os sistemas Acessantes ao mesmo tempo.

Potencial de Uniformidade Ergonômica (PUE)

O Potencial de Uniformidade Ergonômica indica o quanto a alteração no perfil das atividades e metas da Tarefa pode afetar a experiência de Acessibilidade Efetiva do sistema Acessante, mantendo fixos o sistema Acessado e o contexto circunstancial.

Em função de mudanças no sistema Tarefa, um sistema Acessante pode ter suas capacidades alteradas pelas metas, e no novo perfil de atividades pode evidenciar algumas restrições ou habilidades que não estavam sendo exploradas no perfil anterior. Isto implica em alterações nos níveis de



Acessibilidade. A idéia é que mesmo passando de uma Tarefa mais simples, onde o Acessante experimente um alto nível de Acessibilidade Efetiva, para uma Tarefa mais exigente, a configuração do sistema acessado possa ser tal que ainda proporcione um elevado nível de Acessibilidade Efetiva. Isto pode ser alcançado se no momento da configuração do sistema Acessado for considerado o Sistema Tarefa mais exigente. Desse modo pode ser alcançada uma “uniformidade ergonômica” desejável.

Como os valores da Acessibilidade Efetiva variam de “0,00 a 1,00” e o desvio padrão está em relação à média os valores do PUE irão variar de “0,00 a 0,50”. Grandes desvios padrões indicam que o sistema Acessado não foi concebido prevendo a variabilidade de Tarefas. Pequenos desvios padrões com baixo nível de Acessibilidade Efetiva indicam que o Acessado não contemplou nem mesmo a Tarefa mais simples. Pequenos desvios padrões com alto nível de Acessibilidade Efetiva indicam que o Acessado contemplou a Tarefa mais complexa.

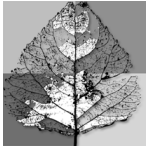
Potencial de Uniformidade Circunstancial (PUC)

O Potencial de Uniformidade Circunstancial é a propriedade do sistema Acessado de alterar os níveis de Acessibilidade Efetiva para um sistema Acessante devido a mudanças em seus componentes, em função do contexto circunstancial.

Alguns componentes do sistema Acessado são fixos, outros variam de acordo com contextos circunstâncias. Selecionando a Acessibilidade Efetiva em função das alterações que ocorrem nos componentes do sistema Acessado entre o seu contexto circunstancial mais negativo e o seu contexto circunstancial mais positivo, é possível aferir o PUC. Como os valores da Acessibilidade Efetiva variam de “0,00 a 1,00” e o desvio padrão está em relação à média os valores do PUC irão variar de “0,00 a 0,50”. Quanto maior o PUC, maior serão influências ocasionadas pelas alterações dos componentes do sistema Acessado em função dos contextos.

O PUC pode indicar fatos desejáveis ou indesejáveis:

- Se o contexto positivo possui um alto nível de Acessibilidade Efetiva, mas o PUC é elevado quer dizer que no contexto negativo há um baixo nível de Acessibilidade Efetiva. Da mesma forma, o contexto negativo com baixa Acessibilidade Efetiva, mas com o PUC elevado, quer dizer que o contexto positivo terá Alto nível de Acessibilidade Efetiva.
- Se o contexto positivo possui um alto nível de Acessibilidade Efetiva, mas o PUC é reduzido quer dizer que no contexto negativo o nível de Acessibilidade Efetiva é apenas um pouco inferior. Da mesma forma, contexto negativo com PUC reduzido, então o contexto positivo terá um nível de Acessibilidade Efetiva pouco superior.



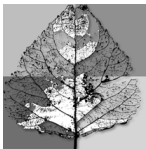
- Se as mudanças circunstanciais do sistema Acessado ocorrerem, sem a intenção do sistema Acessante, então sua condição de acessibilidade irá alterar, para melhor ou pior, sem o seu consentimento.
- Se as mudanças circunstanciais do sistema Acessado ocorrerem, com a intenção do sistema Acessante, então esse poderá ajustar os componentes de modo que obtenha uma melhor Acessibilidade Efetiva.

Potencial de Uniformidade Seqüencial (PUS)

O Potencial de Uniformidade Seqüencial analisa a seqüência de sistemas Acessados em uma rota ou malha por um único sistema Acessante realizando a mesma tarefa e sob a mesma circunstância.

Ao acessar uma rota ou malha de sistemas Acessados é esperado que o Acessante experimente altos níveis de Acessibilidade Efetiva e que não haja grandes variações de um Acessado para o outro. Se isso for alcançado o transcurso do trajeto será feito sem sobressaltos. No entanto, se há grandes variações quer dizer que ao longo da rota ou malha o Acessante experimentará surpresas positivas ou negativas no trajeto.

Como os valores da Acessibilidade Efetiva variam de “0,00 a 1,00” e o desvio padrão está em relação a média os valores do PUS irão variar de “0,00 a 0,50”. Um PUS elevado implica em tensão, em mudança de ritmo, em sobressaltos. Enquanto que um PUS reduzido com alto nível de AE significa, sensação de segurança, tranquilidade, previsibilidade. No entanto, um PUS reduzido com baixo nível de Acessibilidade Efetiva, implica em constantes constrangimentos, desconforto e insegurança em toda a rota ou malha.



4 PLANO DE VERIFICAÇÃO - PROPOSIÇÕES PARA OS PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE EFETIVA EM ESTRUTURAS DE CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES

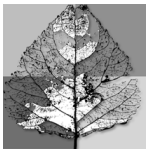
No capítulo anterior, o conceito de Acessibilidade Efetiva foi descrita como uma teoria geral aplicável a qualquer tipo de SATA. Neste e no próximo capítulo, a tese se concentrará exclusivamente nas Estruturas de Circulação de Pedestres. O intuito é definir um plano de verificação de avaliação da Acessibilidade Efetiva específico para ECP e suas malhas. Deste modo, será viabilizada a realização de experimentos controlados e de campo que possam testar as proposições teóricas no âmbito das ECP. O processo de construção dos procedimentos ocorreu por ciclos contínuos de aperfeiçoamento conforme descrito no item 1.6. O plano de verificação da Acessibilidade Efetiva para ECP que será demonstrado a seguir é o fruto destes ciclos. Inicialmente serão configuradas as delimitações e convenções utilizadas nos experimentos no capítulo 5. Em seguida, serão descritos os procedimentos operacionais adotados para o plano de verificação em ECP. Para melhor compreensão dos termos, conceitos e constructos, utilizados neste capítulo, consultar periodicamente o Quadro 3-1.

4.1 CONFIGURAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Serão realizados experimentos que visam à demonstração de evidências empíricas dos axiomas da Acessibilidade Efetiva e o seu poder explanatório e preditivo. Para demonstrar as potencialidades serão desenvolvidos experimentos com variáveis controladas no item 5.2. Isto pode ser feito utilizando sistemas Acessantes e Acessados fictícios que devem ser devidamente configurados, conforme o propósito. Também há o objetivo de validar o plano de verificação para ECP, como uma metodologia, neste sentido também é importante trabalhar com alguns sistemas Acessados reais, de preferência constituindo-se em malhas, com dados coletados em campo como será feito no experimento do item 5.3. Sistemas Acessantes reais, não serão utilizados pelas razões expostas no item 3.4.1

Quanto ao nível de profundidade, será adotado uma abordagem semi-fenomenológica. Ou seja, os indicadores serão trabalhados isoladamente para a composição do nível de Acessibilidade Efetiva por um processo mecânico, porém a obtenção dos indicadores será feita, fundamentalmente, com base nos fenômenos observados pelo pesquisador.

Durante a realização dos experimentos podem ser utilizadas diferentes configurações de sistemas e contextos. Este Item descreve a seguir a delimitação do SATA, dos sistemas Acessante, Tarefa, e Acessado, dos contextos e as convenções adotadas para os experimentos.



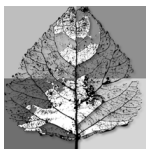
4.1.1 Configuração do Sistema Acessante – Tarefa – Acessado

Diante do universo de possibilidades de diferentes SATA que poderiam ser avaliados, surge a necessidade de se fazer simplificações para um conjunto de casos específicos, com a finalidade de viabilizar a verificação científica. Sendo assim, só serão considerados:

- Sistemas Acessantes em que o componente principal seja um ser humano.
 - Como as capacidades de conforto e de esforço são aferidas em função dos sistemas Acessantes mais e menos aptos do conjunto universo destes sistemas, então serão consideradas apenas, as capacidades que são comuns entre seres humanos. Por exemplo, serão excluídos da verificação sistemas Acessantes cujo componente principal seja um animal ou uma máquina com inteligência artificial, pois podem possuir habilidades não comuns entre os humanos.
- Sistemas Tarefa que são realizados por pedestres.
 - Como as atividades e as metas assumidas e impostas são definidas pela tarefa, então serão consideradas, apenas, as atividades e metas que são comuns a tarefas realizadas por pedestres. Por exemplo, serão excluídos da verificação sistemas Tarefa que contenham atividades e metas como: redigir um memorando em 1 hora, ou representar uma peça de teatro para um público de 100 pessoas, pois não são comuns a uma pessoa na condição de pedestre.
- Sistemas Acessados que conformem Estruturas de Circulação de Pedestres.
 - Como os componentes físicos e semiológicos conformam o sistema Acessado, então serão considerados apenas componentes físicos e semiológicos que são comuns a ECP. Por exemplo, serão excluídos da verificação sistemas Acessados como: uma linha de produção de uma fábrica, ou o posto de trabalho de uma secretária num escritório, pois não são comuns a ECP.

4.1.2 Sistemas Acessantes fictícios

Segundo Vasconcellos (2001), a frequência com que um cidadão desempenha o papel de pedestre, em um sistema de circulação, varia de acordo com características individuais como renda, idade, gênero (ver Quadro 4-1). Pessoas com alta renda costumam ter maior mobilidade, porém a frequência da modalidade a pé é maior nas classes mais baixas. Os jovens e adultos costumam ter maior mobilidade, seja a pé ou motorizado. Com relação ao deslocamento a pé, as crianças e jovens,



com destino à escola, apresentam uma alta frequência. Em relação aos adultos a frequência dependerá, como visto, da renda. Em relação ao gênero, os homens possuem maior mobilidade, porém utilizam, com mais frequência, modalidades motorizadas enquanto as mulheres adotam, mais frequentemente, a modalidade a pé. Também existe uma correlação entre a mobilidade com o nível de escolaridade, sendo maior quanto mais alto o nível de instrução.

Quadro 4-1: Frequência no papel de pedestre

Papel	Renda			Idade				Gênero	
	Alta	Média	Baixa	Criança	Jovem	Adulto	Idoso	Masculino	Feminino
Pedestre	B	M	A	A	A	A	M	M	A

A=alta frequência; M=média frequência; B=baixa frequência.

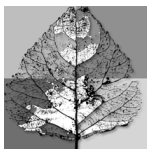
Fonte: Vasconcellos (2001) (resumido pelo autor)

Neste trabalho, considera-se ainda que características relacionadas aos fatores pessoais, e as capacidades de conforto e esforço também podem afetar a frequência e a qualidade de desempenhar o papel de pedestres.

Sendo assim, os sistemas Acessantes fictícios foram delimitados considerando: [1] o gênero, a idade em anos e o tipo de restrição do componente principal; [2] os componentes acessórios que podem incrementar ou prejudicar suas capacidades; e [3] a descrição de fatores pessoais que afetam as capacidades. Na Quadro 4-2 estão descritos os sistemas Acessantes. O sistema Acessante 01 não apresenta restrições, foi escolhido como grupo de controle, os demais possuem restrições em áreas específicas. Estes sistemas são apenas uma pequena parcela dos sistemas Acessantes possíveis e foram escolhidos intencionalmente com finalidade de enriquecer os experimentos.

Quadro 4-2: Delimitação dos sistemas Acessantes fictícios

Sistemas Acessantes									
Nº	Componente Principal			Componentes Acessórios	Fatores Pessoais				
	G	I	Restrição		Conhecimento prévio do local	língua local	língua inglesa	Braile	LIBRAS
01	M	21	Sem restrição aparentes.	Traje esportivo;	Sim	Sim	Não	Não	Não
02	M	35	Graves restrições físicas nos membros inferiores.	Traje esportivo; Cadeira de rodas;	Sim	Sim	Sim	Não	Não
03	F	30	Severa restrição sensorial de visão.	Traje esportivo; Bengala de rastreamento;	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
04	F	80	Moderadas restrições físicas, sensoriais e cognitivas.	Traje social; Um acompanhante (F/30/sem restrições aparentes)	Sim	Sim	Não	Não	Não



05	F	40	Severa restrição sensorial de audição.	Traje esportivo;	Sim	Parcial	Não	Não	Sim
06	M	18	Com restrição de estatura (nanismo).	Traje esportivo;	Sim	Sim	Não	Não	Não
07	F	4	Com restrição de estatura e cognitiva (criança).	Traje esportivo;	Parcial	Parcial	Não	Não	Não
08	F	25	Graves restrições físicas devido amputação dos membros superiores.	Traje esportivo;	Sim	Sim	Não	Não	Não

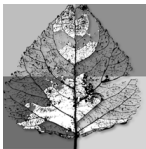
Fonte: elaborado pelo autor.

4.1.3 Configuração dos sistemas Tarefa

De acordo com Vasconcellos (2001), a necessidade de circular, está ligada ao desejo de realização das atividades sociais, culturais, políticas e econômicas, consideradas necessárias na sociedade. Zegeer et al (2002), afirma que as pessoas irão caminhar sempre que encontrarem um ambiente confortável, convidativo e seguro, provido para eles, e se as pessoas não caminham, é porque estão impedidas de fazê-lo. Haveria muitas razões para caminhar: passear, visitar os vizinhos, ir para o comércio local, levar crianças ao parque, fazer exercícios ou qualquer coisa que torne prazeroso ser um pedestre.

Convém analisar as demandas exigidas pela Tarefa. Em IBV (1997), são destacadas técnicas gerais de análise das demandas do trabalho. Essas técnicas analisam, sob uma ótica ergonômica, a carga funcional do trabalho, considerando as exigências sensoriais, cognitivas, de mobilidade, de força, as condições ambientais e demandas de desempenho. Cada sistema Acessado, em função de seus atributos, exigirá demandas diferentes e afetará, de forma diferente, cada sistema Acessante. Com base nos parâmetros destas técnicas, pode-se identificar, para um caso genérico, as seguintes principais demandas para tarefas realizadas por pedestre:

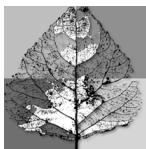
- Demandas sensoriais – Os principais canais sensoriais envolvidos são a visão, a audição e o tato. A importância relativa de cada um depende dos perfis de capacidades do sistema Acessante. O olfato e sentido proprioceptivo exercem uma influência secundária.
- Demandas de força – Há exigências de força e destreza manual para apertar, apoiar, alcançar, puxar, empurrar, girar, segurar, levantar e carregar.
- Demandas de mobilidade – Há exigências de mobilidade para andar, subir, descer, desviar, correr, agachar e pular.



- Demandas de postura – Há exigências para manutenção da postura de pé, na maior parte do tempo, da execução da tarefa; há, ainda, exigências para eventualmente mudar de postura como inclinar ou rotacionar o tronco, torcer o pescoço, sentar-se, levantar-se.
- Demandas mentais – Há exigências de comunicação, atenção, memória, orientação, psicossociais, e interpretação de códigos lingüísticos e pictóricos.
- Demandas de autonomia – O sistema Acessante, a princípio, tem autonomia para determinar seu ritmo e seus horários. A autonomia pode ser prejudicada por metas impostas que advêm de fatores exógenos do sistema Acessado como compromissos, tempo de espera em travessias, intempéries e falta de segurança que podem restringir a liberdade de decisão.
- Demandas de relacionamento – Há exigências de contato e convivência com outros sistemas Acessantes conhecidos ou não, devendo-se adotar posturas e comportamentos de cidadania e ética. A necessidade do encontro e convívio pode estimular uma conveniência do acesso, já a dificuldade de interagir com certos grupos sociais pode ser uma inconveniência.
- Demandas de repetitividade – Trajetos transcorridos cotidianamente e em paisagens com poucos atributos exigem do usuário maior capacidade para superar a monotonia e exercer sua cidadania (FERRARA, 1999).
- Demandas ambientais – Tarefa realizada em lugares abertos estão sujeitas à ação de fatores exógenos como: calor, frio, intempéries, poluição, entre outros.
- Demandas de segurança – Há riscos mecânicos, físicos, químicos, biológicos e ergonômicos, com destaque para quedas e choques com veículos.
- Demandas de segurança pública – A tarefa está sujeita à interferência de eventos, como crimes e distúrbios sociais, que colocam em risco a saúde física e mental do sistema Acessante.

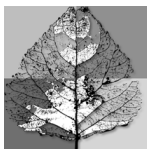
As demandas de autonomia, relacionamentos, repetitividade, ambientais e de segurança pública estão mais relacionadas ao estudo da conveniência do SATA, advinda das interações entre fatores exógenos e os fatores pessoais. Como o plano de verificação se concentra na obtenção do nível de Acessibilidade Efetiva gerado por componentes internos ao SATA estas demandas serão vistas, apenas superficialmente.

Na Quadro 4-3 estão descritos três sistemas Tarefa adotados para os experimentos. As tarefas foram subdivididas em atividades. Em cada perfil de sistema Tarefa variam a frequência, a intensidade e os ritmos definidos pelas metas e demandas que seriam impostas pelo sistema Acessado ou assumidas pelo sistema Acessante.



Quadro 4-3: Delimitação do sistema Tarefa e de suas atividades componentes

	Demandas das Tarefas do Pedestre		
	Caminhada a Passeio	Caminhada a Trabalho	Corrida em Rota de Fuga
Meta imposta ou assumida:	Desfrutar de uma caminhada	Chegar a tempo no local de trabalho	Fugir para salvaguardar a sua sobrevivência
Atividades componentes da tarefa com codificação da CIF (3º nível)			
(d110) Observar	Perceber e compreender, o ambiente e as pessoas, visando orientação, interações interpessoais e minimização de conflitos.	Perceber e compreender, o ambiente e as pessoas, visando orientação, minimização de conflitos e a busca de alternativas seguras que poupem tempo e esforço.	Perceber e compreender, o ambiente e as pessoas, visando orientação e a busca de alternativas seguras que poupem tempo e esforço.
(d115) Ouvir			
(d120) Outras percepções sensoriais intencionais			
(d163) Pensar (d175) Resolver problemas (d177) Tomar decisões	Decidir, lentamente, a partir da compreensão recepção de mensagens qual caminho e reação tomar	Decidir, rapidamente, a partir da compreensão recepção de mensagens qual caminho e reação tomar	Decidir, urgentemente, a partir da compreensão recepção de mensagens qual caminho e reação tomar
(d240) Lidar com o stress e outras exigências psicológicas	Apreciando a paisagem, cumprimentando pessoas conhecidas. Preocupação com a segurança	Preocupação com a segurança, prazos, compromissos e manutenção da aparência.	Preocupação com a manutenção da sobrevivência.
(d310) Receber mensagens orais	Perceber e compreender mensagens de sistemas de sinalização informação visando orientação, interações interpessoais e minimização de conflitos.	Perceber e compreender mensagens de sistemas de sinalização informação visando orientação, minimização de conflitos e a busca de alternativas seguras que poupem tempo e esforço.	Perceber e compreender mensagens de sistemas de sinalização informação visando orientação e a busca de alternativas seguras que poupem tempo e esforço.
(d315) Receber mensagens não verbais			
(d320) Receber mensagens usando linguagem gestual			
(d325) Receber mensagens escrita			
(d330) Falar	Emitir mensagens visando orientação, interações interpessoais e minimização de conflitos.	Emitir mensagens visando orientação, minimização de conflitos e a busca de alternativas seguras que poupem tempo e esforço.	Emitir mensagens visando orientação e a busca de alternativas seguras que poupem tempo e esforço.
(d335) Produzir mensagens não verbais			
(d340) Produzir mensagens usando linguagem gestual			
(d345) Escrever mensagens			
(d360) Utilização de dispositivos e de técnicas de comunicação			
(d410) Mudar a posição básica do corpo (d420) Auto-transferências	Alternar postura eventualmente para desvio de um obstáculo aéreo e espera de um transporte coletivo.	Alternar postura eventualmente para desvio de um obstáculo aéreo e espera de um transporte coletivo.	Alternar postura eventualmente para desvio de um obstáculo aéreo.
(d415) Manter posição do corpo	Permanecer na posição durante espera de abertura de semáforo ou de um transporte coletivo.	Permanecer na posição durante espera de abertura de semáforo ou de um transporte coletivo.	Permanecer na posição durante espera de socorro.
(d430) Levantar e transportar objetos	Remover barreira para liberar o acesso.	Remover barreira para liberar o acesso.	Remover barreira para liberar o acesso.
(d435) Mover objetos com os membros inferiores			



(d440) Movimentos finos da mão (d445) Utilização da mão e do braço	Acionar ou manusear mecanismos para liberar o acesso. Apoiar-se para facilitar a mobilidade.	Acionar ou manusear mecanismos para liberar o acesso. Apoiar-se para facilitar a mobilidade.	Acionar ou manusear mecanismos para liberar o acesso. Apoiar-se para facilitar a mobilidade.
(d450) Andar (d455) Deslocar-se (d465) Deslocar-se utilizando algum tipo de medicamento	Caminhar em ritmo confortável. Velocidade estimada < 4 km/h.	Caminhar em ritmo acelerado. 4 km/h < Velocidade estimada > 5 km/h.	Correr em ritmo acelerado, só limitado por questões de segurança. Velocidade estimada > 5 km/h.
(d570) Cuidar da própria saúde	Proteger-se de acidentes e ações involuntárias. Antecipar-se a riscos.	Proteger-se de acidentes e ações involuntárias. Antecipar-se a riscos.	Proteger-se de perigos eminentes. Antecipar-se a riscos.

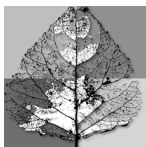
Fonte: elaborado pelo autor.

4.1.4 Sistemas Acessados fictícios

Foram escolhidos oito (8) sistemas Acessados: [1] um corredor em uma calçada bem dimensionada; [2] um corredor em uma calçada estreita, irregular e com degraus, em um trecho; [3] uma manobra/orientação bem dimensionada e sinalizada; [4] uma manobra/orientação estreita com sinalização em língua estrangeira; [5] uma faixa de travessia de pedestre bem dimensionada e sinalizada; [6] uma faixa de travessia de pedestre com obstáculos e mal sinalizada; [7] um equipamento de parada de ônibus com assento e recursos sensoriais de comunicação; [8] um equipamento de um posto de controle de Acesso com um interlocutor.

Os sistemas Acessados foram delimitados considerando a caracterização de seus componentes físicos, componentes semiológicos e a sua tipologia. Para a caracterização foram destacadas as seguintes variáveis independentes: [1] as sinalizações visuais, auditivas e táteis; [2] os tempos de espera em travessias e de reação diante de eventos; [3] as dimensões dos assentos; [4] os alcances para uso de equipamentos; [5] o espaço sinestésico e da superfície para liberdade de movimentos; [6] os desníveis e inclinações nas superfícies de deslocamento. Estes parâmetros são as referências para se estimar os valores de barreiras/facilitadores dos sistemas Acessados fictícios. É claro, que eles não são capazes de descrever em detalhes todos os aspectos envolvidos na valoração, mas apontam os pontos essenciais. Na Quadro 4-4 estão descritos os parâmetros dos sistemas Acessados fictícios. Todos foram configurados intencionalmente com finalidade de enriquecer os experimentos.

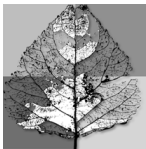
Nos experimentos de campo serão utilizados sistemas Acessados reais. Ao se trabalhar com sistemas Acessados reais estes parâmetros, além de outros que são imensuráveis, serão coletados em campo, numa abordagem fenomenológica, e suas interações é que definirão os valores das barreiras/facilitadores.



Quadro 4-4: Delimitação de sistemas Acessados

Sistemas Acessados Fictícios									
Componentes físicos e semiológicos (elementos fixos conforme o contexto Positivo-anual)		Tipologias							
		Corredores		Manobras / Orientação		Travessias		Equipamentos	
		01	02	03	04	05	06	07	08
Sinalização Visual	Legibilidade	Ausente	Ausente	Legível	Legível	Legível	Parcial	Legível	Parcial
	Linguagem	Ausente	Ausente	Port.	Inglês	Código	Código	Port.	Port.
	Intuição	Ausente	Ausente	Intuitiva	Intuitiva	Intuitiva	Parcial	Intuitiva	Parcial
Sinalização Sonora	Legibilidade	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Legível	Ausente	Legível	Ausente
	Linguagem	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Código	Ausente	Código	Ausente
	Intuição	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Intuitiva	Ausente	Intuitiva	Ausente
Sinalização Tátil	Legibilidade	Legível	Ausente	Legível	Ausente	Legível	Ausente	Legível	Ausente
	Linguagem	Código	Ausente	Código e Braile/Port	Ausente	Código	Ausente	Braile Port.	Ausente
	Intuição	Intuitivo	Ausente	Intuitiva	Ausente	Intuitiva	Ausente	Intuitiva	Ausente
Interlocutor	Canal	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Fala
	Linguagem	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Port.
Tempo	Espera	0 s.	0 s.	0 s.	0 s.	30 s	60 s	0 s.	30 s.
	Reação	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Rápido	Suficiente	Suficiente
Altura	Livre em pé	4,00 m	1,80 m	>4,00 m	2,10 m	> 4,00 m	> 4,00 m	2,10 m	3,00 m
	Assento	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	37,5 cm	Ausente
Assento	Largura	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	45 cm	Ausente
	Compr.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	40 cm	Ausente
Encosto	Largura	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	40 cm	Ausente
	Altura	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	50 cm	Ausente
Alcance	Vertical	Ausente	95 cm	Ausente	Ausente	80 cm	Ausente	Ausente	1,10 m
	Horizontal	Ausente	0 cm	Ausente	Ausente	0 cm	Ausente	Ausente	0,10 m
Manuseio	Pega	Ausente	15 cm	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Força	Ausente	Pouca	Ausente	Ausente	Pouca	Ausente	Ausente	Ausente
Material uso /Apoio	Condução	Ausente	Alta	Ausente	Ausente	Moderada	Ausente	Moderada	Madeira
	Textura	Ausente	Liso	Ausente	Ausente	Liso	Ausente	Liso	Áspera
Material Mobilidade	Acomodação	Nenhuma	Pouco	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma
	Piso	Ante - derapante	Irregular	Ante - derapante	Trepida	Ante - derapante	Irregular	Ante - derapante	Ante - derapante
Espaço Sinestésico	Largura	2,00 m	1,00 m	3,00 m	1,50 m	> 5,00 m	> 5,00 m	2,00 m	1,00 m
	Compr.	Total	Total	3,00 m	1,50 m	Total	Total	1,50 m	1,20 m
Espaço Superfície	Largura	2,00 m	1,20 m	3,00 m	1,50 m	5,00 m	5,00 m	2,00 m	1,00 m
	Compr.	Total	30 cm	3,00 m	1,50 m	Total	Total	1,50 m	1,20 m
Desnível	Subir	0 cm	5x 20 cm	0 cm	0 cm	1,5 cm	15 cm	0 cm	0 cm
	Descer	0 cm	5x 20 cm	0 cm	0 cm	1,5 cm	15 cm	0 cm	0 cm
Inclinação	Longitudinal	0 %	0 %	0 %	2 %	5 %	10 %	0 %	0 %
	Transversal	2 %	2 %	2 %	2 %	0 %	3 %	0 %	0 %

Fonte: elaborado pelo autor.



4.1.5 O contexto circunstancial

No Quadro 4-5 estão descritos quatro contextos circunstanciais, caracterizando perfis positivos e negativos (do ambiente natural, modificado e construído, da densidade de pessoas e veículos e de atividades concorrentes) que ocorrem semanalmente e anualmente em uma determinada localidade fictícia para serem utilizados nos experimentos controlados. Os contextos semanais também serão utilizados nos experimentos de campo e foram caracterizados mantendo a coerência com os perfis encontrados no local. Em outras localidades os perfis poderiam ser diferentes.

Quadro 4-5: Delimitação dos contextos circunstanciais

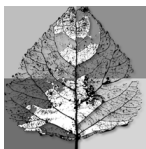
Contextos Circunstanciais	Descrição		
	Ambiente Natural, modificado e construído	Densidade de pessoas e veículos	Atividades concorrentes
Positivo – Anual	Iluminação Natural – dia Sem ruído urbano Temperatura amena	Sem pessoas Sem veículos Estacionamentos vagos	Sem comércio ambulante Sem comércio de bares Sem comércio de lojas
Positivo - Semanal	Iluminação Natural - dia Baixo ruído urbano Temperatura amena	Baixa densidade de pessoas Baixa densidade de veículos Estacionamentos parcialmente vagos	Pouco comércio ambulante Pouco comércio de bares Pouco comércio de lojas
Negativo - Semanal	Iluminação Artificial - noite Alto ruído urbano Temperatura elevada	Alta densidade de pessoas Alta densidade de veículos Estacionamentos ocupados	Comércio ativo de ambulante Comércio ativo de bares Comércio ativo de lojas
Negativo – Anual	Iluminação Artificial - noite Alto ruído urbano Vento e chuvas	Alta densidade de pessoas Alta densidade de veículos Estacionamentos ocupados	Comércio ativo de ambulante Comércio ativo de bares Comércio ativo de lojas

Fonte: elaborado pelo autor.

4.1.6 A conveniência do ambiente do SATA

É reconhecido que a conveniência tem influência na motivação do acesso, podendo até inviabilizá-lo, mesmo quando é possível. Sabe-se, também que a conveniência surge de interações complexas entre os fatores pessoais do sistema Acessante e os fatores exógenos do sistema Acessado. No entanto, e por enquanto, a conveniência será vista superficialmente, devendo ser aprofundada em pesquisas futuras. O intuito será, apenas, demonstrar que um conjunto de fatores exógenos e pessoais que não afeta diretamente as possibilidades de acesso físico, podem afetar a conveniência do acesso, sendo necessário fazer uma delimitação prévia desses fatores.

Foram delimitadas quatro categorias de fatores exógenos dos sistemas Acessados. Cada uma está associada a dois perfis diferentes de fatores pessoais. Em cada perfil pode haver diferentes níveis de exigências em função do sistema Acessante, ver Quadro 4-6. Futuras pesquisas podem mostrar a necessidade de novas categorias. Quanto aos perfis, sabe-se que são os mais diversos, porém foram



reunidos em apenas dois (2) por simplificação metodológica, já que o intuito será apenas o de demonstrar que pode haver influência da conveniência, sem se aprofundar no tema. Nota-se que a interação entre sistemas Acessantes é contemplada na categoria (Atitudes/cultura). Assim como os componentes dos SATA, os fatores exógenos e pessoais seriam dinâmicos e poderiam se alterar em função dos contextos circunstanciais.

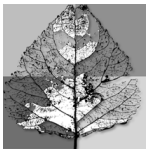
Quadro 4-6: Delimitação para estudo da conveniência

Descrição dos fatores pessoais e fatores exógenos			
Fatores Exógenos		Perfil de Fatores Pessoais	
Arquitetura/ Design	Estilo arquitetônico; Uniformidade / diversidade de estilos; Padrões de acabamento e refinamento das edificações e mobiliários; Presença de mobiliários urbanos: bancos, cabines, telefônicas, fontes, lixeiras,... Estado de conservação; Elementos decorativos; Paginação de pisos; História/ patrimônio/ modernidades.	Refinado	Atraídos por uma arquitetura e design refinados e nobres que transmitam status, beleza, e orgulho. Caso contrário, se sentem intimidados.
		Humilde	Confortáveis em arquiteturas e designs simples e com identidade, que atendam as necessidades básicas. Diante de arquiteturas e designs refinados, se sentem intimidados.
Conforto Ambiental	Presença de vegetação; Presença de animais; Poluições visuais, sonora e atmosférica; Insolação, temperatura e umidade; Ação de intempéries.	Friorento	Preferem temperaturas mais baixas, não estão dispostos a transpirar.
		Calorento	Preferem temperaturas mais altas, estão dispostos a transpirar.
Atitudes/ cultura	Interação e respeito ao semelhante; Interação e respeito com as diferenças (sociais, étnicas, religiosas); Respeito aos valores culturalmente aceitos; Interação e respeito à criança/ adolescente, ao idoso e às pessoas com deficiências.	Minoria (desvantagem)	Fazem parte de uma minoria ou estão em situação de desvantagem em relação às demais pessoas.
		Maioria (dominantes)	Fazem parte de uma maioria ou estão em posição dominante em relação às demais pessoas.
Serviços, sistemas e políticas públicas	Limpeza urbana: Lixo, sujeiras, saneamento; Segurança: delegacias, policiamento, segurança particular; Seguridade pública: hospitais, ambulância, bombeiros; Transporte: linhas e terminais públicos; Estacionamentos: garagens, vagas, públicas; Política de prioridades e cotas; Controle e fiscalização da legislação urbana.	Requerente	Cidadão que se sente mais confortável e seguro sabendo que estarão a sua disposição serviços, sistemas, e políticas públicas.
		Contraventor	Indivíduo transgressor social que se sente intimidado diante de fiscalizações e olhares da segurança pública.

Fonte: elaborado pelo autor.

4.1.7 Convenções para estudos de malha

A investigação de malhas e rotas de Estruturas de Circulação de Pedestres pressupõe a configuração do espaço urbano que será avaliado. Esse espaço urbano é formado por um conjunto de sistemas Acessados que precisam ter uma convenção específica para sua configuração em função dos objetivos da pesquisa e um sistema de endereçamento para identificá-los.



Delimitação da malha e das rotas

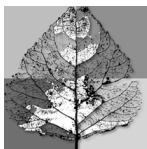
Entre as configurações de rotas e malhas apresentadas no Quadro 3-4 será investigado no item 5.3 um caso de malha definida pelo raio de captação de um terminal de Transporte, no caso uma parada de ônibus. Dentro desta malha será identificado um conjunto de rotas conforme foi descrito no Quadro 3-5.

De acordo com Melo (2000), as paradas de ônibus convencionais devem ser espaçadas em até 500m, tendo cada parada um raio de 250m de captação. Para efeito de cálculo, consideram a velocidade do pedestre de 4km/h a 5km/h. Desse modo, o tempo prescrito de acesso à parada de ônibus, para usuários residentes ou com destino em corredores de transporte, seria de 3 a 4 minutos. É claro que se trata de uma prescrição e nem sempre este nível de serviço é alcançado.

Delimitação de sistemas Acessados

Para o plano de verificação do estudo de malha que será descrito no item 5.3 será convencionada uma solução de compromisso que viabilize a pesquisa, sem comprometer a qualidade dos resultados. O estudo deverá seguir as seguintes regras para delimitação de sistemas Acessados:

- A cada mudança de tipologia - serão utilizadas as tipologias de corredores, travessias, manobras/orientação, e equipamentos (só para o caso da parada de ônibus que originou a malha);
- A cada mudança substancial na configuração do sistema Acessado;
 - Nas calçadas, em geral, obedecem à mudança de lote, mas ocorrem com frequência mudanças substanciais em um mesmo lote, e dois ou mais lotes homogêneos;
 - Nas manobras/orientação, em geral serão consideradas as esquinas, mas também, onde houver encontro de calçadas e travessias e seja necessária a manobra e orientação;
- No caso de alteração do nível de acessibilidade por mudança de sentido, será considerado o sentido que apresentar mais barreiras e/ou menos facilitadores;
- No caso de possibilidades de escolha no mesmo segmento, será considerada a opção que apresentar mais facilitadores e/ou menos barreiras.



Sistema de Endereçamento

Será necessário, também, convencionar um sistema de endereçamento para identificar cada um dos sistemas Acessados delimitados. Foi adotada na pesquisa, uma codificação alfa-numérica. Em uma malha urbana convencional, como a analisada no item 3.4.1 existem Quadras (Q) e Vias (V) que serão identificadas pelas suas iniciais. Cada quadra e via será numerada seqüencialmente partindo do ponto focal da malha (o terminal de transporte) e no sentido anti-horário. Internamente às quadras e às vias, as tipologias de Corredor (C), Travessia (T), Manobra/orientação (M) e Equipamento-Parada (P), também serão identificadas pelas suas iniciais. Cada tipologia será numerada seqüencialmente partindo do segmento inferior (sul) e no sentido anti-horário. Por exemplo: "Q06-C04" indica a quarta calçada da sexta quadra; "V15-T02" indica a segunda travessia da décima quinta via; "Q10-M03" indica a terceira manobra da décima quadra; e assim por diante.

Convenção de cores para faixas de Acessibilidade Efetiva

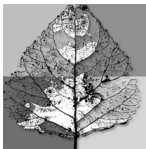
As cores representam o nível de Acessibilidade Efetiva obtido em cada um dos sistemas Acessados analisados. Como já foi visto anteriormente, a rigor a cada alteração no nível de Acessibilidade Efetiva é alterada a configuração da cor indo do "ultra-violeta" para o acesso pleno ao "infra-vermelho para o Acesso nulo. Por fins, práticos e metodológicos foram utilizadas cinco cores para a representação de faixas dos níveis de Acessibilidade Efetiva.

Sendo "x" o valor da Acessibilidade Efetiva. Para um hipotético " $x < 0$ " a acessibilidade será "infra-vermelha", sendo impossível o acesso. A partir de " $0 < x \leq 0,20$ " ocorrerá o acesso, mas sem nenhum conforto ou segurança. Com " $0,20 < x \leq 0,40$ " haverá pouca segurança e conforto. Com " $0,40 < x \leq 0,60$ " haverá uma razoável segurança e conforto. Com " $0,60 < x \leq 0,80$ " haverá uma boa segurança e um bom conforto. Com " $0,80 < x \leq 1,00$ " haverá uma segurança e conforto adequados. A partir de um hipotético " $x > 1,00$ " a acessibilidade será "ultra-violeta", continuará adequada, porém com excessos supérfluos para o sistema Acessante (ver o Quadro 4-7).

Quadro 4-7: Convenção de cores para representação do nível de Acessibilidade Efetiva

Faixas do Espectro de Acessibilidade	Ultra-violeta	Azul	Verde	Amarela	Laranja	Vermelha	Infra-vermelha
Acessibilidade Efetiva (x)	$x > 1,00$	$0,80 < x \leq 1,00$	$0,60 < x \leq 0,80$	$0,40 < x \leq 0,60$	$0,20 < x \leq 0,40$	$0 < x \leq 0,20$	$x \leq 0$
Segurança	Acesso pleno com excessos	Acesso possível - intermediário					Acesso nulo
Conforto		Adequada	Boa	Razoável	Pouca	Sem	
		Adequado	Bom	Razoável	Pouco	Sem	

Fonte: elaborado pelo autor.



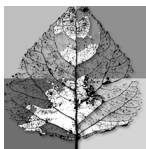
4.2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Com o experimento configurado, parte-se agora para a descrição dos procedimentos operacionais utilizados para a obtenção do nível de Acessibilidade Efetiva em ECP. A seguir são descritos o processo de construção dos indicadores e a sua composição para o cálculo da Acessibilidade Efetiva. Na sequência, é configurado o conjunto universo de cada indicador com a definição dos sistemas Acessantes mais e menos aptos; a atribuição de valores para as capacidades de conforto e de esforço, e para as barreiras/facilitadores. E por fim, as ferramentas confeccionadas para os experimentos.

4.2.1 Construção de indicadores da Acessibilidade Efetiva para ECP.

Durante a delimitação dos indicadores buscou-se contemplar os pontos essenciais que interferem na definição da Acessibilidade Efetiva no âmbito das ECP. Para isso, foi necessário reunir um conjunto de saberes antecedentes sobre a fisiologia ser humano, sobre as exigências e constrangimentos da tarefa do pedestre e sobre parâmetros técnicos e normativos de suas estruturas de circulação. O processo de validação dos indicadores de ECP se deu por ciclos contínuos de aperfeiçoamento conforme descrito no item 1.6. Indicadores foram sugeridos e na sequência testados. Ao encontrar uma incoerência ou imprecisão, o indicador foi reformulado, eliminado, substituído, subdividido, agrupado ou separado. O processo se repetiu até ser configurado um conjunto de indicadores satisfatórios para os objetivos desta pesquisa. É possível que novos aperfeiçoamentos sejam feitos no futuro, alterando os indicadores ou criando novos níveis de detalhamento. Essa é, portanto, apenas uma primeira versão de configuração de indicadores para ECP.

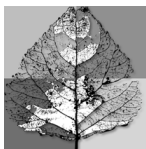
Os quatro (4) grupos básicos de indicadores foram subdivididos em dois (2) níveis de detalhamento, no primeiro nível surgiram quinze (15) indicadores e no segundo nível totalizaram quarenta (40), ver Quadro 4-8. Cada um dos indicadores analisa um aspecto que pode comprometer a Acessibilidade Efetiva em ECP. E todos estão relacionados a uma capacidade de conforto e de esforço do sistema Acessante e a barreiras/facilitadores do sistema Acessado. Destaca-se que uns indicadores podem ser mais importantes em uma tipologia de sistema Acessado do que em outra, podendo haver variações em relação às exigências com que serão valoradas as barreiras/facilitadores dos sistemas Acessados ou até mesmo, serem ativados ou desativados circunstancialmente. Portanto, dependendo da tipologia do sistema Acessado, serão ativados somente os indicadores que interessam reduzindo os esforços e facilitando a aplicabilidade dos procedimentos. Os indicadores desativados, não causam efeitos no cálculo da Acessibilidade Efetiva, e assim permanecem, até serem ativados.



Quadro 4-8: Descrição dos Indicadores de ECP

Grupos Básicos	1ª subdivisão	2ª subdivisão	Descrição
Comunicação – Receber mensagens	Ouvir	Local	Ouvir e compreender mensagem verbal em português.
		Estrangeiro	Ouvir e compreender mensagem verbal em Inglês.
		Código	Ouvir e compreender mensagem proveniente de sinais codificados.
		Ambiente	Ouvir e compreender mensagem proveniente do ambiente (natural, modificado e construído).
	Ver	Local	Ver e compreender mensagem escrita em português.
		Estrangeiro	Ver e compreender mensagem escrita em inglês.
		Código	Ver e compreender mensagem proveniente de sinais codificados.
		Ambiente	Ver e compreender mensagem proveniente do ambiente (natural, modificado e construído).
		Expressão	Ver e compreender mensagem proveniente das expressões faciais e corporais.
		Gestos/LIBRAS	Ver e compreender mensagem Gestual em LIBRAS.
	Sentir	Local	Sentir e compreender mensagem tátil escrita em português.
		Estrangeiro	Sentir e compreender mensagem tátil escrita em inglês.
		Código	Sentir e compreender mensagem tátil proveniente de sinais codificados.
		Ambiente	Sentir e compreender mensagem proveniente do ambiente (natural, modificado e construído).
		Braile local	Sentir e compreender mensagem braile escrita em português.
		Braile estrangeiro	Sentir e compreender mensagem braile escrita em inglês.
Comunicação – Emitir mensagens	Falar	Local	Falar mensagem verbal em português.
		Estrangeiro	Falar mensagem verbal em inglês.
	Escrever	Local	Escrever ou digitar mensagem verbal em português.
		Estrangeiro	Escrever ou digitar mensagem verbal em inglês.
	Exibir	Expressão	Exibir mensagem com expressões faciais e corporais.
		Gestos/LIBRAS	Exibir mensagem Gestual em LIBRAS.
	Sinal	Código	Mensagem codificada do sistema Acessado para outros sistemas Acessantes concorrentes.
		Ambiente	Mensagem proveniente do ambiente do sistema Acessado para outros sistemas Acessantes concorrentes.
Tomada de decisão	Resolver Problemas	Orientação	Decidir sobre a direção e sentido a ser tomado diante das opções.
		Reação	Reagir à ocorrência de eventos para minimização de conflitos.
	Lidar com Exigências	Stress	Lidar com as exigências de situações estressantes inerentes as atividades da tarefa.
		Crise	Lidar com as exigências de situações estressantes perante a possibilidade da ocorrência de um evento inesperado.
Biomecânica	Equilíbrio	Mudar Postura	Introversão Mudar para postura introvertida (sentar, agachar,...).
			Extroversão Mudar para postura extrovertida (levantar, esticar,...).
		Manter Postura	Sentado Manter postura estática sentado.
			Em pé Manter postura estática em pé.
	Usabilidade	Usar. Mem. Inferior	Opção Baixa Usar membros inferiores para mover de objetos na opção baixa.
			Opção Alta Usar membros inferiores para mover de objetos na opção alta.
		Usar. Mem. Superior	Opção Baixa Usar membros superiores para manipular objetos na opção baixa.
			Opção Alta Usar membros superiores para manipular objetos na opção alta.
	Mobilidade	Deslocar-se	Espaço Deslocar-se – espaço (largura, altura,...) para deambulação.
			Superfície Deslocar-se – superfície (trepidação, acomodação, desnível, inclinação,...) para deambulação.
		Apoiar-se	Opção Baixa Apoiar-se para auxílio ao deslocamento na opção baixa.
			Opção Alta Apoiar-se para auxílio ao deslocamento na opção alta.

Fonte: elaborado pelo autor.

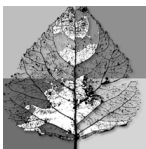


4.2.2 Cálculo do nível de Acessibilidade Efetiva – composição dos indicadores

Os indicadores agrupados, relacionados num nível superior, possuem diferentes tipos de interação, repercutindo em diferentes regras para a composição da fórmula que calculará o nível de Acessibilidade Efetiva em ECP. Foi necessário adotar todas as quatro regras: [1] do Produto, [2] do Maior; [3] do Menor; e [4] da Ponderação. O Quadro 4-9 indica as regras adotadas e fez uma breve justificativa.

Quadro 4-9: Composição dos indicadores para obtenção da Acessibilidade Efetiva em ECP

Grupos Básicos	1ª subdivisão		2ª subdivisão	Regras	Justificativa	
Comunicação – Receber mensagens	Ouvir		Local	Regra do Maior Regra da Ponderação (ouvir, ver e sentir)	O indicador com melhor desempenho no contexto circunstancial sobressai sobre os demais, os anulando. Depende de sua importância relativa com os demais canais sensoriais dentro das habilidades do sistema Acessante.	
			Estrangeiro			
			Código			
			Ambiente			
	Ver		Local	Regra do Maior Regra da Ponderação (ouvir, ver e sentir)		
			Estrangeiro			
			Código			
			Ambiente			
			Expressão			
			Gestos/LIBRAS			
	Sentir		Local	Regra do Maior Regra da Ponderação (ouvir, ver e sentir)		
			Estrangeiro			
			Código			
			Ambiente			
			Braile local			
			Braile estrangeiro			
Comunicação – Emitir mensagens	Falar		Local	Regra do Maior	O indicador com melhor desempenho no contexto circunstancial sobressai sobre os demais, sendo o meio escolhido para a realização da Tarefa.	
			Estrangeiro			
	Escrever		Local			
			Estrangeiro			
	Exibir		Expressão			
			Gestos/LIBRAS			
	Sinal		Código			
			Ambiente			
Tomada de decisão	Resolver Problemas		Orientação	Regra do Produto	O desempenho dos indicadores pode prejudicar simultaneamente.	
			Reação			
	Lidar com Exigências		Stress	Regra do Menor	O desempenho do menor indicador trona irrelevante os demais.	
			Crise			
Biomecânica	Equilíbrio	Mudar Postura		Introversão	Regra do Menor	O desempenho do menor indicador trona irrelevante os demais.
				Extroversão		
		Manter Postura		Sentado	Regra do Maior	O indicador com melhor desempenho no contexto circunstancial sobressai sobre os demais, sendo o meio escolhido para a realização da Tarefa.
				Em pé		
	Usabilidade	Usar. Mem. Inferior		Opção Baixa	Regra do Maior	O indicador com melhor desempenho no contexto circunstancial sobressai sobre os demais, sendo o meio escolhido para a realização da Tarefa.
				Opção Alta		
		Usar. Mem. Superior		Opção Baixa	Regra do Maior	O indicador com melhor desempenho no contexto circunstancial sobressai sobre os demais, sendo o meio escolhido para a realização da Tarefa.
				Opção Alta		



	Mobilidade	Deslocar-se	Espaço	Regra do Produto	O desempenho dos indicadores pode prejudicar simultaneamente.
			Superfície		
		Apoiar-se	Opção Baixa	Regra do Maior	O indicador com melhor desempenho no contexto circunstancial sobressai sobre os demais, sendo o meio escolhido para a realização da Tarefa.
			Opção Alta		

Fonte: elaborado pelo autor.

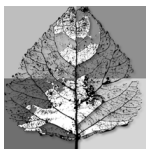
4.2.3 Conjunto universo de sistemas Acessantes

Cada um dos indicadores possui um conjunto universo de sistemas Acessantes delimitado pelo mais e menos apto. Infelizmente, não existe um levantamento estatístico confiável que informe com precisão quem são estes sistemas. Isto pode decorrer da falta de recursos, mas principalmente por dificuldades técnicas. Pois, se já é difícil estabelecer convenções para ter parâmetros de avaliação das capacidades, ainda mais difícil é considerando os componentes acessórios do sistema Acessante e a realização de tarefas diferentes. A maior esperança de se ter um levantamento confiável que auxilie esta e outras pesquisas e a disseminação e consolidação da Classificação Internacional de Funcionalidade da OMS, que também enfrenta problemas similares.

Deste modo, a definição dos sistemas Acessantes mais e menos aptos será feita por estimativas, considerando dados indiretos. Isto compromete a afirmação de que o conjunto universo delimitado é representativo de toda a população humana. Mas, não compromete a validação do plano de verificação. Pois, mesmo assim, continuam sendo conjuntos universos de sistemas Acessantes fictícios bem diversos. E, uma vez no futuro, viabilizado um levantamento estatístico confiável, exigiria uma nova atribuição de valores das capacidades de conforto e de esforço e das barreiras/facilitadores, mas as operações que serão realizadas permaneceriam inalteradas.

Outra questão é que, como foi visto, um levantamento estatístico de uma característica de uma grande população tende a configurar uma curva de distribuição normal. Nos extremos da curva há uma grande variação de medidas para casos extremamente raros. Considerar estas medidas pode gerar uma distorção ao se atribuir valores às capacidades de conforto e de esforço. Um exemplo bem drástico seria se: num determinado indicador, apenas um sistema Acessante tivesse uma capacidade quatro vezes maior que o segundo sistema Acessante mais apto, o primeiro teria uma capacidade de esforço igual a "1,0" o segundo e todos os demais chegariam ao máximo de "0,2". Pois, as medidas são relativas aos mais e menos aptos.

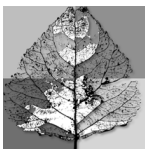
Sendo assim, é comum em estatística considerar um intervalo com variações de alguns desvios padrões, excluindo apenas os casos mais raros, que teriam que ser contemplados num estudo à parte. Considerando três desvios padrões este intervalo já abrange 99,73% do total da população (ver item



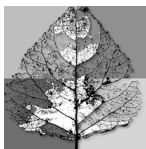
3.5.2). Assim, também na estimativa dos sistemas Acessantes mais e menos aptos, foram desconsiderados os casos raríssimos. Mas, os caos configurados foram suficientemente extremos para englobar uma ampla gama da população. O Quadro 4-10 mostra o sistema Acessante mais apto realizando a tarefa mais simples (com os valores máximos de capacidade) e o menos apto realizando a tarefa mais complexa (com os valores mínimos de capacidade) de cada um dos indicadores selecionados.

Quadro 4-10: Sistemas Acessantes mais e menos aptos para cada Indicador

Grupos Básicos	1ª subdivisão	2ª subdivisão	Mais Apto	Menos Apto
			C. de Esforço = "0,5"	C. de Esforço = "0,0"
			C. de Conforto = "1,0"	C. de Conforto = "0,0"
Comunicação – Receber mensagens	Ouvir	Local	Acessante sem dificuldade de ouvir, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da língua portuguesa.	Acessante com dificuldade completa de ouvir devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas sensoriais auditivas.
		Estrangeiro	Acessante sem dificuldade de ouvir, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da língua inglesa.	
		Código	Acessante sem dificuldade de ouvir, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio dos códigos sonoros locais.	
		Ambiente	Acessante sem dificuldade de ouvir, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da interpretação de sons.	
	Ver	Local	Acessante sem dificuldade de ver/observar, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da língua portuguesa.	Acessante com dificuldade completa de ver/observar devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas sensoriais visuais.
		Estrangeiro	Acessante sem dificuldade de ver/observar, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da língua inglesa.	
		Código	Acessante sem dificuldade de ver/observar, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio dos códigos visuais locais.	
		Ambiente	Acessante sem dificuldade de ver/observar, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da interpretação de imagens.	
		Expressão	Acessante sem dificuldade de ver/observar, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da interpretar expressões.	
		Gestos/LIBRAS	Acessante sem dificuldade de ver/observar, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da interpretar gestos e a LIBRAS.	
	Sentir	Local	Acessante sem dificuldade de sentir através do tato, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da língua portuguesa.	Acessante com dificuldade completa de sentir através do tato devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas sensoriais táteis.
		Estrangeiro	Acessante sem dificuldade de sentir através do tato, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da língua inglesa.	

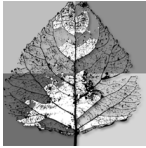


		Código	Acessante sem dificuldade de sentir através do tato, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio de interpretação dos códigos locais.	
		Ambiente	Acessante sem dificuldade de sentir através do tato, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da interpretação de acabamentos e texturas.	
		Braile local	Acessante sem dificuldade de sentir através do tato, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio do código braile e da língua portuguesa.	
		Braile estrangeiro	Acessante sem dificuldade de sentir através do tato, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio do código braile e da língua inglesa.	
Comunicação – Emitir mensagens	Falar	Local	Acessante sem dificuldade de falar, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da língua portuguesa.	Acessante com dificuldade completa de falar devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas da voz e fala.
		Estrangeiro	Acessante sem dificuldade de falar, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da língua inglesa.	
	Escrever	Local	Acessante sem dificuldade de escrever mensagens, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da língua portuguesa.	Acessante com dificuldade completa de escrever devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas neuromusculoesqueléticas relacionadas ao movimento.
		Estrangeiro	Acessante sem dificuldade de escrever mensagens, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio da língua inglesa.	
	Exibir	Expressão	Acessante sem dificuldade de exibir mensagens, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio dos códigos de expressões.	Acessante com dificuldade completa de realizar gestos e expressões devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas neuromusculoesqueléticas relacionadas ao movimento.
		Gestos/LIBRAS	Acessante sem dificuldade de exibir mensagens, dentro dos limites humanos, e com amplo domínio dos códigos gestuais e da LIBRAS.	
	Sinal	Código	O sistema Acessado já informa corretamente, através de códigos, as mensagens.	O sistema Acessado não informa, através de códigos, as mensagens.
		Ambiente	O sistema Acessado já informa corretamente, através do ambiente, as mensagens.	O sistema Acessado não informa, através do ambiente, as mensagens.
Tomada de decisão	Resolver Problemas	Orientação	Acessante sem dificuldade de se orientar, dentro dos limites humanos.	Acessante com dificuldade completa de se orientar devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas mentais de orientação/memória.
		Reação	Acessante sem dificuldade de reação a eventos, dentro dos limites humanos.	Acessante com dificuldade completa de reagir a eventos, devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas mentais psicomotoras



		Lidar com Exigências	Stress	Acessante sem dificuldade de lidar com o stress, dentro dos limites humanos.	Acessante com dificuldade completa de lidar com exigências devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas mentais psicossociais globais, de atenção e de temperamento e da personalidade
			Crise	Acessante sem dificuldade de lidar com situações de crise, dentro dos limites humanos.	
Biomecânica	Equilíbrio	Mudar Postura	Introversão	Acessante sem dificuldade de mudar para uma postura introvertida, dentro dos limites humanos.	Acessante com dificuldade completa de mudar de posturas devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas neuromusculoesqueléticas relacionadas ao movimento.
			Extroversão	Acessante sem dificuldade de mudar para uma postura extrovertida, dentro dos limites humanos.	
		Manter Postura	Sentado	Acessante sem dificuldade de manter o equilíbrio em postura sentada dentro dos limites humanos.	Acessante com dificuldade completa de manter posturas devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas neuromusculoesqueléticas relacionadas ao movimento.
			Em pé	Acessante sem dificuldade de manter o equilíbrio em postura de pé, dentro dos limites humanos.	
	Usabilidade	Usar. Mem. Inferior	Opção Baixa	Acessante sem dificuldade de movimentos dos membros inferiores para fins de usabilidade de objetos em altura reduzida, dentro dos limites humanos.	Acessante com dificuldade completa de movimentar os membros inferiores devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas neuromusculoesqueléticas relacionadas ao movimento.
			Opção Alta	Acessante sem dificuldade de movimentos dos membros inferiores para fins de usabilidade de objetos em altura elevada, dentro dos limites humanos.	
		Usar. Mem. Superior	Opção Baixa	Acessante sem dificuldade de movimentos dos membros superiores para fins de usabilidade de objetos em altura reduzida, dentro dos limites humanos.	Acessante com dificuldade completa de movimentar os membros superiores devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas neuromusculoesqueléticas relacionadas ao movimento.
			Opção Alta	Acessante sem dificuldade de movimentos dos membros superiores para fins de usabilidade de objetos em altura elevada, dentro dos limites humanos.	
	Mobilidade	Deslocar-se	Espaço	Acessante sem dificuldade de deslocar-se, requerendo o mínimo de espaço possível, dentro dos limites humanos.	Acessante com dificuldade completa de deslocar-se devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas neuromusculoesqueléticas relacionadas ao movimento.
			Superfície	Acessante sem dificuldade de deslocar-se, por diferentes superfícies, dentro dos limites humanos.	
		Apoiar-se	Opção Baixa	Acessante sem dificuldade de movimentos dos membros superiores para apoiar-se em objetos de altura reduzida, dentro dos limites humanos.	Acessante com dificuldade completa de movimentar os membros superiores devido a uma deficiência completa nas funções e estruturas neuromusculoesqueléticas relacionadas ao movimento.
			Opção Alta	Acessante sem dificuldade de movimentos dos membros superiores para apoiar-se em objetos de altura elevada, dentro dos limites humanos.	

Fonte: elaborado pelo autor.



4.2.4 Valoração das capacidades de conforto e de esforço

Com a definição dos sistemas Acessantes mais e menos apto, é obtida uma referência para se valorar as capacidades dos demais sistemas Acessantes fictícios que foram descritos no item 4.1.2 realizando as tarefas descritas no item 4.1.3. Os pesos para a regra da ponderação também variaram para cada sistema Acessante em função da representatividade de cada canal sensorial.

Na Figura 4-1 estão descritos as representatividades de cada canal sensorial, para a regra da ponderação, usada nos indicadores de recepção de mensagem, e as capacidades de conforto e de esforço de cada um dos indicadores dos sistemas Acessantes delimitados, já considerando sistemas Tarefa diferentes.

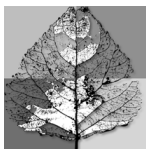
Capacidades dos Sistemas Acessantes																														
Sistema Acessante de Referência	Comunicação										Comunicação										Tomada de Decisão				Barreiras					Acesso à Informação
	Receber Mensagem										Receber Mensagem										Tomada de Decisão				Barreiras					
	Plano					Voz					Sinal					Tato					Tomada de Decisão				Barreiras					
Regra	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade
Indicadores de sub-tarefa	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade	Local	Enxergar	Código	Atividade	Atividade
Acessante	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedestre	C	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Trabalho	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedestre	C	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Trabalho	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedestre	C	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Trabalho	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedestre	C	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Trabalho	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedestre	C	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Trabalho	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedestre	C	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Trabalho	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedestre	C	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Trabalho	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedestre	C	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Trabalho	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Figura 4-1: Sistemas Acessantes fictícios

Fonte: elaborado pelo autor.

4.2.5 Valoração das barreiras/facilitadores

A partir das caracterizações dos sistemas Acessantes fictícios descritos no item 4.1.4, dos contextos circunstanciais descritos no item 4.1.5, tendo como referência os sistemas Acessantes mais e menos aptos, e as teorias externas e referências técnicas, foram valorados as barreiras/facilitadores

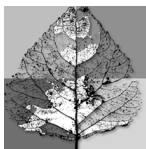


dos sistemas Acessados fictícios. As teorias externas e referências técnicas mais importantes para a valoração das barreiras/facilitadores estão descritas no Quadro 4-11.

Quadro 4-11: Teorias externas e referências técnicas

Assunto	Teorias externas e Referências técnicas	
O ser humano		
Percepção e comportamento ambiental	• Arnheim (1988); • Bins Ely et al. (2002a); • Del Rio (1990); • Del Rio & Oliveira (1999); • Hall (1997);	• Holanda (1985); • Kohlsdorf (1985); • Lynch (1999a); • Okamoto (2002); • Rapoport (1978);
Antropometria	• Dreyfuss (2005); • Guimarães (2000); • Iida (2005);	• Panero & Zelnik (2001); • Soares (2001);
Biomecânica/ Fisiologia	• Dul & Weerdmeester (2004); • Greandjean (1998);	• IBV (1997); • Iida (2005);
A tarefa do pedestre		
O Papel do pedestre na Mobilidade urbana	• ANTP (2002) • Duarte (2006); • GDOT (2003); • Melo (2000);	• Pires et al (1997); • UITP (2002); • Vasconcellos (2000); • Vasconcellos (2001);
Segurança / conflitos	• Almeida (2001); • GDOT (2003);	• Gondim (2001); • Zegeer et al (2002);
As estruturas de circulação de pedestres		
Parâmetros técnicos de acessibilidade para construção de ECP	• ABNT (2004); • ADA (1998); • Cabezas e Cárdenas (1999); • CREA-PE (2002); • Gondim (2001);	• Malet & Lloveras (1999); • Passafaro (2003); • Duarte & Cohen (2004); • Leitão (2002); • Torres (2006);
Princípios de Desenho Universal	• Bins Ely (2004); • Simões & Bispo (2003); • Cambiaghi (2007); • Martins (2003); • Mace et al (1998); • Prado (2001);	• Soares & Martins (2000); • Steinfield (1994); • Ubierna (1994); • Ubierna (1999); • Ubierna (2001); • Ubierna (2002);
A Conveniência de Espaços Urbanos		
Urbanismo/Arquitetura/ Design	• Almeida (2001); • Del Rio (1990); • Holanda (2002); • Jacobs (2000);	• Lynch (1999b); • Rapoport (1978); • Rossi (1995);
Conforto Ambiental	• Mascaró (1996); • Mascaró & Mascaró (2005);	• Reis (2004); • Romero (2001);
Atitudes/ cultura	• Holanda (1985); • Holanda (2002); J	• Jacobs (2000);
Serviços, sistemas e políticas	• BRASIL (2000a); • BRASIL (2000b);	• BRASIL (2003); • BRASIL (2004);

Fonte: elaborado pelo autor.



O processo de valoração foi feito por uma abordagem fenomenológica, ou seja, os dados obtidos foram apreciados com base em teoria e referências externas, mas influenciados pelo conhecimento, experiência e intuição do pesquisador (ver item 3.4.3). O mesmo processo e abordagem fenomenológica foram utilizados para valoração das barreiras/facilitadores dos sistemas Acessados reais que são demonstrados no experimento de campo.

Fica a sugestão para que, no futuro, sejam desenvolvidas teorias mecanicistas auxiliares, que tenham maior poder de determinação dos valores das barreiras/facilitadores a partir da estruturação de dados disponíveis. No entanto, ressalva-se que as abordagens fenomenológicas, apesar de suas limitações, são as que podem apreciar o fenômeno como um todo, com maior compreensão das interações entre as partes além de contribuir com a aplicabilidade.

Na Figura 4-2 estão descritos os perfis de barreiras/facilitadores dos sistemas Acessados fictícios delimitados, em cada um dos contextos circunstanciais. Observa-se que em conforme as regras de ponderação muitos indicadores foram desativados, pois não geram influência no cálculo da Acessibilidade Efetiva, para a tipologia de sistema Acessado correspondente.

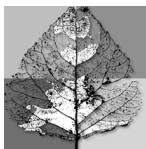
Facilitadores e/ou Barreiras do Sistemas Acessados																																							
Grupo básico de indicadores	Comunicação										Comunicação										Tomada de				Biomecânica														
	Receber Mensagem										Enviar Mensagem										Decisão				Equilíbrio														
	Ouvir					Ver					Falar					Ler					Tomada de Decisão				Equilíbrio					Força					Mobilidade				
Recor																																							
Indicadores de subárea	Local	Extralinguagem	Código	Atividade	Local	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade				
	Acessado	Local	Extralinguagem	Código	Atividade	Local	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade	Extralinguagem	Código	Atividade			
1																																							
Positivo-S	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			
2																																							
Positivo-A	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			
Positivo-S	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			
Negativo-S	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			
Negativo-A	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			
3																																							
Negativo-A	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			
4																																							
Positivo-S	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			
5																																							
Negativo-S	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			
6																																							
Negativo-S	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			
7																																							
Positivo-S	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			
8																																							
Positivo-S	8,0	0,8	8,8	8,4	0,8	8,0	0,8	0,7	0,7	0,0	8,0	8,5	0,3	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0	0,8	8,0			

Figura 4-2: Sistemas Acessados fictícios

Fonte: elaborado pelo autor.

4.2.6 Planilhas para manipulação e análise de dados.

Para a realização dos experimentos foram confeccionadas planilhas utilizando software "Microsoft Office Excel 2007". As planilhas viabilizaram a obtenção dos níveis de Acessibilidade Efetiva automaticamente a partir da inserção dos valores das capacidades de esforço e conforto e dos valores das barreiras/facilitadores.



Planilha para experimentos controlados

Para a demonstração dos experimentos com variáveis controladas a planilha foi dividida em sete (7) campos: [1] identificação do experimento; [2] descrição e representatividade dos indicadores; [3] capacidades de conforto e de esforço dos sistemas Acessantes; [4] barreiras/facilitadores dos sistemas Acessados nos contextos positivos e negativos; [5] desempenho parcial de cada indicador; [6] composição dos indicadores; [7] espectros de acessibilidade; [8] níveis de Acessibilidade Efetiva (Ver Figura 4-3).

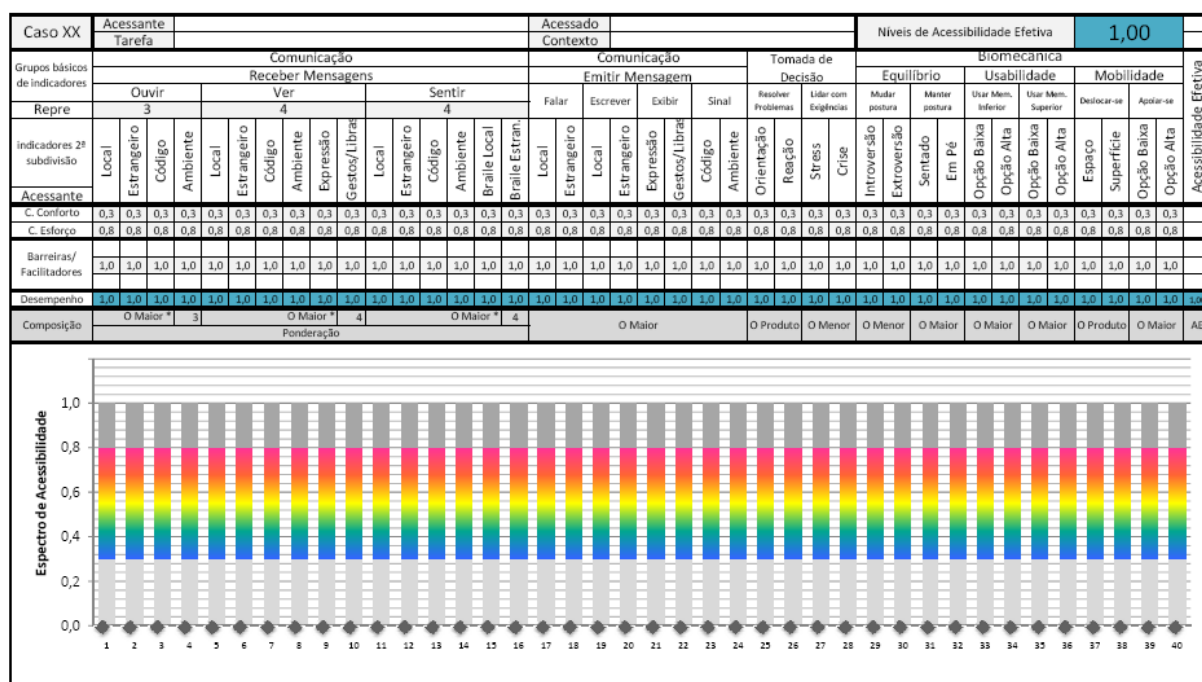


Figura 4-3: Planilha de experimentos controlados

Fonte: elaborado pelo autor.

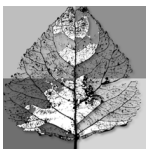
Planilha de campo – sistemas Acessados

Para coleta de dados em campo foi confeccionada uma planilha reunindo os indicadores a serem apreciados para cada um dos sistemas Acessados nos contextos positivo e negativo (ver Figura 4-4).

Acessante		Tarefa		Contexto		Comunicação - Mensagem												Decisão		Equilíbrio		Usabilidade		Mobilidade		Acessibilidade Efetiva																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
						Receber Mensagem						Emitir Mensagem																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
						Ouvir		Ver		Sentir		Falar		Escrever		Lidar											Saber																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Repre		Local		Extralinguístico		Código		Ambiente		Local		Extralinguístico		Código		Ambiente		Braille/Local		Realidade Virtual		Local		Extralinguístico		Código		Ambiente		Orientação		Resolução		Sua		Grave		Interação		Extraversion		Sentado		Em Pé		Opção Baixa		Opção Alta		Opção Baixa		Opção Alta		Táteis		Superfície		Opção Baixa		Opção Alta																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Código: C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Figura 4-4: Planilha de Campo

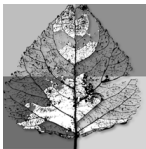
Fonte: elaborado pelo autor.



Relatório dos experimentos de campo

O relatório dos experimentos de campo condensa os resultados obtidos considerando os sistemas Acessados, os sistemas Tarefa, os contextos circunstanciais para cada um dos sistemas Acessados codificados pelo endereçamento. Ao lado dos valores aparecem os índices de dispersão (Potencial de Equiparação, Potencial de Uniformidade Ergonômica, Potencial de Uniformidade Circunstancial e Potencial de Uniformidade Sequencial) (ver o Apêndice C).

Após a configuração dos sistemas, contextos e dos procedimentos operacionais será dado início no próximo capítulo aos experimentos propostos para validação do plano de verificação da Acessibilidade Efetiva para ECP.

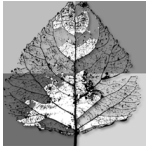


5 VERIFICAÇÃO DA ACESSIBILIDADE EFETIVA COM EXPERIMENTOS E APLICAÇÕES EM ESTRUTURAS DE CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES.

Para a sustentação de uma teoria ela precisa ser continuamente testada, em relação ao conhecimento estabelecido, a novas descobertas e a ocorrência de novos fatos ou fenômenos ainda não previstos. Testes podem tornar a teoria inválida ao ponto de abandoná-la, podem surgir incoerências que demonstrem a necessidade de aperfeiçoamentos, ou podem reforçar suas premissas, comprovando-as (MARCONI e LAKATOS, 2008). Neste capítulo serão realizados: [1] exames não-empíricos, buscando estabelecer uma relação entre a teoria proposta e o conhecimento estabelecido; [2] experimentos controlados explicando e predizendo fatos e fenômenos através com a Acessibilidade Efetiva; e [3] um experimento de campo demonstrando a aplicação da Acessibilidade Efetiva numa malha de ECP, que permite visualizar a espacialização dos fenômenos e suas consequências.

Destaca-se que durante o desenvolvimento do estudo foram realizadas diversas análises conceituais e experimentos dentro do processo de construção do conhecimento por ciclos contínuos de aperfeiçoamento. Cada nova proposição foi testada permitindo a detecção de falhas e sugerindo aperfeiçoamentos nos conceitos, axiomas, teoremas, indicadores, procedimentos e critérios de avaliação. Foram refutadas e/ou aperfeiçoadas métodos anteriores como os publicados em Baptista et al (2003), Baptista (2003), e Baptista & Martins (2006), entre outras versões intermediárias. Ao final, obtiveram-se premissas e metodologias, descritas nos dois capítulos anteriores, estáveis e plausíveis aos exames e testes realizados até o momento. As análises e experimentos a seguir são os resultados destes ciclos. Portanto, não se tratam de novos testes para detecção de falhas nos procedimentos, pois já foram realizados anteriormente. Mas sim, de exemplificar os resultados que foram alcançados, nos ciclos de aperfeiçoamento. Assim, eles possuem um duplo objetivo: [1] demonstrar evidências empíricas que concordem e confirmem os axiomas da Acessibilidade Efetiva, demonstrando o seu poder explicativo e preditivo; [2] a auto-validação do plano de verificação para ECP que passaria, então, a constituir uma metodologia para obtenção da Acessibilidade Efetiva neste âmbito, com diversas aplicações para construção de uma sociedade inclusiva.

Ou seja, os experimentos que serão demonstrados foram considerados bem sucedidos para os objetivos da tese e para o seu atual estágio de desenvolvimento, no âmbito das ECP. Mas, destaca-se que, ainda assim, sugerem possíveis melhorias, detalhamentos, desdobramentos para trabalhos futuros e que foram utilizados apenas sistemas Acessantes fictícios que serão mais bem discutidos nas considerações finais. Para melhor compreensão dos termos, conceitos e constructos, utilizados neste capítulo, consultar periodicamente o Quadro 3-1.



5.1 RELAÇÃO ENTRE A ACESSIBILIDADE EFETIVA E A BASE CONCEITUAL.

Neste item é proposto um exame não-empírico, um teste conceitual com o objetivo de verificar a coerência externa entre a Acessibilidade Efetiva e a sua base conceitual composta pelo corpo de conhecimento já estabelecido da Ergonomia, do Desenho Universal e da Classificação Internacional de Funcionalidade. Uma teoria se mostra coerente e verossímil no momento que ratifica premissas já sustentadas e validadas por trabalhos anteriores. Porém, se por um lado, divergências em relação à base conceitual podem indicar uma falha ou incoerência, por outro lado, podem também significar uma inovação possibilitando novos caminhos para o conhecimento. A inovação pode ser vista como um risco, mas ao mesmo tempo, é o que torna uma teoria interessante e lhe confere originalidade. O que é extremamente desejável para uma tese. Foram destacados critérios nas três bases conceituais, em cada critério analisado foi destacado o que há de convergência e se há alguma contradição, ameaça ou inovação promovida pelas proposições teóricas da Acessibilidade Efetiva.

5.1.1 Acessibilidade Efetiva e Ergonomia.

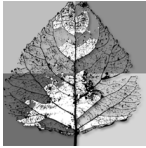
Sistemas Homem x Tarefa x Máquina/Ambiente (SHTM).

Convergência. O estudo incorpora uma abordagem sistêmica contemplando o sistema Acessante, Tarefa e Acessado (SATA) que correspondem respectivamente ao sistema Homem, Tarefa e Máquina/Ambiente (SHTM) da Ergonomia.

Divergência / Inovação. O sistema Acessante já inclui nos “componentes acessórios” como complementos para definir as capacidades do “componente principal”. Os “componentes acessórios”, quando representam “máquinas”, transformam o sistema Acessante sozinho em um SHTM. Mas, os “componentes acessórios” também podem representar um segundo indivíduo contribuindo com as capacidades do “componente principal”. Neste caso é obtido um SHTM com dois “Homens”, um “principal” e um “acessório”.

Interações comunicacionais homem x máquina.

Convergência. Podem ser entendidos com as interações comunicacionais que ocorrem entre o sistema Acessado e o sistema Acessante durante a realização da tarefa. O Acessado fornece informações por códigos, linguagens e pelo próprio ambiente. O Acessante recebe as informações pelos canais sensoriais e busca sua compreensão a partir do conhecimento e instruções que possuem (indicadores de comunicação-recepção). Uma vez compreendidas as mensagens essas são



processadas no sistema nervoso central do Acessante que decidirá sobre uma orientação, ação ou se está disposto a enfrentar um stress ou uma situação de crise (indicadores de tomada de decisão). Tomada a decisão o Acessante responderá à mensagem, (indicadores de comunicação-emissão) ou serão realizados movimentos musculares que podem envolver posturas, manipulações e deslocamentos sobre os dispositivos de controle do Acessado (indicadores de equilíbrio, usabilidade e mobilidade). O acessado, por sua vez, terá seus mecanismos internos alterados e responderá através de seus dispositivos de informação, iniciando um novo ciclo (ver Figura 2-1).

Carga Funcional x Carga de Trabalho – Custos humanos do trabalho.

Convergência. [Carga Funcional] – corresponde às metas do sistema Tarefa e as características de suas atividades somadas às barreiras e/ou facilitadores do sistema Acessado que atuarão sobre os sistemas Acessantes. [Características do operador] – corresponde às capacidades de conforto e de esforço do sistema Acessante para realizar a tarefa. [Carga de Trabalho] – corresponde ao nível de Acessibilidade Efetiva vivenciado por cada sistema Acessante em função de suas capacidades. [Custos humanos do trabalho] – correspondem às conseqüências decorrentes da falta de Acessibilidade Efetiva (ver Figura 2-2).

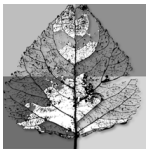
Métodos de Ajuste sujeito x trabalho.

Convergência. Ao se comparar as capacidades de um sistema Acessante realizando uma tarefa com os facilitadores e barreiras do sistema Acessado, os procedimentos de avaliação da Acessibilidade Efetiva se equivalem aos métodos de ajuste da capacidade do sujeito x demanda do trabalho. Portanto, o estudo da Acessibilidade Efetiva também pode ser útil para as mesmas aplicações destes métodos.

Divergência / Inovação. Ao contrário dos métodos de ajuste sujeito x trabalho, que foram desenvolvidos com um âmbito definido, este estudo inicialmente tem o potencial de ser aplicado para diferentes âmbitos. É necessária, portanto, a construção de diferentes procedimentos de avaliação baseados nos axiomas da Acessibilidade Efetiva, para âmbitos diferentes. Isto decorre, por que há trabalhos que exigirão um conjunto de indicadores mais detalhados ou com maior peso do que outros.

Antropometria.

Convergência. A metodologia de avaliação da Acessibilidade Efetiva é coerente com os procedimentos utilizados na aplicação de dados dos levantamentos antropométricos. Como por exemplo, o uso dos usuários extremos (com pelo menos dois desvios padrões) da curva de distribuição normal em projetos que visam a contemplar uma ampla parcela da amostra populacional.



Divergência / Inovação. No entanto, esta medida é utilizada em função das capacidades funcionais e não de medidas antropométricas. O que faz com que este estudo, seja mais abrangente e foque no que realmente importa que são as capacidades funcionais mais do que as medidas dimensionais. Porém, não existem levantamentos estatísticos sobre as capacidades funcionais, confiáveis e realizados com mesmo rigor dos levantamentos antropométricos, até pelas dificuldades técnicas de tal levantamento. Isto implica que a definição dos usuários extremos utilizada é apenas presumível, o que pode levar a erros na definição do percentual de indivíduos da amostra que estão sendo contemplados. A CIF enfrenta problema técnico similar ao realizar suas avaliações.

5.1.2A Acessibilidade Efetiva e o Desenho Universal.

Filosofia do Desenho Universal.

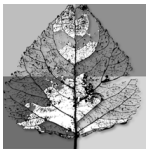
Convergência. Este estudo foi desenvolvido com o propósito de promover o Desenho Universal. A partir da avaliação de sistemas Acessados, existentes ou projetados, é possível apontar os indicadores que estão inadequados e assim direcionar os esforços em busca de soluções universais facilitadoras que busquem atender à maior quantidade possível de sistemas Acessantes.

Divergência / Inovação. Do mesmo modo que pode promover o Desenho Universal, o conceito de Acessibilidade Efetiva também pode ser utilizado em trabalhos com propósitos de excluir certos grupos de sistemas Acessantes. Bastaria identificar os indicadores onde o grupo tivesse capacidades inferiores e introduzir barreiras visando à sua segregação.

Ações desse tipo contrariam fortemente o propósito de acessibilidade universal defendido. Porém, também podem oferecer aplicações práticas em, pelo menos, três situações: [1] quando há a necessidade de manter um grupo de sistemas Acessantes isolados, por exemplo, presos em um presídio; [2] quando há necessidade de isolar um grupo de sistemas Acessantes visando à sua segurança, por exemplo, proteger crianças de acidentes domésticos, isolando o perigo; [3] quando há o propósito de criar obstáculos para aumentar o desafio de uma tarefa lúdica ou esportiva, por exemplo, atletas em uma pista de 110 metros com barreiras.

Ajudas Técnicas.

Convergência. O papel das ajudas técnicas de uso pessoal no complemento de estruturas e/ou funções anatômicas, é considerado nos “componentes acessórios” que atuam de modo a contribuir com “componente principal” aferindo a capacidade alta e a baixa do sistema Acessante. Já, os



.....149
benefícios de ajudas técnicas de uso coletivo podem ser avaliados em conjunto com os componentes do sistema Acessado.

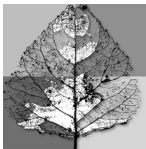
Divergência / Inovação. Foi dito que, os “componentes acessórios” também podem atuar sobre o “componente principal” de forma prejudicial à funcionalidade do sistema Acessante, ou seja, nem sempre se conformam em ajudas técnicas. O que pode ser útil para desenvolver ajudas técnicas mais eficientes que potencializem as capacidades e possam ser eliminados componentes acessórios prejudiciais.

Os sete princípios do Desenho Universal.

Convergência. [1 – Uso equitativo] - é contemplado pelo Potencial de Equiparação que avalia em que medida o sistema Acessado proporciona níveis de Acessibilidades Efetivas similares aos diferentes sistemas Acessantes. [2 – Uso flexível] – os indicadores utilizados contemplam a possibilidade de escolha quando há possibilidade, sendo aproveitada a opção de melhor desempenho do sistema Acessante. Além disso, o Potencial de Uniformidade Circunstancial afere as variações no Nível de Acessibilidade de um contexto para o outro. [3 – Uso simples e intuitivo] – indicadores de comunicação (recepção e emissão) e tomada de decisão estão associados ao uso simples e intuitivo de sistemas Acessados. [4 – Informação percebível] – indicadores de recepção de mensagens contemplam os diferentes canais sensoriais e as suas importâncias relativas para cada um dos sistemas Acessantes. [5 – Tolerância ao erro] – indicadores de decisão contemplam as conseqüências decorrentes do “erro” considerando as resoluções de problemas e as exigências psicológicas que os sistemas Acessantes serão submetidos. Já os indicadores de equilíbrio, usabilidade e mobilidade contemplam os perigos eminentes existentes nos sistemas Acessados. [6 – Mínimo esforço] – indicadores de equilíbrio, usabilidade e mobilidade contemplam a quantidade de esforço necessária para a realização da tarefa. [7 – Espaço e dimensões adequadas para aproximação e uso] – os indicadores contemplam os espaços e dimensões necessários para a realização da tarefa, incluindo o campo visual, os alcances, as mudanças de postura, a aproximação e deslocamento dos sistemas Acessantes. Ou seja, no estudo e procedimentos de avaliação da Acessibilidade Efetiva são apreciadas as aplicações dos princípios do Desenho Universal nos sistemas Acessados.

Tipos de Barreiras.

Convergência. [Barreiras Sócio-culturais] – estas barreiras fazem parte da conveniência, ou seja, elas não afetam o acesso físico ou informacional propriamente, mas sim a conveniência de se acessar o sistema Acessado que é resultado da interação dos fatores pessoais e exógenos. [Barreiras



.....150
Físicas – arquitetônicas, urbanísticas e de transporte] – estas barreiras estão relacionadas, principalmente, aos indicadores de decisão, equilíbrio, usabilidade e mobilidade. [Barreiras informacionais] – estas barreiras estão relacionadas, principalmente, aos indicadores de comunicação (recepção e emissão) e aos de decisão.

Divergência / Inovação. Os componentes físicos e os semiológicos do sistema Acessado são compreendidos de modo interligado, de tal modo que nenhum elemento pode ser considerado inteiramente de um ou de outro. Pois é entendido que componentes físicos, também transmitem informações, e informações são obtidas por meios físicos.

Cadeia de Acessibilidade Integral.

Convergência. Os sistemas acessados podem apresentar diferentes tipologias contemplando os quatro elos da Cadeia de Acessibilidade Integral. Apesar de nesta tese os transportes e edificações terem ficado de fora do âmbito das ECP, é perfeitamente possível contemplar estes âmbitos com o desenvolvimento de outros planos de verificação. Ao estudar sistemas Acessados consecutivos constituindo malhas e rotas a Cadeia de Acessibilidade Integral pode ser visualizada e investigada, permitindo propor intervenções que fechem todos os elos da cadeia (ver item 5.3.4).

Legislação Nacional.

Convergência. O estudo da Acessibilidade Efetiva soma-se aos esforços do Decreto-Lei 5.296/2004 em quatro aspectos: [1] na implantação de soluções arquitetônicas e urbanísticas que contemplem o Desenho Universal, através de sua utilização no desenvolvimento de projetos universais; [2] na inclusão do Desenho Universal como disciplina curricular de cursos superiores de área afins, através de sua utilização como ferramenta didática e de conscientização para alunos; [3] no desenvolvimento de pesquisas com a temática do Desenho Universal; [4] na aprovação de projetos por entidades de fiscalização profissional de Engenharia, Arquitetura e correlatas, através de sua utilização como ferramenta de certificação de acessibilidade universal.

Divergência / Inovação. Para fins legais a legislação se baseia nos parâmetros técnicos definidos pela NBR 9050/2004. Para a metodologia de avaliação da Acessibilidade Efetiva, estes parâmetros são uma forte referência para a apreciação de cada um dos indicadores pelo avaliador/pesquisador, no entanto não são as únicas. A apreciação é feita considerando em que nível o sistema Acessado atende às necessidades do conjunto universo de sistemas Acessantes, independentemente de se ter cumprido rigorosamente ou não a norma técnica.



Por exemplo, uma rampa na faixa de travessia de pedestres pode estar configurada conforme as normas técnicas, mas o recapeamento de asfalto da pista é tão elevado que funciona como uma barreira afetando principalmente os sistemas Acessantes com capacidades reduzidas no indicador de superfície. Do outro lado, uma plataforma improvisada, fora das normas técnicas, liga a calçada ao leito carroçável da via, mantendo o mesmo nível. No segundo exemplo, apesar de ainda possuir falhas a solução funciona em um nível melhor do que o exemplo anterior.

Outras divergências é que as avaliações baseadas nas normas técnicas apreciam o sistema Acessado sem considerar os sistemas Acessantes e as suas tarefas, além disso, freqüentemente são avaliações dicotômicas que não consideram os diversos níveis de acessibilidade. A metodologia proposta resolve estes dois problemas, mostrando uma diferença entre uma acessibilidade normativa aferida em folhas de checagem e a Acessibilidade Efetiva obtida pelos procedimentos e indicadores.

5.1.3 Acessibilidade Efetiva e a Classificação Internacional de Funcionalidade.

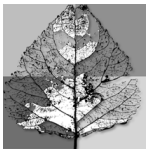
Estrutura e Funções anatômicas.

Convergência. O papel das estruturas e funções anatômicas é contemplado indiretamente pela metodologia proposta. Elas aparecem como características do componente principal (variáveis independentes) causadoras ou definidoras dos perfis de capacidade de conforto e de esforço dos sistemas Acessantes (variáveis dependentes). Portanto, apesar de não aparecerem no cálculo do Nível de Acessibilidade a sua influência pode ser percebida nos níveis de capacidade dos indicadores. Existe ainda a possibilidade de se utilizar a classificação da CIF para caracterizar o componente principal do Sistema Acessante, abrindo caminho para pesquisas conjuntas.

Conceito de Capacidade e Desempenho.

Convergência. O conceito de capacidade da CIF está relacionado com os conceitos de capacidade utilizados, como forma de aferir a funcionalidade de sistemas Acessantes sem a influência de fatores ambientais, entre eles o sistema Acessado. O conceito de Desempenho por sua vez, está associado ao nível de Acessibilidade Efetiva, pois já relaciona as capacidades com as influências dos fatores ambientais. O desenvolvimento de pesquisas futuras pode permitir o intercâmbio de dados entre a capacidade e o desempenho da CIF e as capacidades e os níveis de Acessibilidade Efetiva propostos neste estudo.

Divergência / Inovação. Na CIF a capacidade pode ser aferida com e sem a utilização de ajudas técnicas. Neste estudo a definição das capacidades sempre considera a influência, positiva ou



negativa, dos componentes acessórios, sejam ajudas técnicas, ou não, pois é considerado um sistema e não apenas uma pessoa.

Na CIF existe, apenas, a avaliação da capacidade de cumprir a atividade ou participação dentro dos limites de conforto da pessoa. Neste estudo surge o novo conceito de capacidade de esforço que avalia a capacidade de cumprir a atividade ou participação dentro dos limites extremos de habilidades do sistema Acessante.

Atividades e Participações.

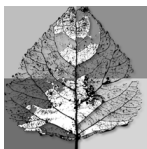
Convergência. Tanto a CIF como o estudo da Acessibilidade Efetiva, tratam as atividades e participações como elementos conectores entre o sistema Acessante (a pessoa para CIF) e as barreiras e/ou facilitadores do sistema Acessado (parte dos Fatores Ambientais para a CIF). Além disso, no desenvolvimento do plano de verificação para ECP, a classificação de atividades e participações da CIF foi de grande valia para compor o conjunto de atividades componentes da tarefa do pedestre. Possibilitando mais uma oportunidade de interação entre a Acessibilidade efetiva e a CIF.

Fatores Ambientais Sociais e Individuais.

Convergência. Os fatores ambientais de “e1-produtos e tecnologias” da CIF estão relacionados com os componentes acessórios do sistema Acessante se forem de uso individual do componente principal e com o sistema Acessado se forem de uso social. “e2-Ambiente natural e mudanças ambientais feitas pelo homem” estão relacionados com o sistema Acessado, principalmente os fatores Exógenos. “e3-apoios e relacionamentos” podem estar relacionados aos componentes acessórios do sistema Acessante, ou fazerem parte do ambiente do SATA. “e4-atitudes” e “e5-Serviços, sistemas e políticas” fazem parte da ambiente do SATA. Estas conveniências do ambiente do SATA, assim como diversos fatores ambientais da CIF, ajudam a explicar a influência de barreiras e/ou facilitadores ambientais sociais, que podem até ter um peso maior do que as barreiras e/ou facilitadores do SATA.

Fatores Pessoais.

Convergência. Assim como na CIF, é reconhecida a importância de fatores pessoais tanto para definição do nível de Acessibilidade Efetiva (desempenho da CIF), quanto para a compreensão da conveniência (grupo de fatores ambientais da CIF). E do mesmo modo que a CIF, é reconhecida a dificuldade de classificar e avaliar os fatores pessoais devido à sua complexidade. Os fatores pessoais são também aceitos, neste estudo, como um das variáveis independentes para definição dos perfis de capacidade do sistema Acessante (variáveis dependentes)



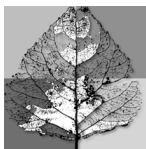
5.2 FATOS E FENÔMENOS DESCRITOS COM A ACESSIBILIDADE EFETIVA.

Sem esgotar as possibilidades serão apresentados abaixo exemplos de casos com fatos e/ou fenômenos que podem ser descritos com o conceito de Acessibilidade Efetiva. Os casos foram selecionados para demonstração do poder explanatório e preditivo das premissas, abordando os conceitos relacionados à Acessibilidade Efetiva. A demonstração de evidências faz parte do plano de verificação da hipótese central da tese. As sucessões de evidências comprobatórias garantem a sustentação da tese, por período correspondente. Porém, sempre haverá a possibilidade de ocorrência de novos fatos e/ou fenômenos inexplicáveis exigindo aperfeiçoamentos ou o abandono.

No Quadro 5-1 estão sintetizados todos os casos que foram investigados no intuito de descrever fatos e fenômenos pela Acessibilidade Efetiva. Os sistemas Acessante, Tarefa, Acessado e o contexto circunstancial referem-se aos delimitados no capítulo anterior. Casos envolvendo o estudo de rotas e os índices de dispersão serão relatados após o experimento de campo no item 5.3.5.

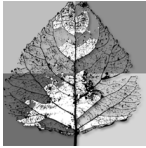
Quadro 5-1: Síntese dos casos analisados

Casos	Sistema Acessante (Quadro 4-2)	Sistema Tarefa (Quadro 4-3)	Sistema Acessado (Quadro 4-4)	Contexto Circunstancial (Quadro 4-5)
Relação da Acessibilidade Efetiva com o sistema Acessante.				
Caso 01: Sistema Acessante sem restrições, mas Acessibilidade Efetiva nula.	01	Passeio	02	Negativo-anual
Caso 02: Sistema Acessante com severas restrições, mas elevado nível de Acessibilidade Efetiva.	02	Trabalho	01	Positivo-semanal
Caso 03: Dois sistemas Acessantes distintos, mas com Acessibilidade Efetiva similar.	01 02	Passeio	04	Positivo-semanal
Caso 04: um sistema Acessante com severas restrições, mas com Acessibilidade Efetiva superior a um sistema Acessante sem restrições.	01 03	Trabalho	03	Negativo-anual
Caso 05: Adaptações no componente principal repercutindo na Acessibilidade Efetiva.	01 - adaptado	Trabalho	03	Negativo-anual
Caso 06: Alterações nos componentes Acessórios repercutindo na Acessibilidade Efetiva.	03 - alterado	Trabalho	03	Negativo-anual
Caso 07: Alternância entre um componente Acessório e um componente principal.	04	Passeio	04	Positivo-semanal
Caso 08: Conflitos entre dois sistemas Acessantes.	01 01 x 2 01 01 x 2	Passeio	02 02 alterado 01 01 alterado	Positivo-semanal
Relação da Acessibilidade Efetiva com o sistema Acessado.				
Caso 09: Mudança de tipologias de sistemas Acessados.	02	Trabalho	01	Positivo-semanal



Caso 10: Interferência da delimitação dos sistemas Acessados, no cálculo da Acessibilidade Efetiva.	04	Passeio	02 02 - dividido	Negativo-semanal
Caso 11: Interferência na escolha de alternativas, no cálculo da Acessibilidade Efetiva.	02	Trabalho	01 - direita 01 - esquerda	Positivo-semanal
Caso 12: Interferência na mudança de sentido, no cálculo da Acessibilidade Efetiva.	01	Trabalho	06 - ida 06 - volta	Negativo-semanal
Caso 13: Alterações no sistema Acessado sem alterar a Acessibilidade Efetiva.	01 01 x 2	Passeio	01 01 alterado	Positivo-semanal
Relação da Acessibilidade Efetiva com o sistema Tarefa.				
Caso 14: Acessibilidade Efetiva alterada por mudança do sistema Tarefa.	02	Passeio Trabalho Fuga	05	Negativo-semanal
Caso 15: Metas impostas mais exigentes que as metas assumidas.	Geral	Geral	Geral	Geral
Caso 16: Metas assumidas mais exigentes que as metas impostas.	Geral	Geral	Geral	Geral
Caso 17: Capacidades de Esforço e de Conforto idênticas.	Geral	Geral	Geral	Geral
Relação da Acessibilidade Efetiva com o Contexto Circunstancial.				
Caso 18: Alterações no contexto circunstancial.	04	Passeio	02	Positivo-anual Positivo-semanal Negativo-semanal Negativo-anual
Caso 19: Contextos circunstanciais personalizados e variações temporais.	04	Passeio	02	Negativo-semanal Personalizado
Acessibilidade Efetiva e os índices de ajustes do SATA.				
Caso 20: Potencial de Reabilitação (PR).	02 - reabilitado	Trabalho Fuga	05	Negativo-semanal
Caso 21: Potencial de Adequabilidade (PA).	02	Trabalho Fuga	05 – adaptado	Negativo-semanal
Casos suplementares				
Caso 22: Problemas de comunicação com um interlocutor	05 06	Passeio	08 08 – adaptado 08 08 – adaptado	Positivo-semanal
Caso 23: O problema do corrimão	07	Passeio Passeio	02 02 - adaptado	Positivo-semanal Positivo-semanal
Caso 24: Problemas na parada de ônibus	03 06	Passeio	07	Positivo-semanal
Caso 25: Problema na usabilidade de dispositivos.	08	Passeio	05 05 – adaptado	Negativo-semanal
Relação da Acessibilidade Efetiva com a conveniência do ambiente do SATA.				
Caso 26: Conveniências com atração determinante.	Geral	Geral	Geral	Geral
Caso 27: Conveniências com atrações e repulsões.	Geral	Geral	Geral	Geral
Caso 28: Conveniências com repulsão determinante.	Geral	Geral	Geral	Geral

Fonte: elaborado pelo autor



5.2.1 Relação da Acessibilidade Efetiva com o sistema Acessante.

Caso 01: Sistema Acessante sem restrições, mas Acessibilidade Efetiva nula.

O sistema Acessante 01 realiza uma caminhada a passeio em uma malha de estruturas de circulação de pedestres, quando se defronta com o sistema Acessado 02 (corredor) no contexto negativo-anual. Mesmo não apresentando restrições aparentes, as barreiras do indicador de espaço foram tão severas que impediram por completo o seu acesso (ver Figura 5-1).

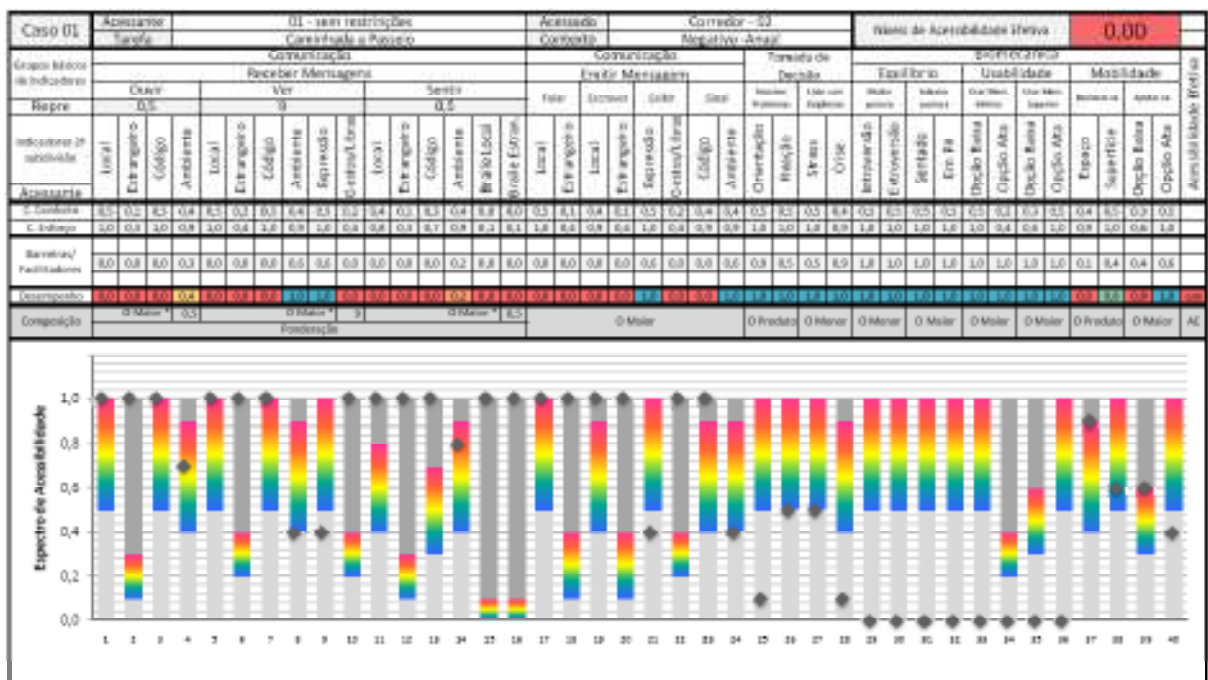


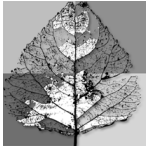
Figura 5-1: Caso 01

Fonte: elaborado pelo autor.

Este caso demonstra a possibilidade de o acesso não existir por causa do contexto circunstancial em que se encontra o sistema Acessado, independentemente de o sistema Acessante possuir altas capacidades de esforço e de conforto, para realização da Tarefa.

Caso 02: Sistema Acessante com severas restrições, mas elevado nível de Acessibilidade Efetiva.

O sistema Acessante 02 realizando uma caminhada a trabalho em uma malha de estruturas de circulação de pedestres se defronta com o sistema Acessado 01 (corredor) no contexto positivo - semanal. Mesmo apresentando restrições severas de mobilidade com os membros inferiores e



realizando uma tarefa exigente, os facilitadores para mobilidade, existentes no sistema Acessado 01 foram tão benéficos que possibilitaram um elevado nível de Acessibilidade Efetiva “0,91” (ver Figura 5-2).

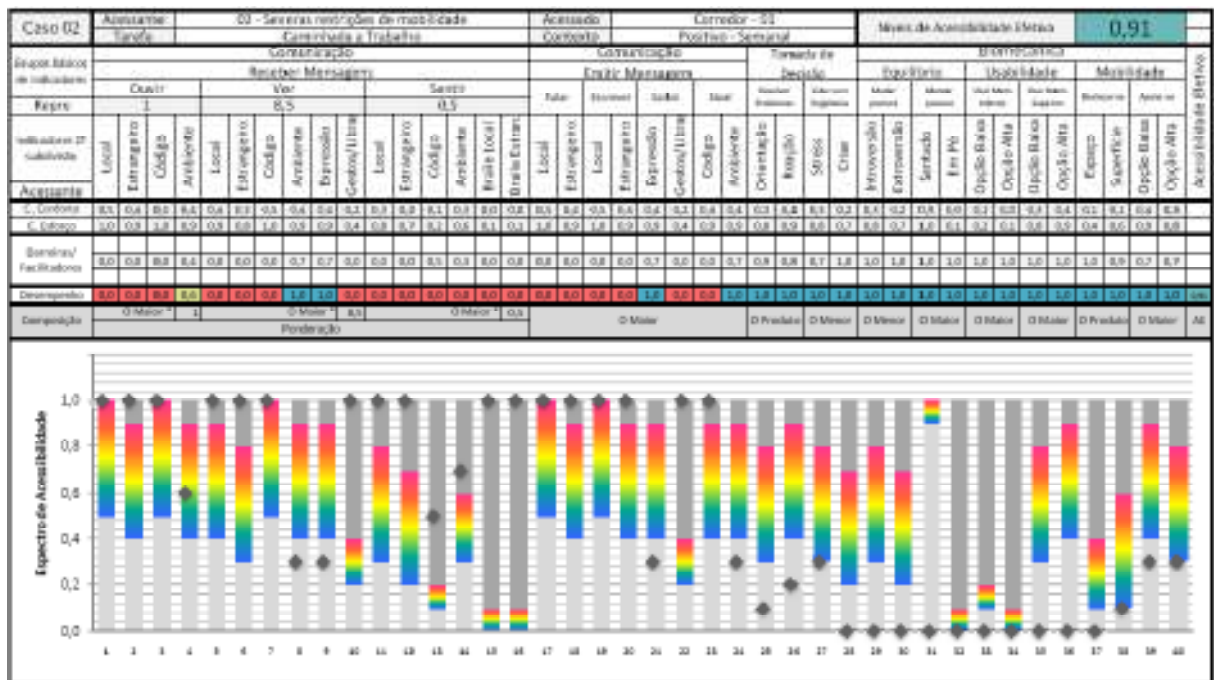


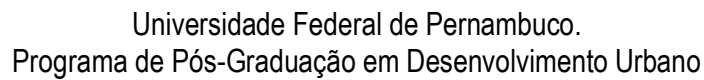
Figura 5-2: Caso 02

Fonte: elaborado pelo autor.

Este caso demonstra a possibilidade de existir um alto nível de Acessibilidade Efetiva, mesmo com o sistema Acessante apresentando severas restrições e realizando uma tarefa com metas exigentes. Para isto, é necessário um sistema Acessado bem configurado no contexto circunstancial.

Caso 03: Dois sistemas Acessantes distintos, mas com Acessibilidade Efetiva similar.

Agora, os sistemas Acessantes 01 e 02 realizam a mesma tarefa, caminhada a passeio. Mas, possuem capacidades distintas por motivos diferentes: o sistema Acessante 01 não tem restrições de mobilidade, mas possui dificuldade de compreender o inglês; o sistema Acessante 02 tem restrições de mobilidade, e possui habilidades linguísticas no inglês. Ao acessarem o sistema Acessado 04 (manobra/orientação), no mesmo contexto circunstancial positivo-semanal, ambos experimentaram níveis de Acessibilidade Efetiva similares: “0,76” e “0,68” para os Acessantes 01 e 02 respectivamente. Pois, este Acessado possui barreiras, ou ausência de facilitadores nos indicadores de mobilidade (trepidação do piso) e na recepção de mensagens (sinalização visual importante, na língua inglesa), que afetaram de forma diferente os Acessantes (ver Figura 5-3 e Figura 5-4).

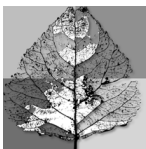


Fonte: elaborado pelo autor.

[illegible]

Fonte: elaborado pelo autor.

Este caso demonstra a possibilidade de sistemas Acessantes com capacidades diferentes poderem ter níveis de Acessibilidade Efetiva equivalente. Se o nível for elevado, são atingidos os



.....158
princípios do Desenho Universal de proporcionar acessibilidade a uma ampla gama de pessoas em oportunidades equiparadas.

Caso 04: um sistema Acessante com severas restrições, mas com Acessibilidade Efetiva superior a um sistema Acessante sem restrições.

Os sistemas Acessantes 01 e 03 realizam a mesma tarefa de caminhada ao trabalho, o primeiro não apresenta restrições e possui capacidades superiores, na maioria dos indicadores, em relação ao segundo que apresenta restrições severas na capacidade de enxergar.

Porém, ao acessarem o sistema Acessado 03 (manobra/orientação), num contexto negativo-anual, ocorre, entre outros fatores, uma ausência quase total de iluminação. Esta condição compromete o desempenho de sistema Acessante 01, que está acostumado a receber mensagens pelo canal sensorial da visão. Mas, compromete menos o desempenho do sistema Acessante 03, pois o sistema Acessado 03 está equipado com sinalização em piso tátil e informações que indicam a direções em Braille que é uma linguagem conhecida pelo Acessante. Outro fenômeno que ocorre na ausência de luz, é que os sistemas Acessantes concorrentes comecem a falar uns com os outros para informar sua posição no espaço, através do som, a fim de evitar choques e conflitos. O que é mais um fator que pode contribuir com o sistema Acessante 03, aonde o som tem uma representatividade maior. Sendo assim, o sistema Acessante com severas restrições visuais experimenta um nível de Acessibilidade Efetiva superior “0,32” ao do sistema Acessante sem restrições “0,14” (ver Figura 5-5 e Figura 5-6).

Em resumo, a situação era caracterizada por: [1] um sistema Acessante com altas capacidades em boa parte dos indicadores, mas com baixas capacidades em um indicador “X”; [2] um sistema Acessante com baixas habilidades em vários indicadores, mas com alta capacidade no mesmo indicador “X”; e [3] um sistema Acessado que possui muitas barreiras ou ausência de facilitadores em vários indicadores, mas com poucas barreiras ou muitos facilitadores no indicador “X”. Este caso demonstra a possibilidade do sistema Acessante com mais restrições obter maior Acessibilidade Efetiva que o sistema Acessante com menos restrições.

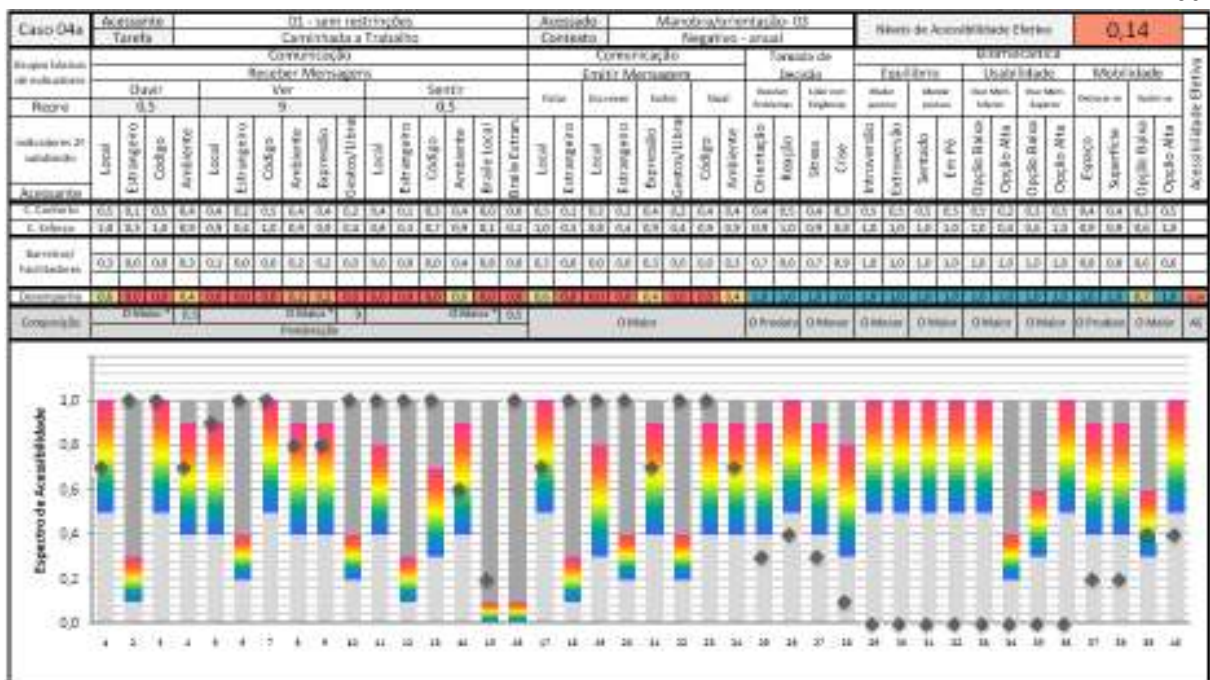
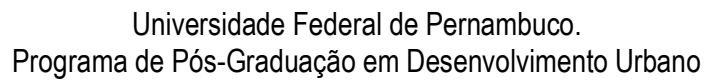


Figura 5-5: Caso 04a

Fonte: elaborado pelo autor.

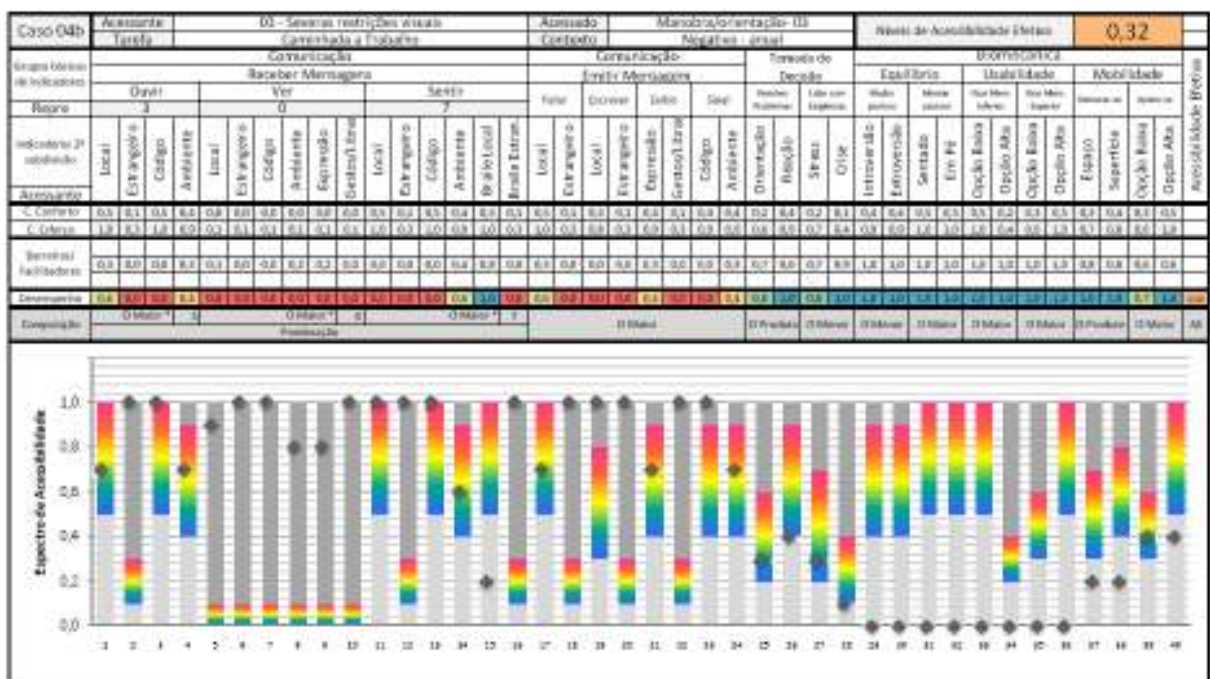
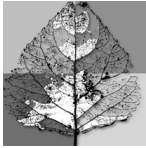


Figura 5-6: Caso 04b

Fonte: elaborado pelo autor.



Caso 05: Adaptações no componente principal repercutindo na Acessibilidade Efetiva.

Uma ressalva para o caso 04a é que, uma vez nesta situação, o sistema Acessante 01, que utiliza principalmente o canal da visão, poderia se adaptar às novas circunstâncias e passasse a prestar mais atenção aos sons e demais sentidos. Com isso, a representatividade de cada canal sensorial mudaria visando a maiores níveis de Acessibilidade Efetiva. Porém, isto seria uma adaptação do componente principal, suficiente para o sistema Acessante 01 se transformar em outro sistema Acessante com perfil diferente e, portanto se constitui em outro caso.

Tomando o exemplo da Figura 5-5, do caso anterior, e supondo que o sistema Acessante 01, caminhando a trabalho se adaptou ao contexto negativo-anual do sistema Acessado 03, mudando o perfil de representatividade de cada canal sensorial dentro de suas possibilidades. Num primeiro momento os perfis eram: “0,5” para audição; “9,0” para visão; e “0,5” para os outros sentidos. Com as adaptações, o perfil de representatividade passou para: “3,0” para audição; “5,0” para visão; e “2,0” para os outros sentidos (ver Figura 5-7). O nível de Acessibilidade Efetiva passou de “0,14” para “0,24” mantendo fixos os componentes acessórios, o sistema Tarefa, o Acessado, o contexto circunstancial e os fatores pessoais e exógenos. Ainda assim, ficou inferior ao sistema Acessante 03, que está mais acostumado a usar a visão e o tato (comparar com Figura 5-6).

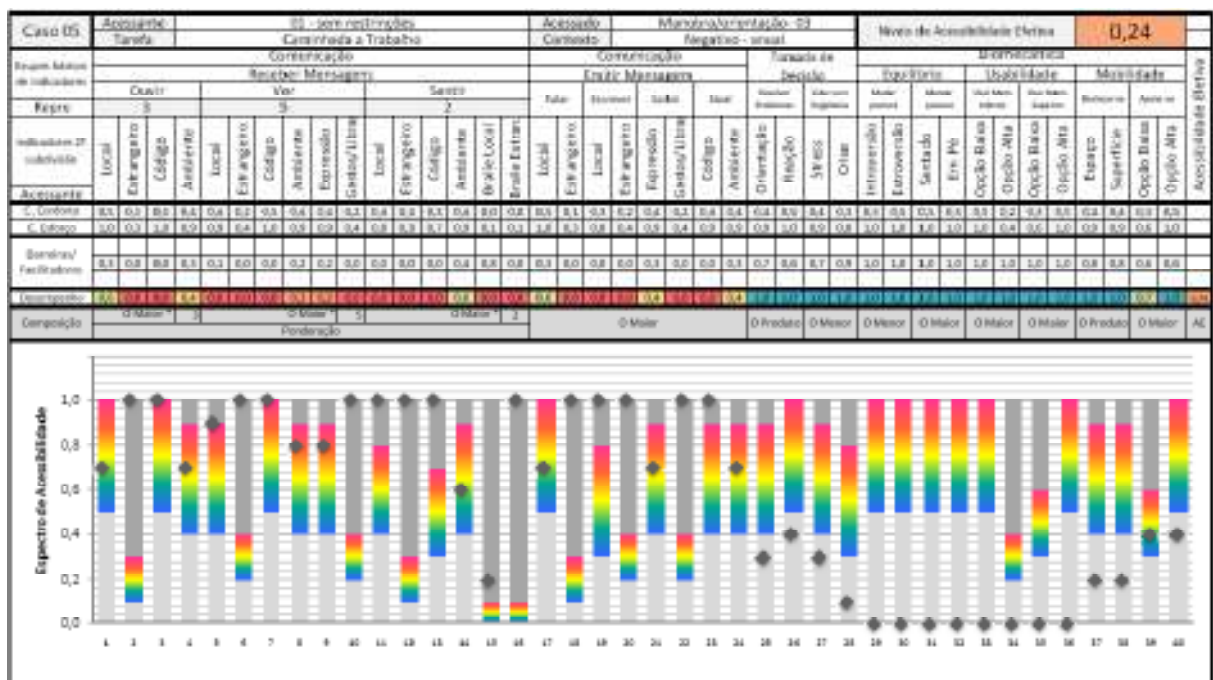


Figura 5-7: Caso 05

Fonte: elaborado pelo autor.



Este caso demonstra a possibilidade do sistema Acessante poder se adaptar às circunstâncias para buscar maior Acessibilidade Efetiva. Isto pode ser uma condição necessária para sua sobrevivência. Mas, ressalva-se que o objetivo deste estudo, da Ergonomia e do Desenho Universal é buscar meios para que as circunstâncias se adaptem às pessoas, e não o contrário.

Caso 06: Alterações nos componentes acessórios repercutindo na Acessibilidade Efetiva.

Ainda na situação do caso 04b, o sistema Acessante 03, caminhando a trabalho, perdeu níveis de Acessibilidade Efetiva por questões de dificuldade de orientação e stress pela situação do sistema Acessado 03 no contexto negativo-anual (ver Figura 5-6). Se o sistema Acessante 03 recebesse a ajuda de um cão-guia, apesar de requerer mais espaço, suas capacidades de orientação e stress aumentariam com essa ajuda. E isto, provocaria mudanças no nível de Acessibilidade Efetiva passando “0,32” para “0,53” (ver Figura 5-8).

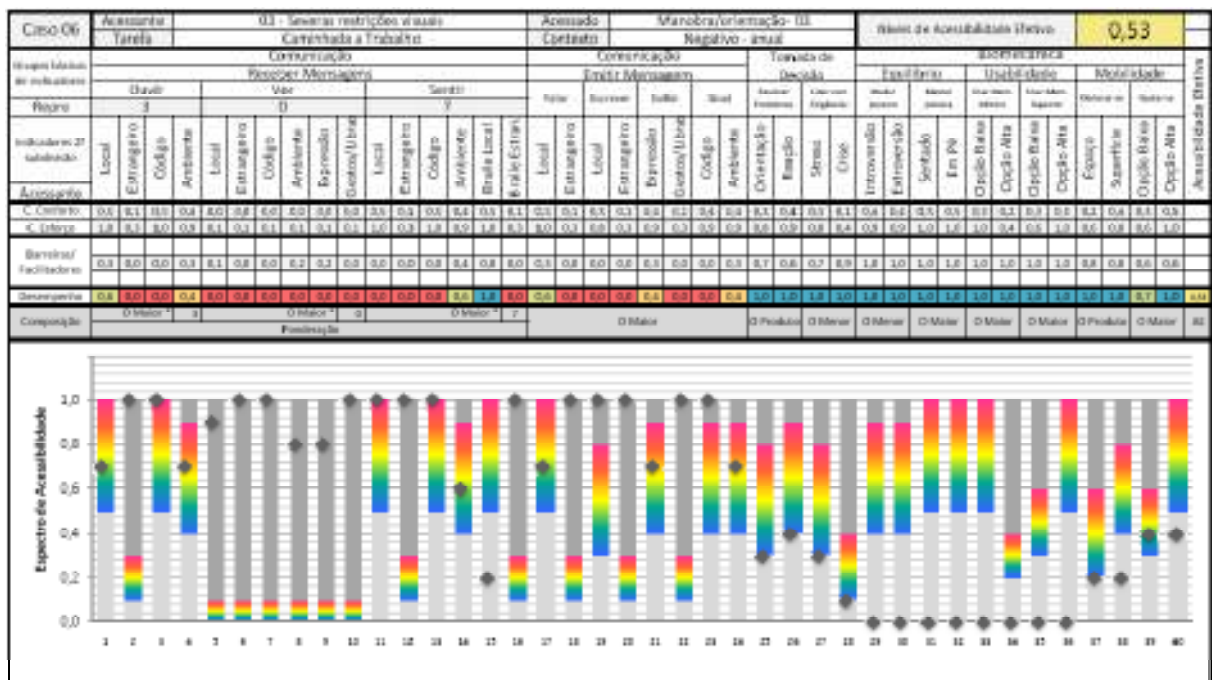
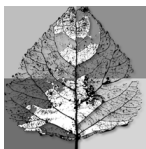


Figura 5-8: Caso 06

Fonte: elaborado pelo autor.

Este caso demonstra as possibilidades de alteração do nível de Acessibilidade Efetiva por mudanças nos componentes acessórios. Aqui foi um cão-guia, mas poderia ter sido uma roupa mais confortável, uma ajuda técnica mais eficiente que a bengala de rastreamento, a ajuda de um amigo, ou qualquer outro elemento que interferisse em maior ou menor grau, para melhor ou para pior, nas capacidades do sistema Acessante sem alterar o componente principal.



Caso 07: Alternância entre um componente acessório e um componente principal.

O sistema Acessante 04 tem como componente principal uma mulher idosa com diversas restrições moderadas, e um de seus componentes acessórios é uma jovem cuidadora que contribui com a funcionalidade do sistema. Ao acessar o sistema Acessado 04 (manobra/orientação), em caminhada a passeio, no contexto positivo-semanal, o nível de Acessibilidade Efetiva foi “0,44” (ver Figura 5-9).

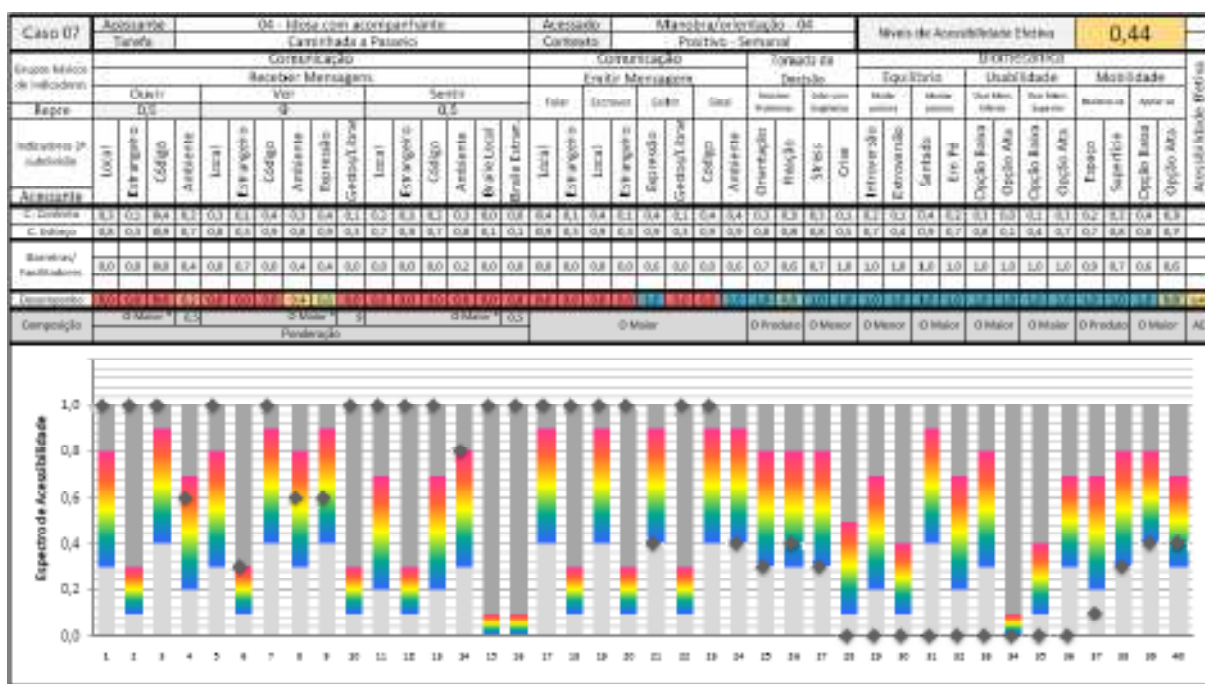
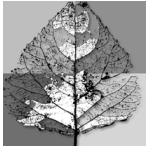


Figura 5-9: Caso 07

Fonte: elaborado pelo autor.

Num segundo momento, muda-se o foco da pesquisa invertendo a pessoa do componente principal pela pessoa do componente acessório. Neste caso, a pessoa do componente acessório passa a prejudicar a funcionalidade do componente principal. Ou seja, a idosa diminui as capacidades da jovem cuidadora. No entanto, o perfil de capacidades do sistema Acessante permanece inalterado, pois, ele é definido pela interação dos componentes, independentemente de quem seja o componente principal ou o acessório.

Este caso demonstra que quando há duas pessoas envolvidas no mesmo sistema Acessante a definição de quem é o componente principal é apenas uma convenção. Pois, as capacidades do sistema Acessante sempre são definidas em conjunto. Porém, fica a ressalva que se na mudança de



.....163
componentes, houver também alteração nas metas da tarefa, pode haver alterações no perfil de capacidades do sistema Acessante.

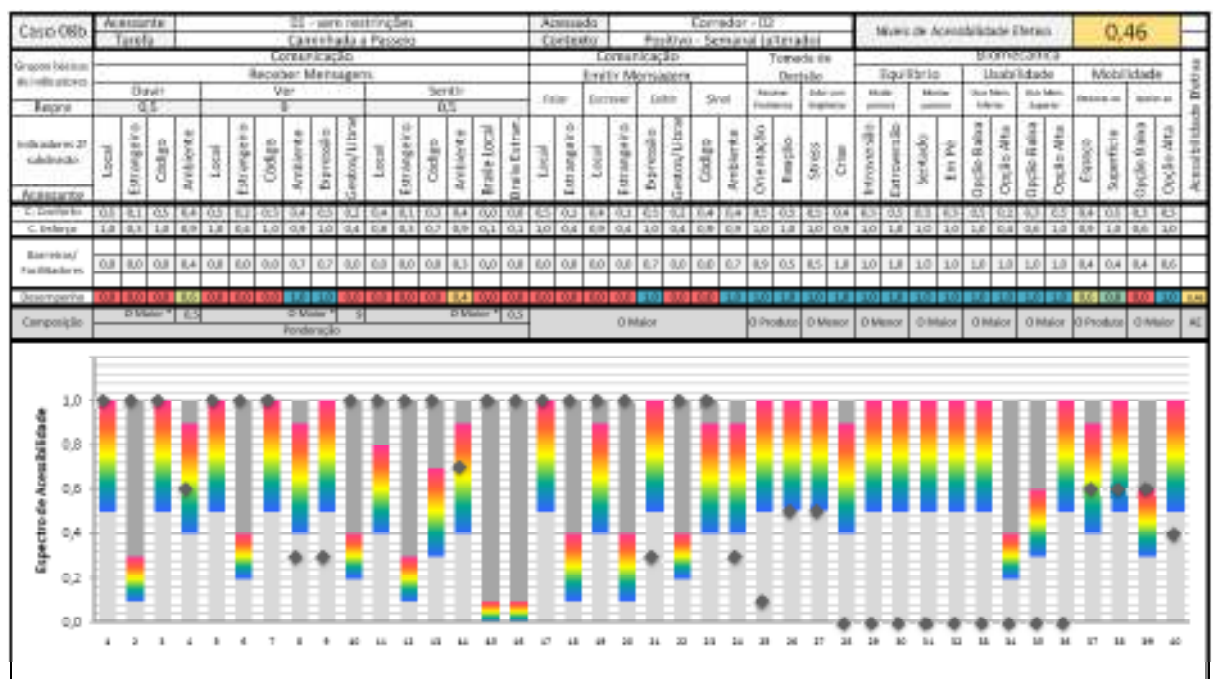
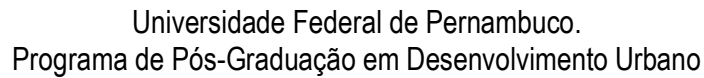
Caso 08: Conflitos entre dois sistemas Acessantes.

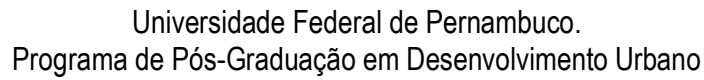
Sabe-se que o sistema Acessado 02 (corredor) foi dimensionado para a passagem de um sistema Acessante por vez. O sistema Acessante 01 ao acessar isoladamente o sistema Acessado 02, em caminhada a passeio, no contexto circunstancial positivo-semanal experimenta um nível de Acessibilidade Efetiva de “0,76” (ver Figura 5-10).

Se dois sistemas Acessantes 01, hipoteticamente idênticos, acessarem simultaneamente o mesmo local, um sistema Acessante transformou-se em uma barreira para o outro. Foram afetados os indicadores de “reação” e “stress”, mas que não geraram perdas, e principalmente o indicador de “espaço” que gerou perdas, prejudicando o nível de Acessibilidade Efetiva dos dois que passou para “0,46” (ver Figura 5-11).

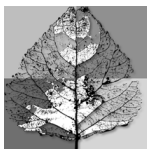
Já o sistema Acessado 01 (corredor) foi dimensionado considerando a possibilidade de dois ou mais sistemas Acessantes acessarem ao mesmo tempo. Mantendo-se todas as demais condições fixas, tanto acessando isoladamente (ver Figura 5-12), como simultaneamente (ver Figura 5-13) os níveis de Acessibilidade permaneceram constantes iguais a “0,96”, não havendo conflitos pela presença de um outro sistema Acessante concorrente. Seriam necessários mais sistemas Acessantes concorrentes acessando ao mesmo tempo, até exceder o dimensionamento previsto, para que o nível de Acessibilidade Efetiva começasse a cair.

Isto ocorre, porque no acesso isolado o indicador “espaço” estava na faixa “ultra-violeta” do espectro de acessibilidade do sistema Acessante e mesmo com a diminuição do espaço devido a presença do outro, o indicador permaneceu nessa região. Houve perda do excesso, do supérfluo, mas não houve perda de acessibilidade.



[illegible]

Turma DO-08: Arthur Henrique Neves Baptista



5.2.2 Relação da Acessibilidade Efetiva com o sistema Acessado.

Caso 09: Mudança de tipologias de sistemas Acessados.

Cada tipologia de sistema Acessado em função de suas características faz com que um conjunto de indicadores seja apreciado com mais ou menos exigências que outras tipologias.

Considerando, num primeiro momento, o exemplo do caso 02 onde o sistema Acessante 02, caminhando a trabalho acessa o sistema Acessado 01, no contexto positivo-semanal, obtendo um nível de Acessibilidade de “0,91”. Num segundo momento, o sistema Acessado 01 (corredor) manteve as mesmas configurações de superfícies, espaços e sinalizações, porém o sistema Acessante 02, agora, o utilizará de outra forma, como uma manobra e procurando informações sobre a direção a mudar. Assim, o sistema Acessado 01 passou a ser considerado na tipologia de “manobra/orientação” e com isso o perfil de barreiras e facilitadores é alterado, pois haverá mais necessidade de espaço para manobra, de sinalizações e a orientação tornou-se mais exigente. Mesmo mantendo a sua configuração o nível de Acessibilidade Efetiva passou para “0,39” (comparar a Figura 5-2 com a Figura 5-14).

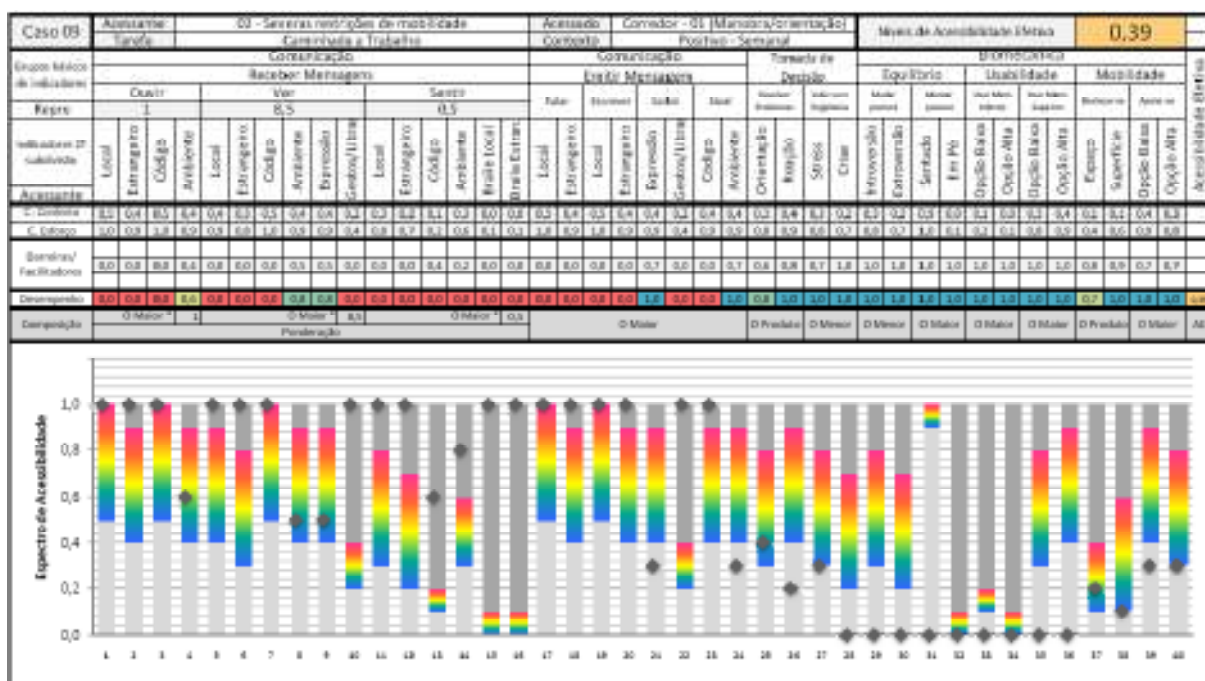
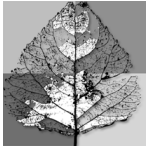


Figura 5-14: Caso 09

Fonte: elaborado pelo autor.



Caso 10: Interferência da delimitação dos sistemas Acessados, no cálculo da Acessibilidade Efetiva.

Num primeiro momento, o sistema Acessado 02 (corredor) foi apreciado por inteiro e foi obtido um nível de Acessibilidade Efetiva de apenas “0,07” no contexto negativo-semanal, para o sistema Acessante 04 em uma caminhada a passeio, (ver Figura 5-15). Isto ocorreu principalmente porque na primeira parte do sistema Acessado 02 existia conjunto de degraus irregulares, dificultando o acesso.

Num segundo momento, a avaliação foi feita dividindo o sistema Acessado 02 em duas partes. Na primeira parte a Acessibilidade Efetiva permaneceu a mesma, mas na segunda parte foi obtido um nível de Acessibilidade “0,58” mantendo os outros sistemas e contexto fixos (ver Figura 5-16).

Isto ocorre, pois as barreiras ou ausência de facilitadores se concentravam numa primeira parte e numa segunda parte não havia barreiras. E são justamente os pontos críticos de concentração de barreiras ou ausência de facilitadores que definem o nível de Acessibilidade Efetiva. Ou seja, quanto mais discriminado for a delimitação do sistema Acessado, mais detalhada será a avaliação do nível de Acessibilidade Efetiva numa rota ou malha.

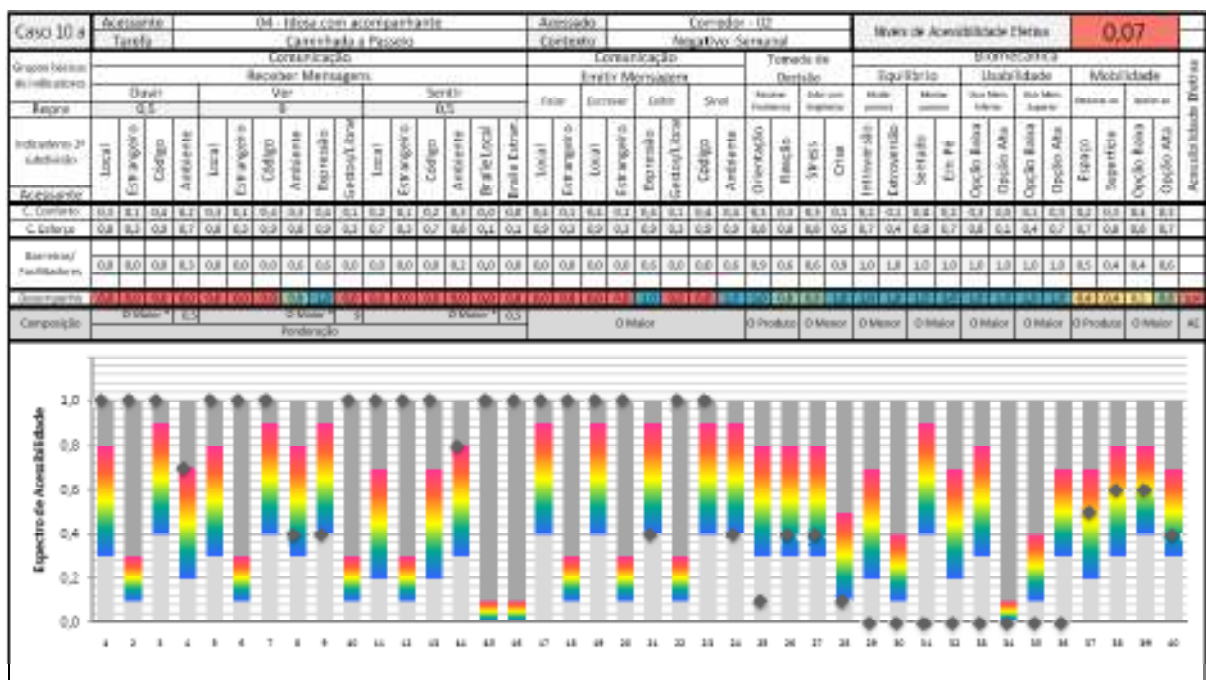


Figura 5-15: Caso 10a

Fonte: elaborado pelo autor.

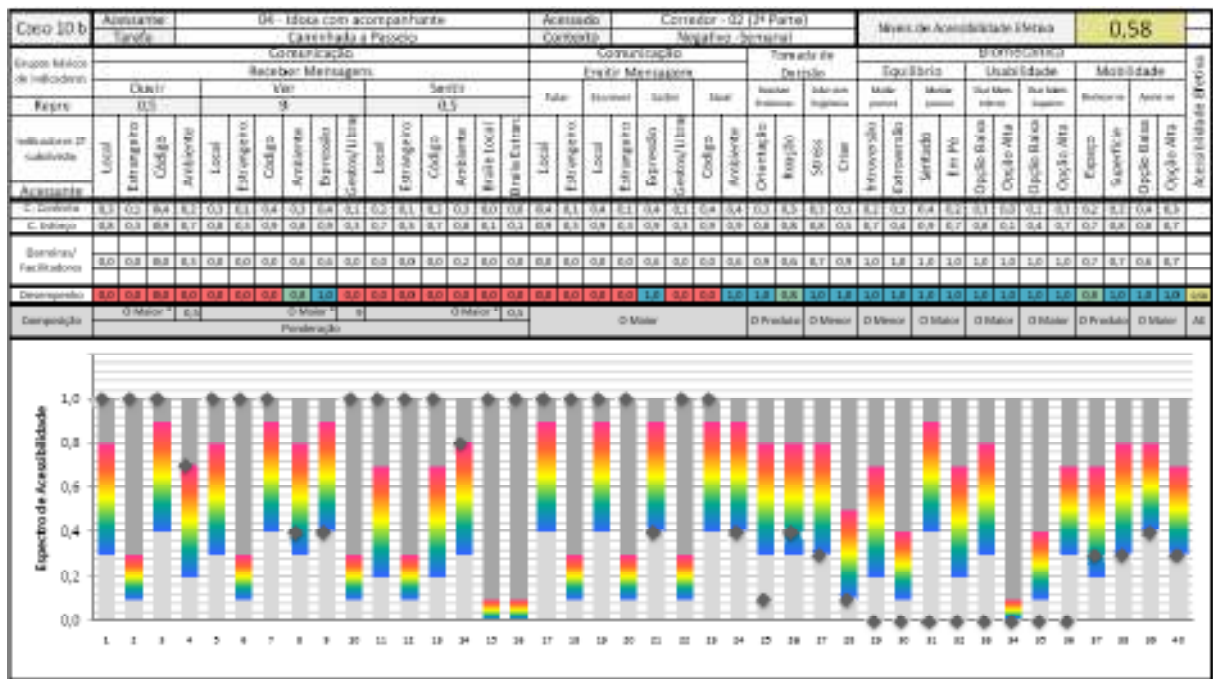
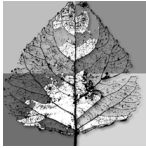


Figura 5-16: Caso 10b
Fonte: elaborado pelo autor.

Caso 11: Interferência na escolha de alternativas, no cálculo da Acessibilidade Efetiva.

O sistema Acessado 01 (corredor) foi subdividido longitudinalmente com a inserção de um componente físico gerando duas opções de acesso uma, pela direita, com 0,80 metros e outra, pela esquerda, com 1,20 metros de largura. O sistema Acessante 02, em caminhada a trabalho, quer acessar o sistema Acessado 01 no contexto positivo-semanal, e precisa escolher entre as duas opções: pela esquerda do componente físico ou pela direita. Pela direita foi obtido um nível de Acessibilidade Efetiva “0,24” (ver Figura 5-17). Pela esquerda foi obtido um nível de Acessibilidade Efetiva “0,61” (ver Figura 5-18). Se o sistema Acessante for capaz de julgar a melhor condição de acessibilidade neste contexto ele irá escolher a opção da esquerda.

Este caso demonstra a possibilidade de um sistema Acessado oferecer duas ou mais opções de utilização, permitindo que o sistema Acessante possa fazer a sua escolha.

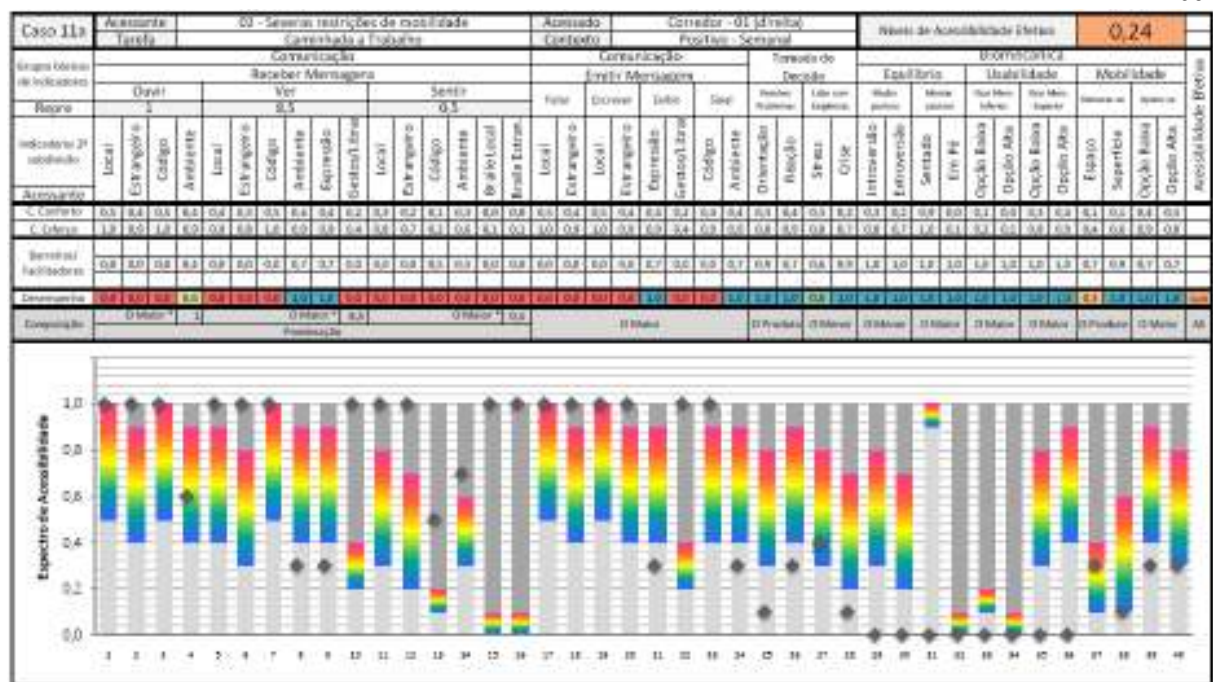
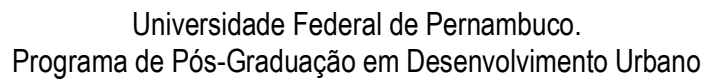


Figura 5-17: Caso 11a

Fonte: elaborado pelo autor.

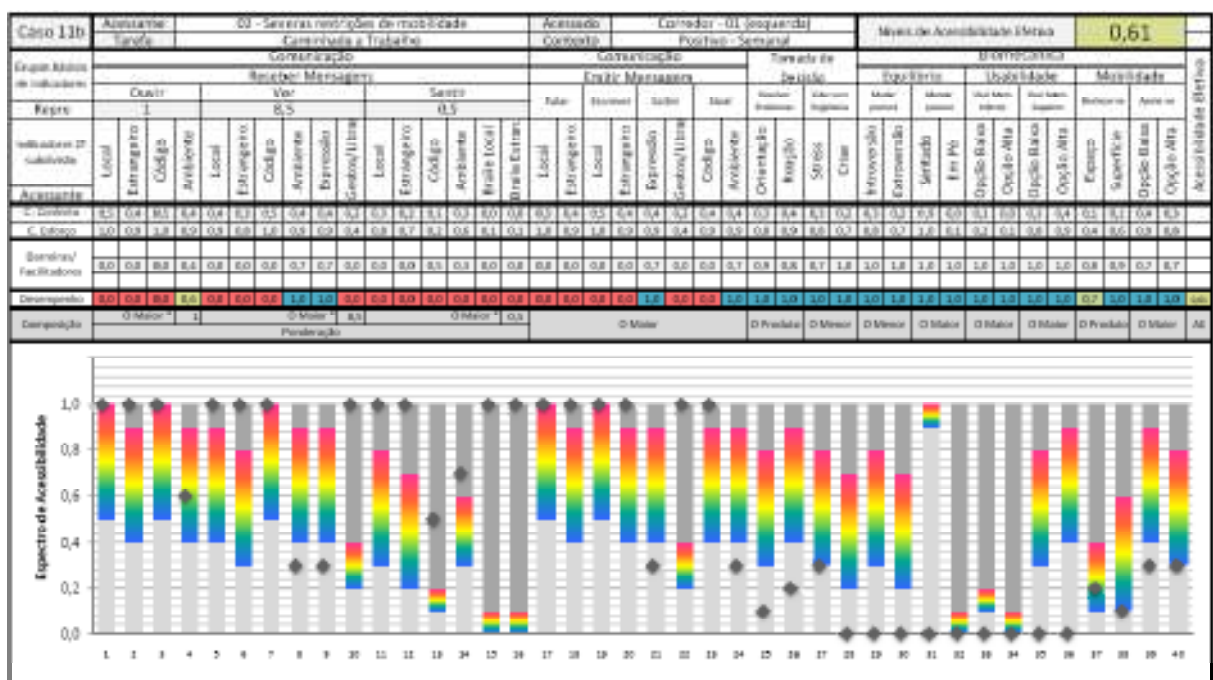
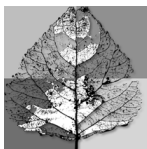


Figura 5-18: Caso 11b

Fonte: elaborado pelo autor.



Caso 12: Interferência na mudança de sentido, no cálculo da Acessibilidade Efetiva.

O sistema Acessante 01, caminhando a trabalho em seu trajeto de ida acessa o sistema Acessado 06 (travessia), foi obtido um nível de Acessibilidade Efetiva “0,38” no contexto negativo-semanal (ver Figura 5-19). Ocorre que durante a travessia há uma confluência à esquerda de veículos que estão dentro do campo de visão dos Acessantes no trajeto de ida.

No trajeto de volta o mesmo sistema Acessante, na mesma tarefa, acessa o mesmo sistema Acessado, foi obtido um nível de Acessibilidade Efetiva “0,13” no contexto negativo-semanal. Ocorre que durante a travessia há uma confluência à esquerda de veículos que estão fora do campo de visão dos Acessantes no trajeto de volta (ver Figura 5-20).

Ocorreram variações no nível de Acessibilidade Efetiva, pois devido à configuração do sistema Acessado 06 é mais fácil acessar por um sentido do que por outro. Este caso demonstra a possibilidade de ao estudar uma rota ou malha o sentido do percurso fazer diferença no mapeamento da acessibilidade. Se o sentido não fizer parte do foco da pesquisa, o SATA da rota ou malha deve ser representado pelo sentido de menor valor.

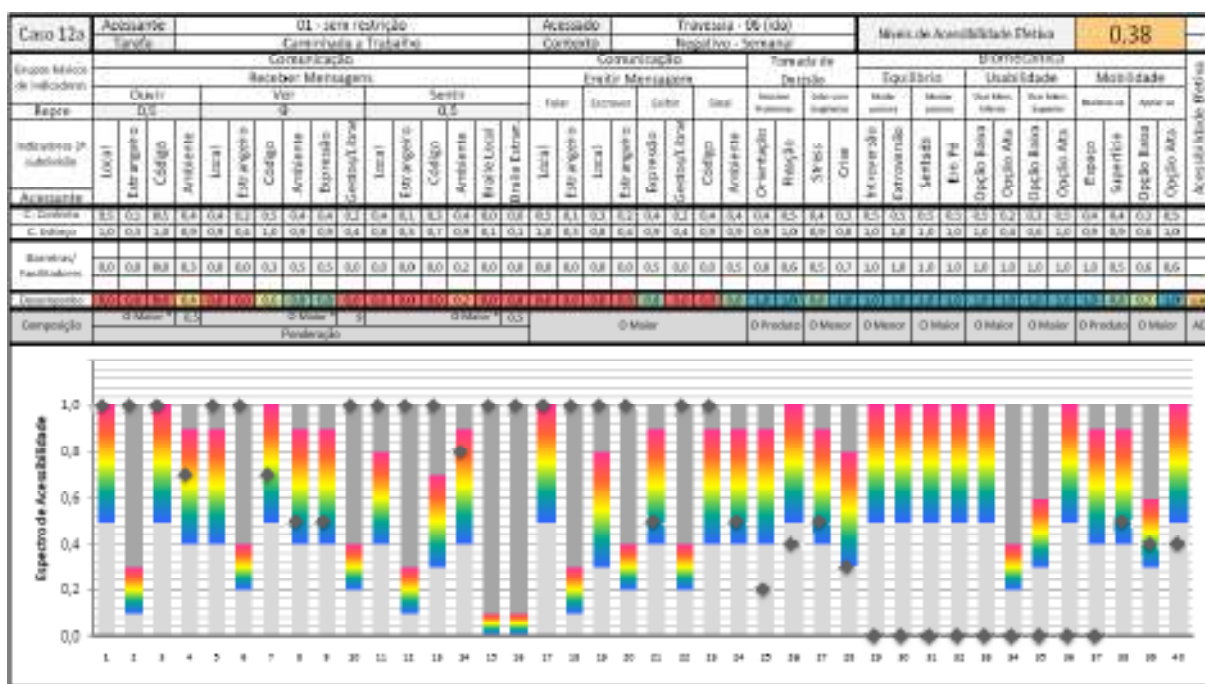


Figura 5-19: Caso 12a

Fonte: elaborado pelo autor.

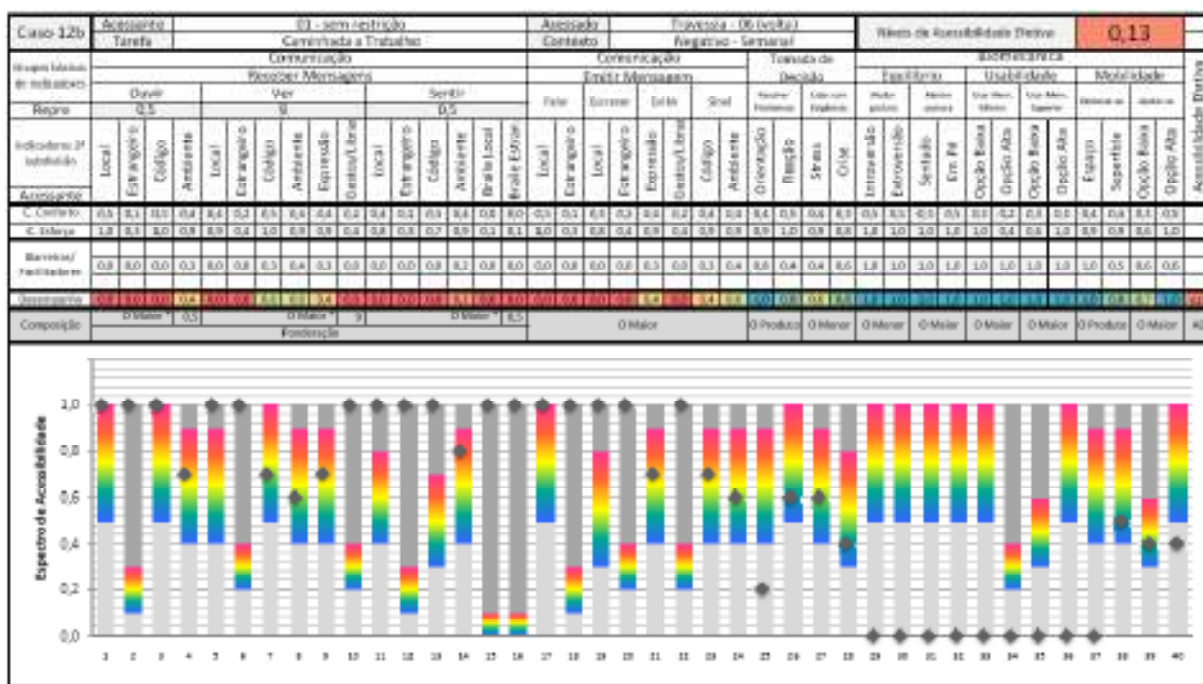
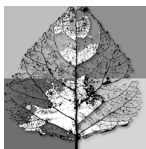


Figura 5-20: Caso 12b

Fonte: elaborado pelo autor.

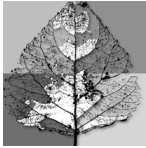
Caso 13: Alterações no sistema Acessado sem alterar a Acessibilidade Efetiva.

Como foi visto no segundo exemplo do caso 08 alterações no perfil de barreiras e de facilitadores, nem sempre alteram o nível de Acessibilidade Efetiva (ver Figura 5-12 e Figura 5-13). Isto pode acontecer em duas situações: [1] se a linha de barreiras e facilitadores de um indicador ou mais indicadores permaneceram na região “ultra-violeta”, mesmo após alterações prejudiciais; [2] se a linha de barreiras e facilitadores de um indicador ou mais indicadores permaneceram na região “infra-vermelha”, mesmo após alterações benéficas.

5.2.3 Relação da Acessibilidade Efetiva com o sistema Tarefa.

Caso 14: Acessibilidade Efetiva alterada por mudança do sistema Tarefa.

O sistema Acessante 02, caminhando a passeio, acessa o sistema Acessado 05 (travessia), foi obtido um nível de Acessibilidade Efetiva “0,71” no contexto negativo-semanal (ver Figura 5-21). Num segundo dia, o sistema Acessante 02 acessa o mesmo sistema Acessado 05, mas agora ele está em caminhada a trabalho, foi obtido um nível de Acessibilidade Efetiva “0,57”, no mesmo contexto negativo-semanal (ver Figura 5-22). Num terceiro dia o sistema Acessante 02 acessa o mesmo sistema



Acessado 05, mas agora ele está em ritmo de fuga, foi obtido um nível de Acessibilidade Efetiva "0,23", no mesmo contexto negativo-semanal (ver Figura 5-23).

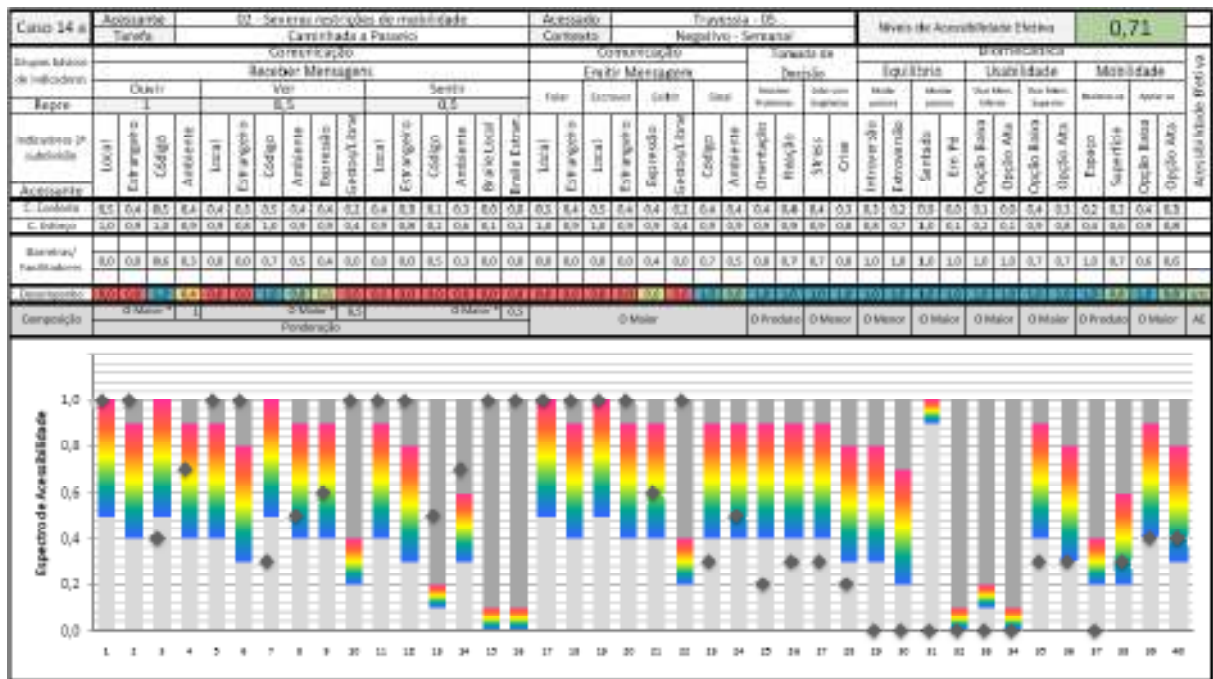


Figura 5-21: Caso 14a

Fonte: elaborado pelo autor.

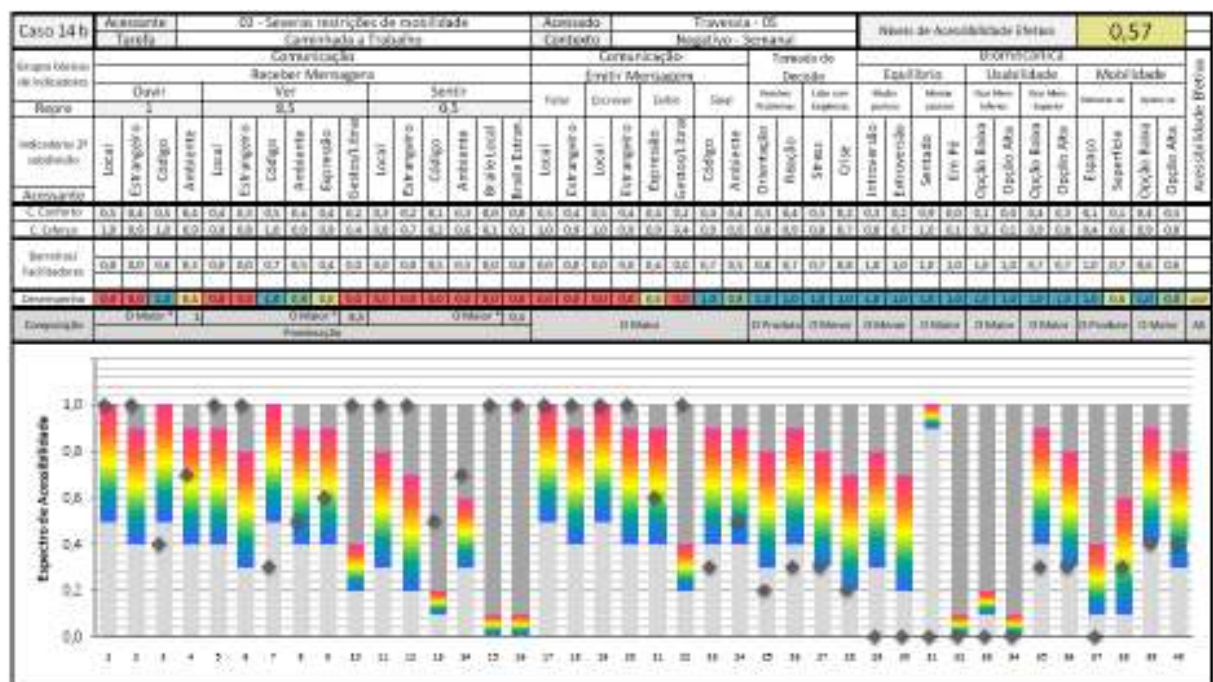


Figura 5-22: Caso 14b

Fonte: elaborado pelo autor.

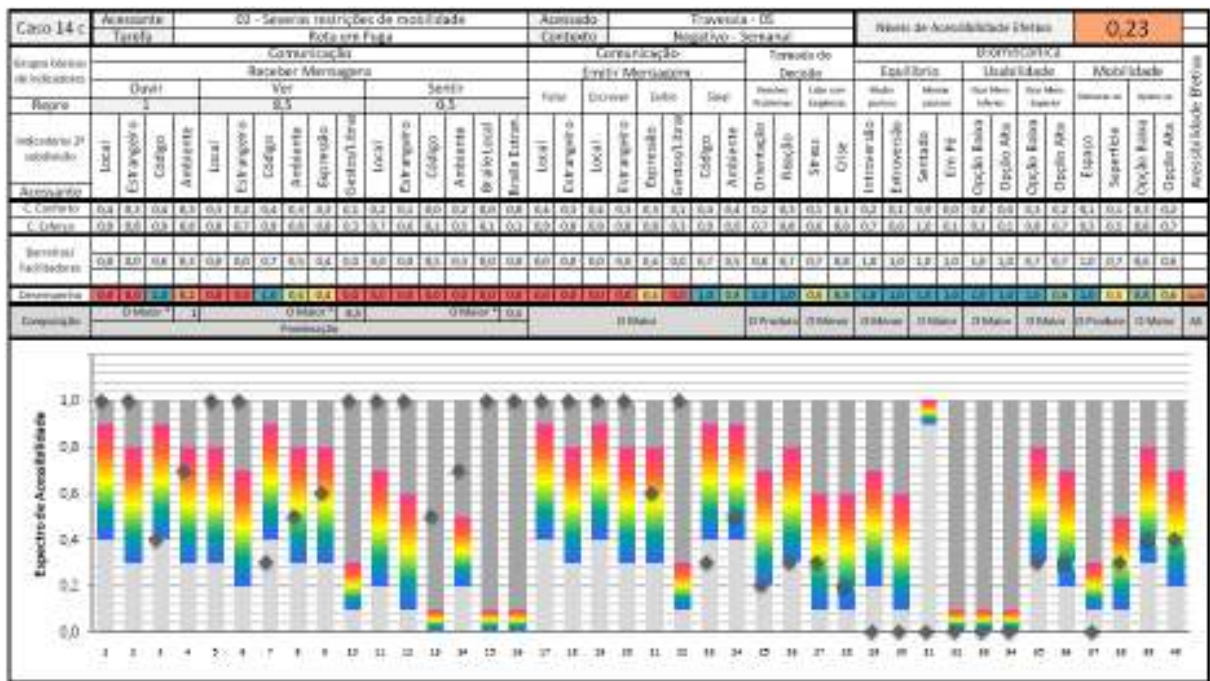
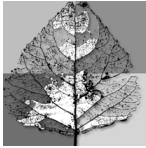


Figura 5-23: Caso 14c

Fonte: elaborado pelo autor.

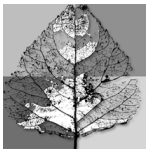
Os Níveis de Acessibilidade Efetiva se alteraram, pois a mudança do sistema Tarefa causou repercussões no perfil de capacidades do sistema Acessante 02, pois nos dias seguintes ele estava submetido a uma tarefa cada vez mais exigente. E mesmo, o sistema Acessado 05 estando bem dimensionado, as tarefas mais exigentes exigiam ainda melhores condições de superfície e de minimização do stress, o que resultou na diminuição no nível da Acessibilidade Efetiva..

Caso 15: Metas impostas mais exigentes que as metas assumidas.

Um sistema Acessante caminha por uma malha de ECP em direção ao trabalho, mantendo um ritmo que o permitirá chegar na hora da reunião que começará em cerca de 10 minutos (meta assumida). O seu chefe liga para o telefone celular e diz que precisa encontrá-lo 5 minutos antes da reunião para fazer uma rápida conferência no relatório (meta imposta). Apesar de julgar desnecessária essa antecipação o sistema Acessante acelera o ritmo de caminhada para cumprir a nova meta, comprometendo suas capacidades e os níveis de Acessibilidade Efetiva.

Caso 16: Metas assumidas mais exigentes que as metas impostas.

Um sistema Acessante caminha por uma malha de ECP em direção ao trabalho, mantendo um ritmo acelerado que o permitirá chegar 20 minutos antes da reunião para fazer uma conferência num relatório (meta assumida). O seu chefe liga para o telefone celular e diz que ele pode ir com calma, pois



basta que ele chegue 5 minutos antes da reunião (meta imposta). No entanto o sistema Acessante julga ser necessário chegar antes e permanece no ritmo acelerado de caminhada para cumprir a sua meta, sem considerar a meta do chefe, mesmo correndo o risco de comprometer suas capacidades e os níveis de Acessibilidade Efetiva.

Caso 17: Capacidades de esforço e de conforto idênticas.

Normalmente existe uma diferença entre as capacidades de esforço e conforto. Ou seja, há um momento aonde a acessibilidade é plena, um momento aonde a acessibilidade varia, e um momento onde a acessibilidade se anula. Mas, é possível que em um ou mais indicadores as capacidades coincidam. Quando isso ocorre, o indicador deixa de apresentar o espectro de acessibilidade, indo da região “infra-vermelha” direto para a “ultra-violeta” e a aferição da acessibilidade do indicador passaria a ser dicotômica, indo da acessibilidade plena diretamente para a acessibilidade nula.

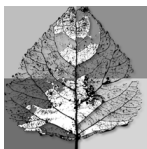
Se hipoteticamente, em uma configuração improvável todas as capacidades de esforço de um sistema Acessante fossem igualadas as capacidades de conforto. Uma pequena alteração na linha de barreiras/facilitadores, por uma mudança de contexto circunstancial, poderia comprometer toda a acessibilidade, pois como já foi visto basta que um conjunto de indicadores agrupados por uma das regras seja nulo para que o nível da Acessibilidade Efetiva também seja nulo. Esta situação improvável ocorreria porque não haveria acessibilidades intermediárias, sendo possível apenas o acesso pleno ou o acesso nulo.

5.2.4 Relação da Acessibilidade Efetiva com o contexto circunstancial.

Caso 18: Alterações no contexto circunstancial.

Num contexto circunstancial positivo todas as variáveis independentes que podem afetar o perfil de barreiras e facilitadores do sistema Acessado estão favoráveis ao incremento da Acessibilidade Efetiva. Se ainda assim houver componentes que representem barreiras ou ausência de facilitadores prejudicando o nível de Acessibilidade Efetiva, é porque são componentes fixos que não se alteram com o contexto.

Num contexto circunstancial negativo todas as variáveis independentes que podem afetar o perfil de barreiras e facilitadores do sistema Acessado estão contribuindo com a redução da Acessibilidade Efetiva. Neste contexto, está presente uma série de componentes intermitentes que representam barreiras ou ausência de facilitadores prejudicando o nível de Acessibilidade Efetiva.



Considerado que na definição dos contextos foi adotado um ciclo anual. No contexto positivo, só serão barreiras ou ausência de facilitadores aqueles componentes fixos que não se alteram durante o ano inteiro. No contexto negativo, serão considerados os componentes intermitentes que atuam, em conjunto, em algum momento durante o ano, incluindo, por exemplo: a ocorrência de eventos climáticos anuais, e mudanças de uso em datas festivas. Considerado que na definição dos contextos foi adotado um ciclo semanal. O contexto positivo e o negativo seguirão o mesmo critério, mas só considerando os eventos de uma semana comum, ou seja, é desconsiderada a ação de eventos que só acontecem poucas vezes ao ano.

O sistema Acessante 04, caminhando a passeio, acessa o sistema Acessado 02 (corredor) em quatro momentos diferentes: no contexto positivo-anual; no contexto positivo-semanal; no contexto negativo-semanal; e no contexto negativo-anual. Foram obtidos níveis de Acessibilidade Efetiva, respectivamente de “0,42”, “0,28”, “0,07”, “0,00”, (ver Figura 5-24, Figura 5-25, Figura 5-26 e Figura 5-27). Ou seja, durante uma semana comum varia entre “0,07 a 0,28” dependendo do dia e horário; e durante o ano inteiro varia de “0,00 a 0,42” dependendo da ocorrência de eventos anuais.

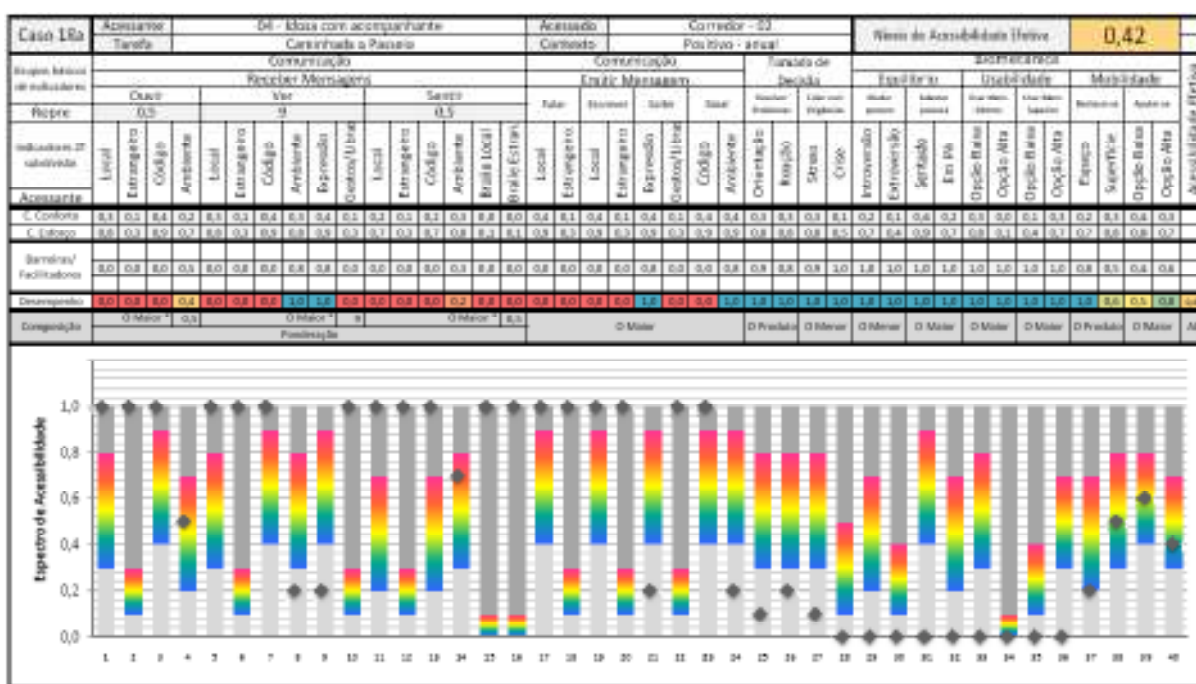
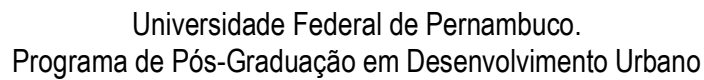


Figura 5-24: Caso 18a

Fonte: elaborado pelo autor.



Fonte: elaborado pelo autor.

[illegible]

Fonte: elaborado pelo autor.

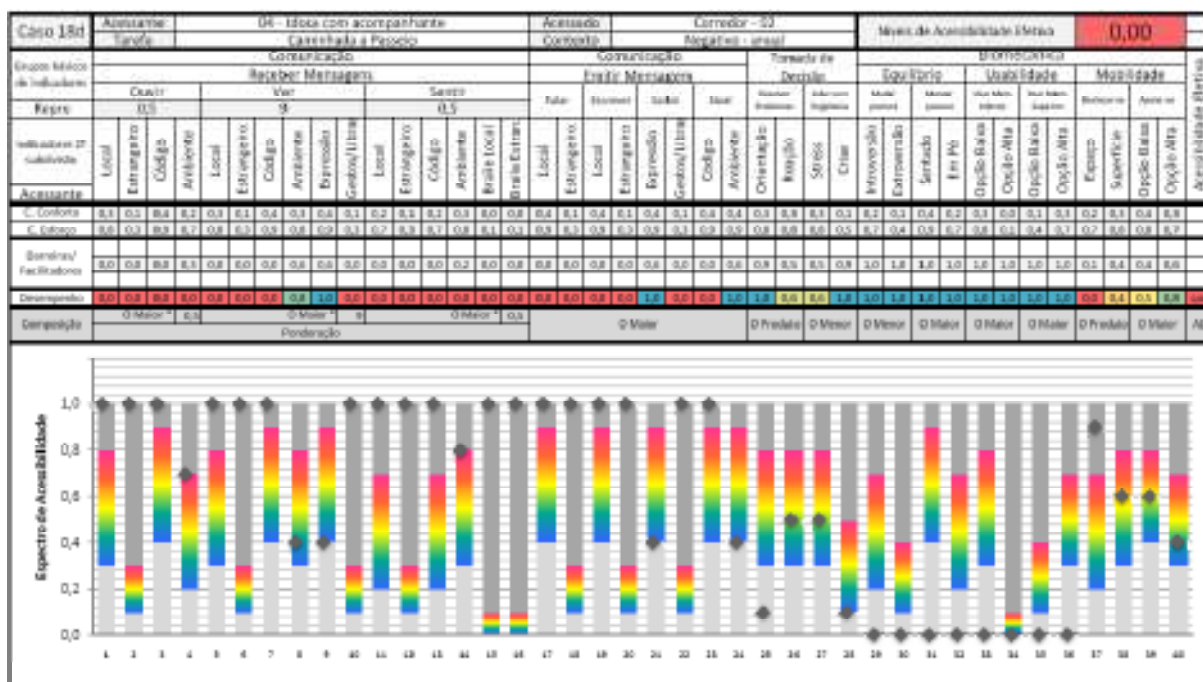
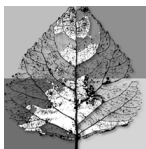


Figura 5-27: Caso 18d

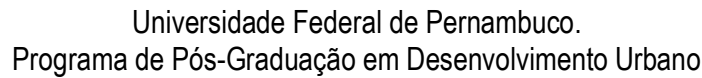
Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se que os contextos foram ordenados com níveis de Acessibilidade Efetiva decrescente, em função da maior presença de barreiras ou ausência de facilitadores, do tipo de contexto e de sua amplitude cíclica. Esta seqüência tende a permanecer, ou nó máximo se igualar, mas sem ser alterada a ordem. A mesma lógica se aplicaria se a pesquisa tivesse o interesse de investigar outros ciclos como os diários, ou de décadas.

Caso 19: Contextos circunstanciais personalizados e variações temporais.

É possível também construir contextos circunstanciais personalizados, considerando apenas algumas, e não todas, das variáveis independentes de um contexto circunstancial negativo. Retomando o exemplo do caso 18c, a Figura 5-28 mostra o nível de Acessibilidade Efetiva dos mesmos sistemas em um contexto personalizado que foi afetado por algumas, mas não todas, as barreiras ou ausência de facilitadores do contexto negativo semanal. O valor obtido foi “0,17”

Como só foram consideradas algumas variáveis do contexto negativo-semanal, este contexto personalizado tenderia a ter um nível de Acessibilidade Efetiva intermediária ou igual aos contextos positivo ou negativo semanais. Também é possível criar contextos circunstanciais personalizados de situações improváveis melhores que o Positivo-anual, ou piores que o negativo-anual. Neste caso, a pesquisa teria o propósito de testar o desempenho do sistema Acessado em condições extraordinárias.



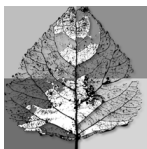
Fonte: elaborado pelo autor.

Na verdade, a todo o momento está havendo variações temporais em que aparecem e desaparecem barreiras e facilitadores. Os contextos pré-definidos são apenas os pontos de máximo e de mínimo, de um ciclo dentro das variações possíveis. Ou seja, o nível da Acessibilidade Efetiva é dinâmico. Quando se fala da Acessibilidade de um contexto é como se tivesse sido tirado um retrato momentâneo da Acessibilidade Efetiva que está variando a todo tempo. E os pontos de máximo e de mínimo dos contextos cíclicos são especialmente importantes, pois definem os limites dessa variação.

5.2.5 Acessibilidade Efetiva e os índices de ajustes do SATA.

Caso 20: Potencial de Reabilitação (PR).

Conforme o exemplo do caso 14b, o sistema Acessante 02 realizando uma caminhada a trabalho obteve um nível de Acessibilidade Efetiva de “0,57” ao acessar o sistema Acessado 05 (travessia), no contexto negativo-semanal, conforme foi visto na Figura 5-22. O indicador que mais contribuiu para a redução do nível de Acessibilidade foi “superfície”. Se e somente se, as capacidades de conforto e esforços em “superfície” fossem reabilitadas, o suficiente para eliminar o problema do indicador, o nível de Acessibilidade Efetiva subiria para “0,95” (ver Figura 5-29). A reabilitação poderia ser feita



.....179
melhorando o condicionamento físico, ou adquirindo uma ajuda técnica mais potente que superar obstáculos na superfície.

O potencial de Reabilitação foi de “0,38”, repercutindo num considerável aumento de acessibilidade. Isto quer dizer que se o sistema Acessante 02, em caminhada a trabalho, adquirir habilidades, em apenas este domínio, o sistema Acessado 05 já alcançará uma acessibilidade quase plena, pelo fato de que basta solucionar um problema para grandes ganhos de Acessibilidade Efetiva.

Conforme o exemplo do caso 14c o sistema Acessante 02, em rota de fuga, no sistema Acessado 05 (travessia), num contexto negativo-semanal obteve um nível de Acessibilidade Efetiva de “0,23” (ver Figura 5-23). O indicador que mais contribuiu para a redução do nível de Acessibilidade foi novamente “superfície”. Se e somente se, as capacidades de conforto e esforços em “superfície” fossem reabilitadas, o suficiente para eliminar o problema do indicador, o nível de Acessibilidade Efetiva subiria para “0,46” (ver Figura 5-30).

O Potencial de Reabilitação foi de “0,23”, repercutindo num aumento de acessibilidade inferior ao exemplo anterior. Isto quer dizer que o sistema Acessante 02, em rota de fuga, precisa se reabilitar em mais de uma área para poder ter maiores ganhos de acesso no sistema Acessado 05, pelo fato de que será necessário solucionar outros problemas para obter grandes ganhos de Acessibilidade Efetiva.

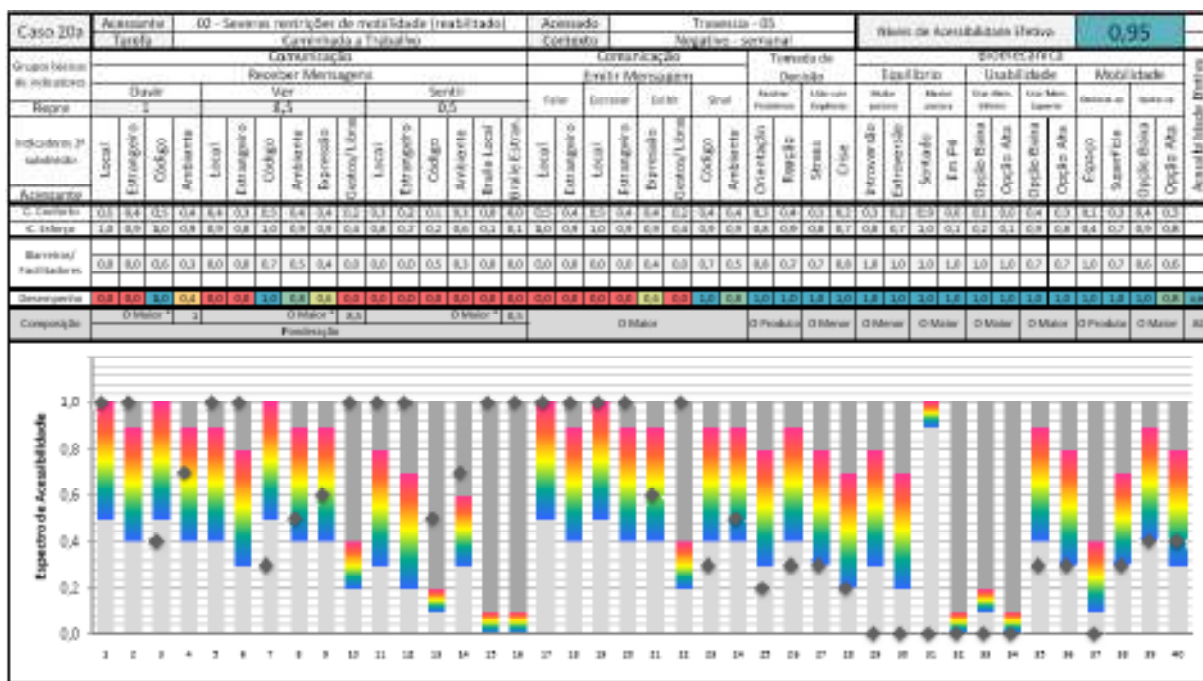


Figura 5-29: Caso 20a

Fonte: elaborado pelo autor.

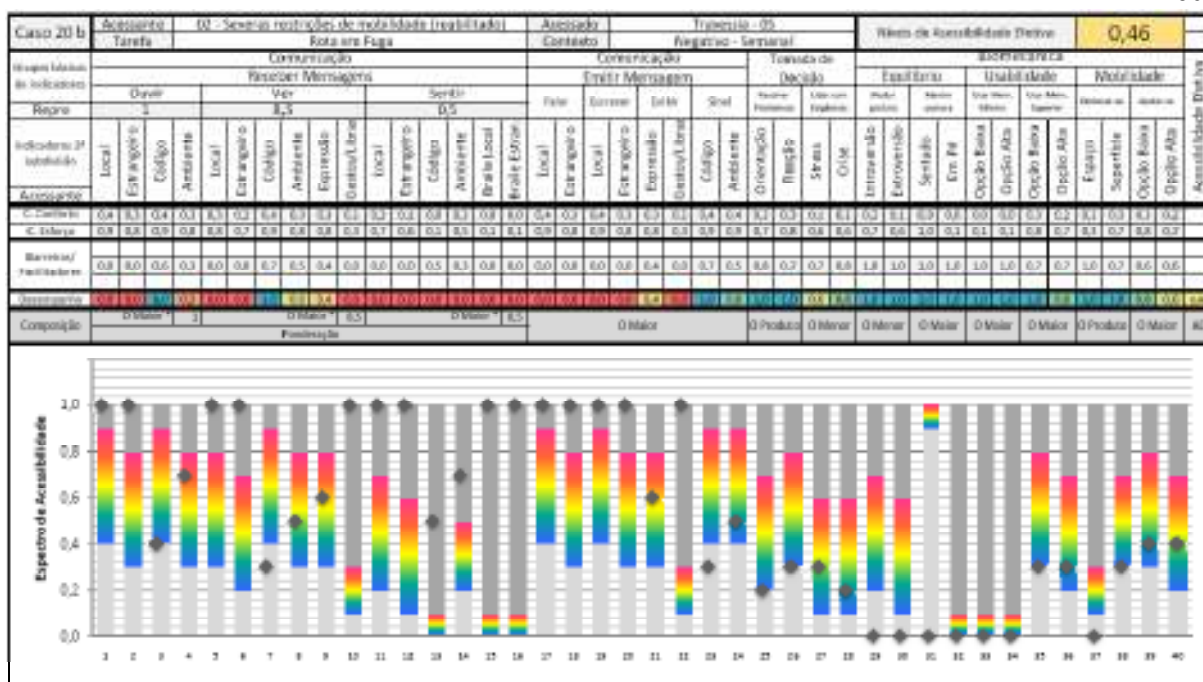
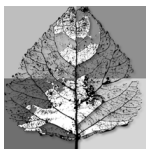


Figura 5-30: Caso 20b

Fonte: elaborado pelo autor.

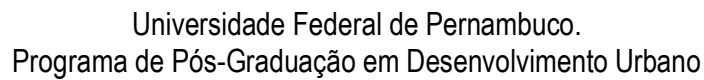
Caso 21: Potencial de Adequabilidade (PA).

O mesmo raciocínio do caso anterior, que investigou o Potencial de Reabilitação pode ser aplicado para investigar o Potencial de Adequabilidade. A diferença é que ao invés de alterar as capacidades do sistema Acessante, são alterados as Barreiras e Facilitadores do sistema Acessado.

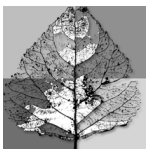
Assim, retomando o exemplo do caso 14b (ver Figura 5-22) foi feita uma adequação do indicador “superfície”, o suficiente para que o seu problema fosse eliminado (ver Figura 5-31). O nível de Acessibilidade Efetiva elevou-se de “0,57” para “0,95” com um Potencial de Adequabilidade de “0,38”.

Da mesma forma, retomando ao exemplo do caso 14c (ver Figura 5-23) e adequando-se a “superfície”, o nível de Acessibilidade Efetiva elevou-se de “0,23” para “0,46” com potencial de Adequabilidade de “0,23” (ver Figura 5-32).

Ou seja, tudo ocorreu de forma idêntica ao caso 20, só que agora o sistema Acessado é que se adequou ao sistema Acessante. A adequação do sistema Acessado 05 poderia ser feita, por exemplo, eliminando qualquer desnível na superfície com a construção de uma faixa elevada.

[illegible]

Turma DO-08: Arthur Henrique Neves Baptista



5.2.6 Casos suplementares

A seguir são demonstrados alguns casos suplementares utilizando outros sistemas Acessantes fictícios que não foram explorados e sistemas Acessados da tipologia de equipamentos.

Caso22: Problemas de comunicação com um interlocutor

O sistema Acessante 05 com severas restrições auditivas, em caminhada a passeio, acessa o sistema Acessado 08, no contexto positivo-semanal. O Acessado é um posto de controle que exige a comunicação com um interlocutor e a demonstração de um crachá. O interlocutor fala e entende português, a Acessante domina a LIBRAS, mas tem dificuldade de se comunicar oralmente, o que dificultou o seu acesso. Foi obtido um nível de Acessibilidade Efetiva de “0,46” (ver Figura 5-33). Se o interlocutor fosse capacitado em LIBRAS a comunicação seria facilitada e o nível de Acessibilidade Efetiva seria de “0,94” (ver Figura 5-34).

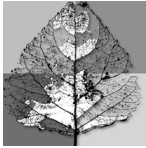
Agora o sistema Acessante 06 com restrições de estatura (nanismo), em caminhada a passeio, acessa o sistema Acessado 08, no contexto positivo-semanal. O Acessado tem uma bancada com uma altura elevada (1,10m) para o sistema Acessante, o que dificulta a visualização de informações e a comunicação com o interlocutor para liberar o seu acesso. Foi obtido um nível de Acessibilidade Efetiva de “0,30” (ver Figura 5-35). Se a bancada tivesse uma altura adequada permitindo uma boa visualização do Acessante 06, o nível de Acessibilidade Efetiva poderia ser “0,75” (ver Figura 5-36).

Caso 23: O problema do corrimão

O sistema Acessante 07 é uma criança de apenas quatro anos, em caminhada a passeio ela acessa o sistema Acessado 02 (corredor), no contexto positivo-semanal. O Acessado possui degraus e um corrimão de altura elevada, exigindo que a criança se apóie somente na parede. O nível de Acessibilidade Efetiva obtido foi de “0,14” (ver Figura 5-37). Uma vez, sendo oferecido um corrimão adequado de altura mais baixa o nível de Acessibilidade Efetiva passaria para “0,34” (ver Figura 5-38).

Caso 24: Problemas na parada de ônibus

O sistema Acessado 07 (equipamento) é uma parada de ônibus com espaço adequado, assentos, e com boa sinalização visual, sonora e tátil, no contexto positivo-semanal. O sistema Acessante 03, em caminhada a passeio, possui severas restrições visuais e normalmente enfrenta muitos problemas por falta de sinalização, mas com os facilitadores disponibilizados passou a ter um bom nível de Acessibilidade Efetiva, igual a “0,80” (ver Figura 5-39).



O sistema Acessante 06, em caminhada a passeio, acessa o sistema Acessado 07, no contexto positivo-semanal. Apesar de estar bem dimensionado e sinalizado, para uma ampla gama de pessoas, não foi considerada a possibilidade do acesso de Acessantes com nanismo. Dificultando o acesso aos assentos relativamente elevados. O nível de Acessibilidade Efetiva obtido foi de “0,55”, inferior ao do Acessante 03 (ver Figura 5-40).

Caso 25: Problema na usabilidade de dispositivos.

O sistema Acessado 05, mesmo no contexto negativo-semanal é uma Travessia de pedestre bem dimensionada, equipada e sinalizada. Mas, para acessá-la, com segurança, é necessário acionar um botão para ativar o foco do pedestre. Acontece que o sistema Acessante 08, em caminhada a passeio, possui severas restrições nos membros superiores, o que dificulta o acionamento do botão. O nível de Acessibilidade Efetiva foi de, apenas “0,26” (ver Figura 5-41). Se for proporcionada uma opção mais baixa que permita o acionamento utilizando os membros inferiores, suprimindo o papel dos membros superiores, o nível de Acessibilidade Efetiva subiria para “0,77” (ver Figura 5-42).

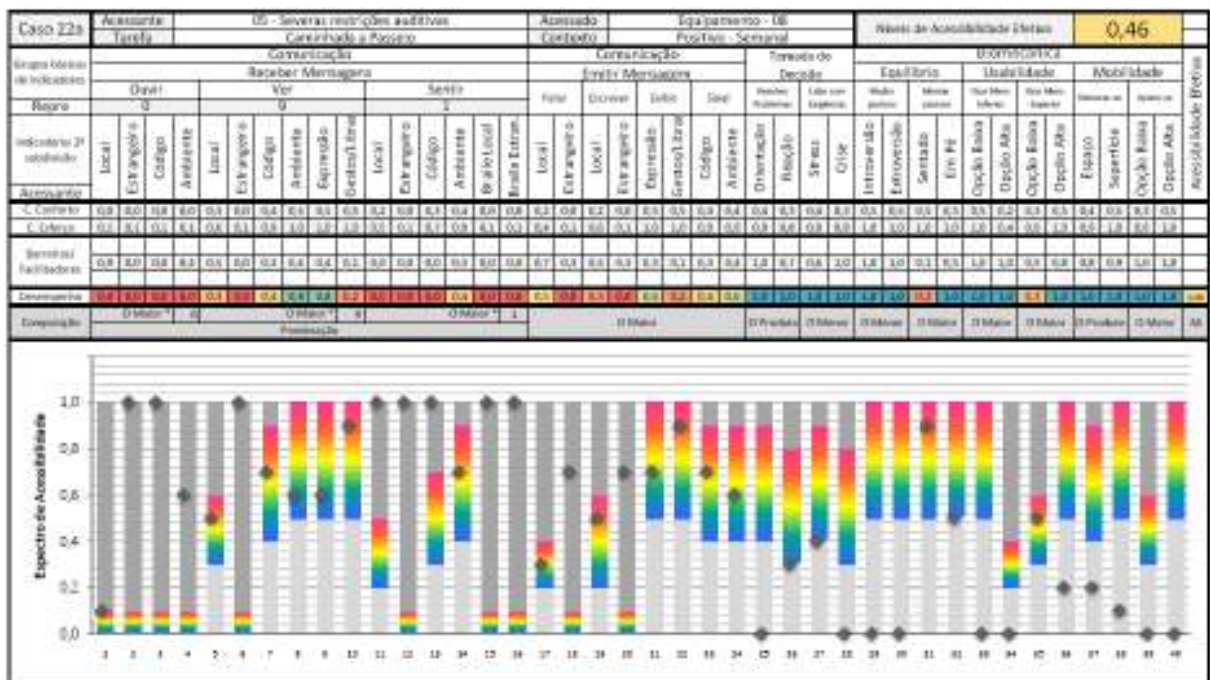
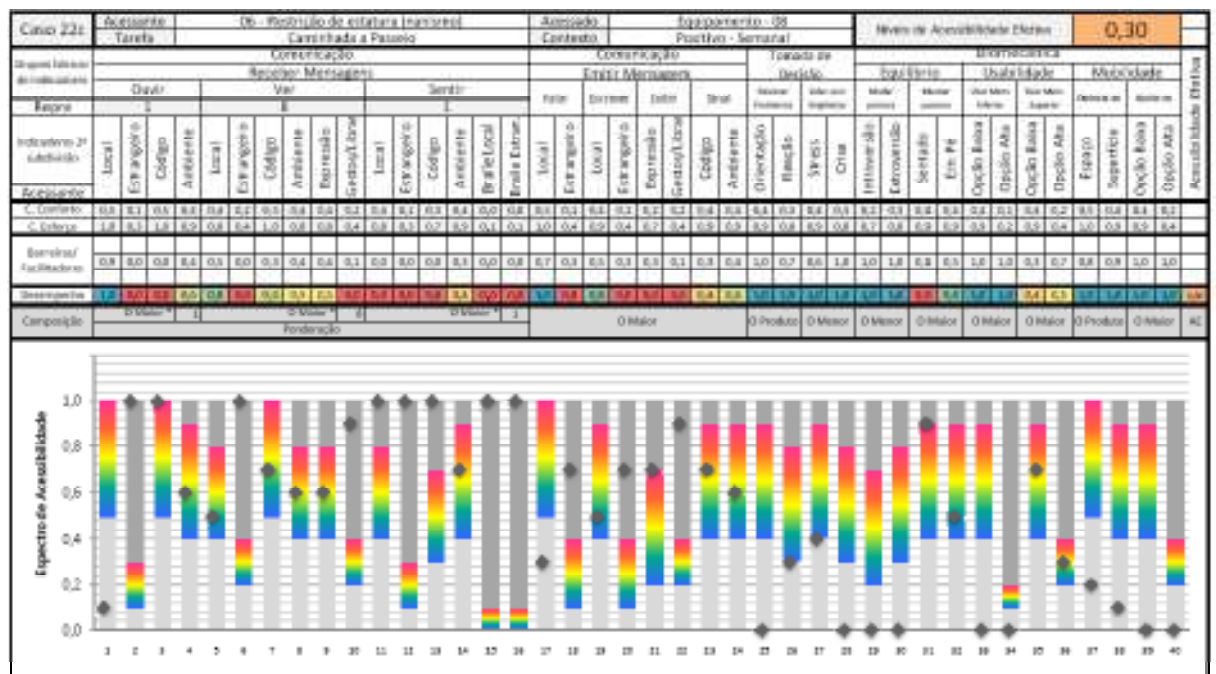
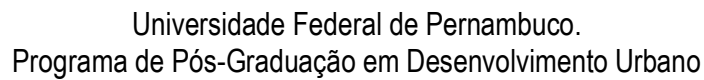
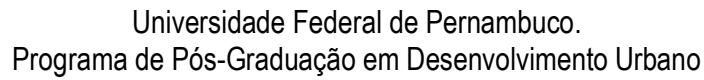


Figura 5-33: Caso 22a

Fonte: elaborado pelo autor.

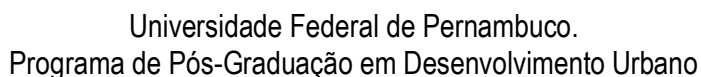




Fonte: elaborado pelo autor.

Caso 241		D3 - Semanas restrições visuais Confinado a Pessoa										Acesso Confinado				Etapamento - D7 Posterior semanal				Níveis de Acessibilidade Partes										0,80	
Grupos laborais de indicadores		Comunicação Receber Mensagens										Comunicação Enviar Mensagens				Tema de Decisão				Biométrica										Atividade Física	
		Ouvir					Ver					Sentir									Equilíbrio				Usabilidade				Mobilidade		
		Local		Estrangeiro		Código	Ambiente	Local		Estrangeiro		Código	Ambiente	Local		Estrangeiro		Código	Ambiente	Receber		Enviar		Receber		Enviar		Receber			Enviar
Nome		3		0		7																									
Indicador 29		Local		Estrangeiro		Código		Ambiente		Local		Estrangeiro		Código		Ambiente		Receber		Enviar		Receber		Enviar		Receber		Enviar			
Atividade		Local		Estrangeiro		Código		Ambiente		Local		Estrangeiro		Código		Ambiente		Receber		Enviar		Receber		Enviar		Receber		Enviar			
C. Corrente		0,5	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
C. Corrente		1,5	0,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
Benefício		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Benefício		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Demografia		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Especificação		O Maior 7					O Maior 7					O Maior 7					O Maior 7					O Maior 7					O Maior 7				

Fonte: elaborado pelo autor.



Fonte: elaborado pelo autor.

[illegible]

Fonte: elaborado pelo autor.

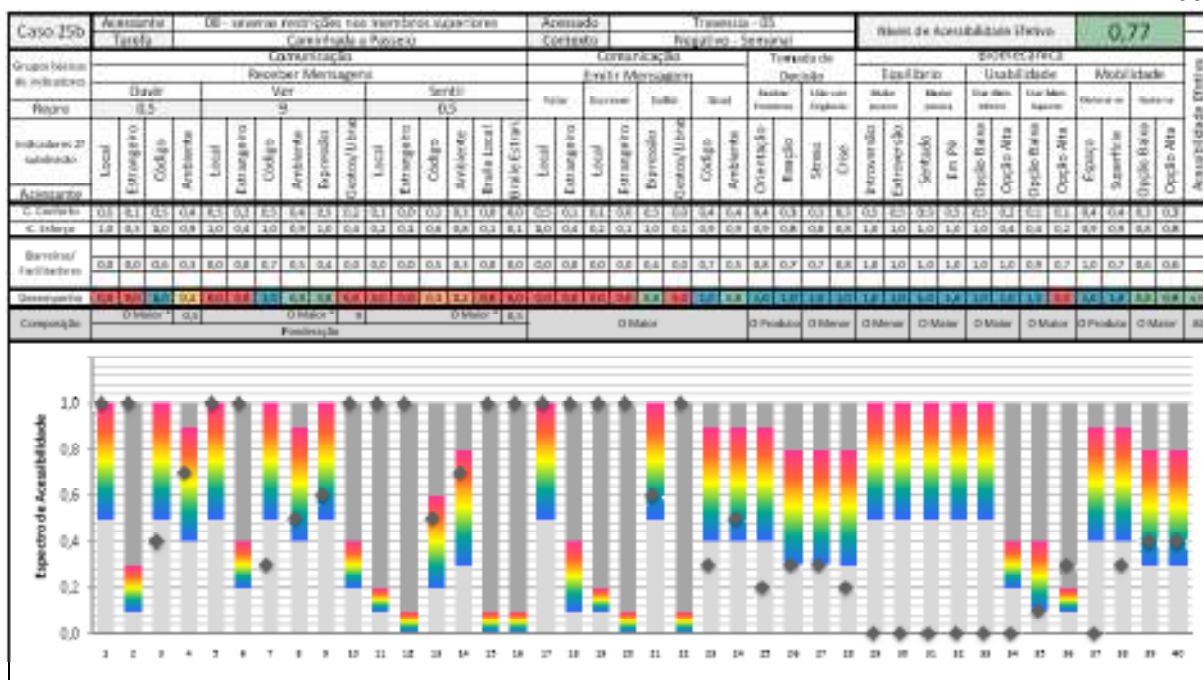
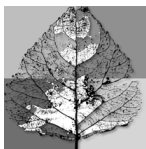


Figura 5-42: Caso 25b

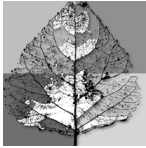
Fonte: elaborado pelo autor.

5.2.7 Relação da Acessibilidade Efetiva com a conveniência do ambiente do SATA.

A seguir são demonstrados três casos diferentes de como a conveniência pode afetar o acesso de um sistema Acessado. Os três casos partiram de um mesmo conjunto de fatores exógenos, que sob o ponto de vista de um grupo de pessoas é extremamente conveniente, mas que pode vir a ser repulsivo para outros. Esta demonstração tem o objetivo de evidenciar o papel da conveniência na realização do acesso para que não se perca a visão de todos os fatores envolvidos numa abordagem sistêmica o que inclui fatores presentes em seu ambiente. Mas, para não perder o foco no estudo da Acessibilidade Efetiva o assunto da conveniência que deve ser aprofundado em pesquisas futuras.

Caso 26: Conveniências com atração determinante.

Um sistema Acessante é caracterizado por um conjunto de fatores pessoais que ao entrar em interação com um conjunto de fatores exógenos do sistema Acessado sente uma atração predominante de querer acessá-lo (ver Quadro 5-2).



Quadro 5-2: Conveniência com atração determinante

Interações entre Fatores Pessoais e Fatores Exógenos				
	Fatores Exógenos	Perfil Pessoal		Fatores Pessoais
Arquitetura/Design	Entorno com edificações históricas ecléticas, bem conservadas, que prestam serviço e comércio de luxo. Grande quantidade de mobiliários, pisos com desenhos figurativos.	Refinado	Humilde	Pessoa erudita, admiradora de estilos arquitetônicos ricamente ornados, interessada em adquirir produtos de luxo e serviços de alto padrão.
Conforto Ambiental	Local arborizado, protegido de insolação direta, livre de poluições.	Friorento	Calorento	Pessoa pretende realizar o passeio sem transpirar e sem enfrentar constrangimentos com poluições.
Atitudes/cultura	A população respeita as crianças, idosos e pessoas com deficiência. Há certo preconceito contra minorias étnicas, sociais e religiosas.	Maioria	Minoria	Pessoa faz parte do grupo dominante da sociedade local, sendo bem quista e admirada.
Serviços, sistemas e políticas públicas	O local é saneado, possui policiamento intensivo, amplas zonas de estacionamento, e uma grande variedade de serviços para atender à população.	Requerente	Contraventor	Pessoa, proprietária de bens valiosos, chegará ao local dirigindo um automóvel. Espera encontrar um local que lhe proporcione segurança e tranquilidade.

Fonte: elaborado pelo autor

O Acessante encontrou um conjunto de fatores exógenos que ao interagir com seus fatores pessoais, criou condições extremamente convenientes para o seu acesso. Se este sistema Acessante, realizando uma tarefa, ao acessar um sistema Acessado em determinado contexto, possui um acesso próximo ao pleno. O acesso pretendido será feito sem problemas (ver Figura 5-43).

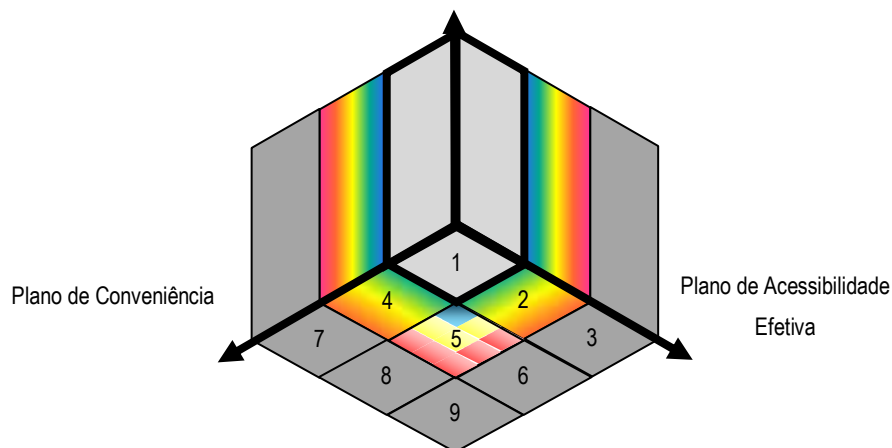
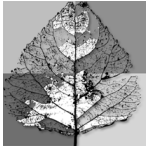


Figura 5-43: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 01

Fonte: elaborado pelo autor.



Se este sistema Acessante, realizando uma tarefa, ao acessar um sistema Acessado em determinado contexto, possui um acesso intermediário. O acesso pretendido será feito enfrentando alguns problemas (ver Figura 5-44).

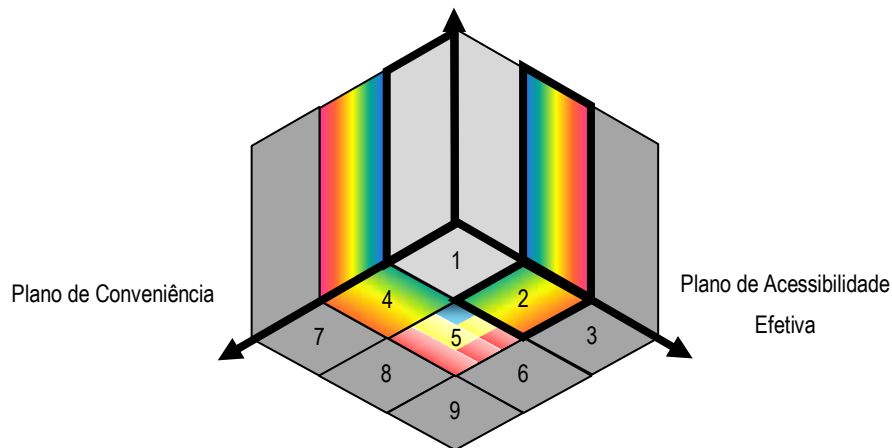


Figura 5-44: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 02

Fonte: elaborado pelo autor.

Se este sistema Acessante, realizando uma tarefa, ao acessar um sistema Acessado em determinado contexto, possui um acesso nulo. O acesso pretendido não será feito resultando em uma situação dramática e excludente do Acessante (ver Figura 5-45).

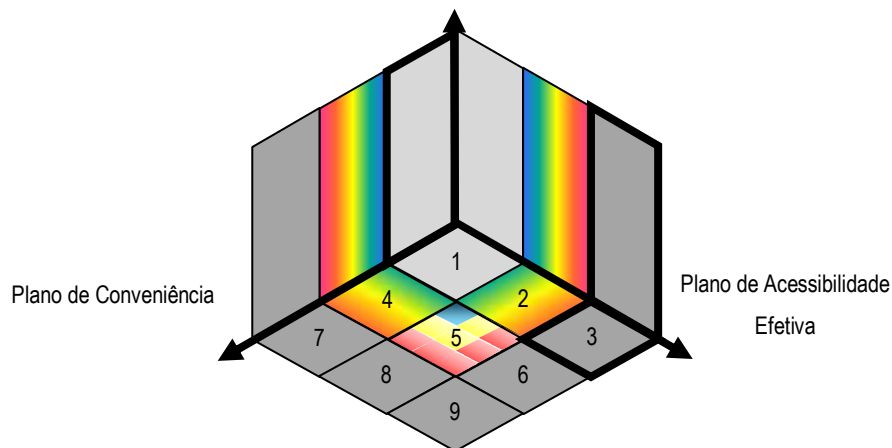
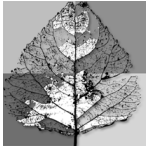


Figura 5-45: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 03

Fonte: elaborado pelo autor.



Caso 27: Conveniências com atrações e repulsões.

Um sistema Acessante é caracterizado por um conjunto de fatores pessoais que ao entrar em interação com um conjunto de fatores exógenos do sistema Acessado sente algumas atrações e algumas repulsões de querer acessá-lo (ver Quadro 5-3).

Quadro 5-3: Conveniência com atração e repulsões

Interações entre Fatores Pessoais e Fatores Exógenos				
	Fatores Exógenos	Perfil Pessoal		Fatores Pessoais
Arquitetura/Design	Entorno com edificações históricas ecléticas, bem conservadas, que prestam serviço e comércio de luxo. Grande quantidade de mobiliários, pisos com desenhos figurativos.	Refinado	Humilde	Pessoa de hábitos simples acha bonita a arquitetura, mas não a compreende. Tem poucos recursos para adquirir produtos de luxo, mas gosta de vê-los.
Conforto Ambiental	Local arborizado, protegido de insolação direta, livre de poluições.	Friorento	Calorento	Pessoa pretende realizar o passeio sem transpirar e sem enfrentar constrangimentos com poluições. É admiradora e protetora da natureza.
Atitudes/cultura	A população respeita as crianças, idosos e pessoas com deficiência. Há certo preconceito contra minorias étnicas, sociais e religiosas.	Maioria	Minoria	Pessoa possui moderadas deficiências e faz parte de uma minoria social.
Serviços, sistemas e políticas públicas	O local é saneado, possui policiamento intensivo, zonas de estacionamento, e uma grande variedade de serviços para atender a população.	Requerente	Contraventor	Pessoa, usuária de transporte público, os carros a incomodam. Espera encontrar seguro e tranquilo.

Fonte: elaborado pelo autor

O Acessante encontrou um conjunto de fatores exógenos que ao interagir com seus fatores pessoais, gerou algumas situações atrativas e outras repulsivas, mas nenhuma delas foi predominante. Se este sistema Acessante, realizando uma tarefa, ao acessar um sistema Acessado em determinado contexto, possui um acesso próximo ao pleno. O acesso será feito sem problemas, mas o Acessante sentirá algumas inconveniências (ver Figura 5-46).

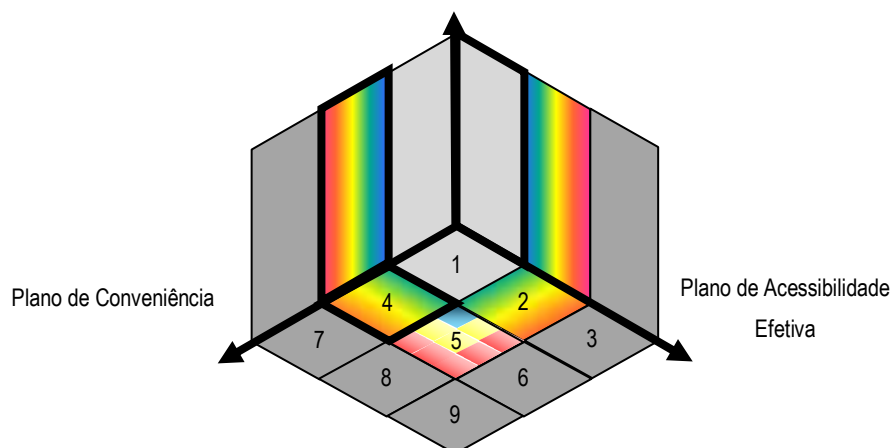
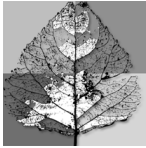


Figura 5-46: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 04

Fonte: elaborado pelo autor.



Se este sistema Acessante, realizando uma tarefa, ao acessar um sistema Acessado em determinado contexto, possui um acesso intermediário. O acesso será feito enfrentando alguns problemas de acessibilidade e algumas inconveniências (ver Figura 5-47)

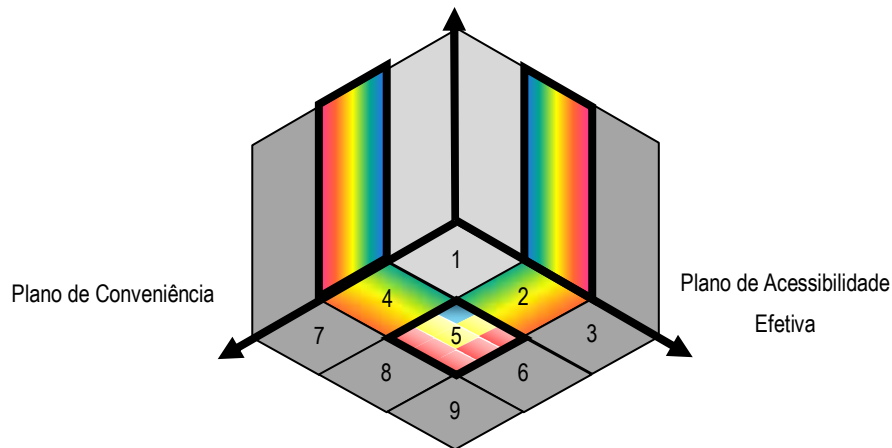


Figura 5-47: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 05

Fonte: elaborado pelo autor.

Se este sistema Acessante, realizando uma tarefa, ao acessar um sistema Acessado em determinado contexto, possui um acesso nulo. O acesso não será feito resultando em uma situação constrangedora para o Acessante, porque havia algumas conveniências que motivavam o acesso (ver Figura 5-48).

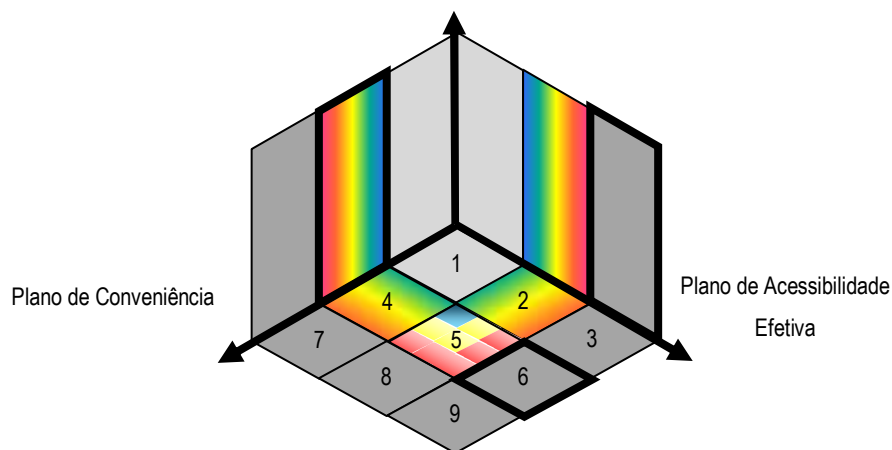
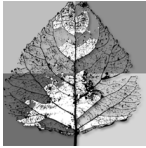


Figura 5-48: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 06

Fonte: elaborado pelo autor.



Caso 28: Conveniências com repulsão determinante.

Um sistema Acessante é caracterizado por um conjunto de fatores pessoais que ao entrar em interação com um conjunto de fatores exógenos do sistema Acessado sente uma repulsão predominante evitando acessá-lo (ver Quadro 5-4).

Quadro 5-4: Conveniência com repulsão determinante

Interações entre Fatores Pessoais e Fatores Exógenos				
	Fatores Exógenos	Perfil Pessoal		Fatores Pessoais
Arquitetura/Design	Entorno com edificações históricas ecléticas, bem conservadas, que prestam serviço e comércio de luxo. Grande quantidade de mobiliários, pisos com desenhos figurativos.	Refinado	Humilde	Pessoa de pouca instrução e hábitos simples. Não atribui valor a arquitetura e não sente falta de mobiliários. Possui poucos recursos e se sente intimidada em locais luxuosos.
Conforto Ambiental	Local arborizado, protegido de insolação direta, livre de poluições.	Friorento	Calorento	Pessoa pretende realizar o passeio sem se incomodar com o calor.
Atitudes/cultura	A população respeita as crianças, idosos e pessoas com deficiência. Há certo preconceito contra minorias étnicas, sociais e religiosas.	Maioria	Minoria	Pessoa faz parte de uma minoria religiosa que não tem boa aceitação da sociedade local.
Serviços, sistemas e políticas públicas	O local é saneado, possui policiamento intensivo, amplas zonas de estacionamento, e uma grande variedade de serviços para atender a população.	Requerente	Contraventor	Pessoa que por experiências passadas se sente marginalizada e perseguida pela polícia local.

Fonte: elaborado pelo autor

O Acessante encontrou um conjunto de fatores exógenos que ao interagir com seus fatores pessoais, criou condições predominantemente inconvenientes para o seu acesso. Se este sistema Acessante, realizando uma tarefa, ao acessar um sistema Acessado em determinado contexto, possui um acesso próximo ao pleno. O acesso poderia ser feito sem problemas, mas não será realizado, pois, o Acessante não tem motivação para acessar o Acessado (ver Figura 5-49).

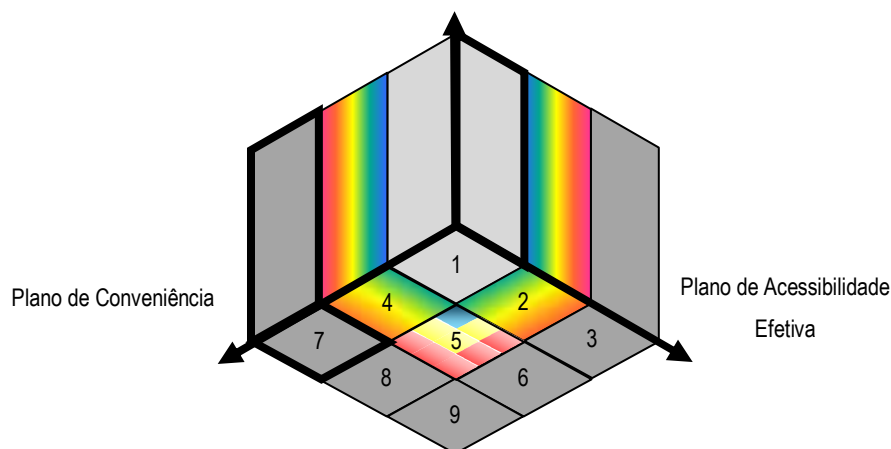
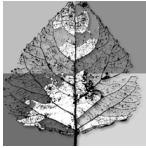


Figura 5-49: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 07

Fonte: elaborado pelo autor.



Se este sistema Acessante, realizando uma tarefa, ao acessar um sistema Acessado em determinado contexto, possui um acesso intermediário. O acesso seria feito enfrentando alguns problemas de acessibilidade, mas não será realizado, pois, o Acessante não tem motivação para acessar o Acessado (ver Figura 5-50).

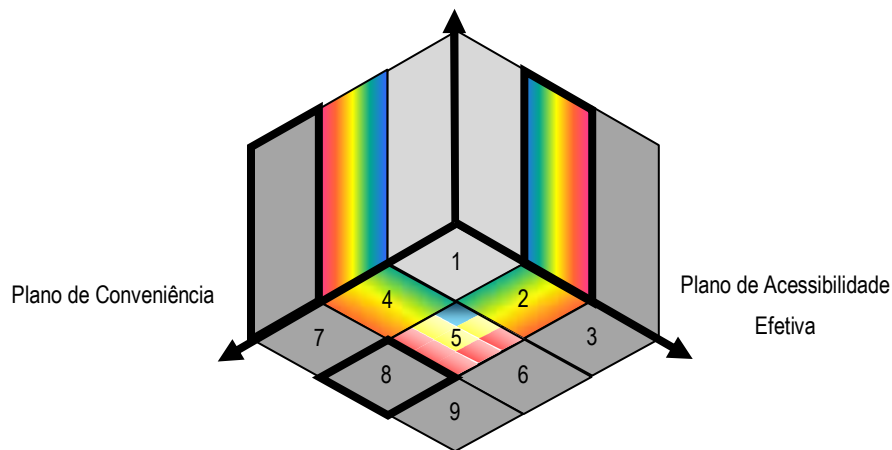


Figura 5-50: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 08

Fonte: elaborado pelo autor.

Se este sistema Acessante, realizando uma tarefa, ao acessar um sistema Acessado em determinado contexto, possui um acesso nulo. O acesso não será feito, tanto porque não seria possível, quanto porque o Acessante não teria motivação para acessar o Acessado (ver Figura 5-51)

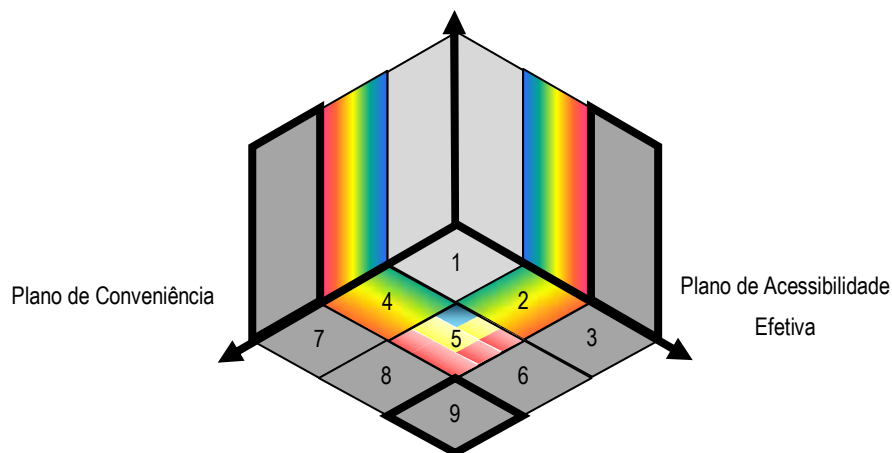
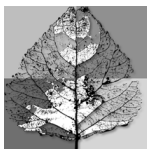


Figura 5-51: Intersecção da Conveniência e Acessibilidade Efetiva - Quadrante 09

Fonte: elaborado pelo autor.



5.3 EXPERIMENTO DE CAMPO – BAIRRO DE SANTO ANTÔNIO – RECIFE-PE.

Neste item foi elaborado um experimento de campo utilizando sistemas Acessados reais e sistemas Acessantes fictícios. As Delimitações operacionais adotadas, nesta aplicação, estão descritas no Quadro 5-5. Para essa aplicação, foi escolhida uma área central de cidade concebida inicialmente sem preocupações com uma acessibilidade universal. Esta malha, ao longo do tempo, passou por uma sucessão de intervenções, mas manteve registros dos períodos antecessores, reunindo uma grande variabilidade de casos concebidos com variações de princípios diferentes. Inicialmente será feita a delimitação e caracterização da malha. Posteriormente, serão apresentados os resultados obtidos e investigados os tipos de rotas encontrados.

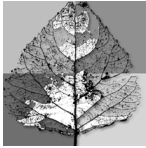
Quadro 5-5: Delimitações para o experimento de campo

	Delimitação para o experimento de campo
Sistema Acessante	01 – Sem restrição;
	02 – Restrição de mobilidade física;
	03 – Restrição visual;
Tarefas	01 – Caminhada a passeio;
	02 – Caminhada a trabalho.
Tipologias de sistemas Acessados	Corredor;
	Travessias;
	Manobra / orientação;
	Equipamentos (apenas uma parada)
Delimitação da Malha	Raio de captação de um ponto de transporte (250m) – Bairro de Santo Antônio, Recife-PE.
Ciclo do contexto circunstancial	Positivo – semanal
	Negativo – semanal

Fonte: elaborado pelo autor.

O levantamento dos dados em campo foi realizado durante o mês de outubro de 2009. Cada visita a campo durou cerca de quatro horas. Estas foram realizadas em horários (manhã/tarde) e dias da semana (dias úteis, domingos e feriados) diferenciados de modo a configurar o contexto circunstancial semanal positivo e o negativo.

As duas primeiras visitas serviram para a apreensão de problemas globais da malha e para delimitação dos sistemas Acessados e confecção do sistema de endereçamento. Na sequência, foram necessárias cinco visitas para o preenchimento dos dados de todos os sistemas Acessados. Posteriormente, foram realizadas mais duas visitas para realização de um levantamento fotográfico dos sistemas Acessados (ver Apêndice A).



5.3.1 Delimitação da malha.

A malha utilizada para o experimento de campo se encontra no Bairro de Santo Antônio, na parte norte da Ilha de Antônio Vaz, na cidade do Recife-PE. Recife é a capital do estado de Pernambuco e uma das metrópoles regionais do Nordeste do Brasil. Possui cerca de um milhão e meio de habitantes (1,500,000 hab.). O clima é quente e úmido com temperatura média de 25,2°C. Está situada a 08°04'03" de latitude sul e 34°55'00" de longitude oeste a 4 metros do nível do mar (RECIFE, 2010) (ver Figura 5-52).

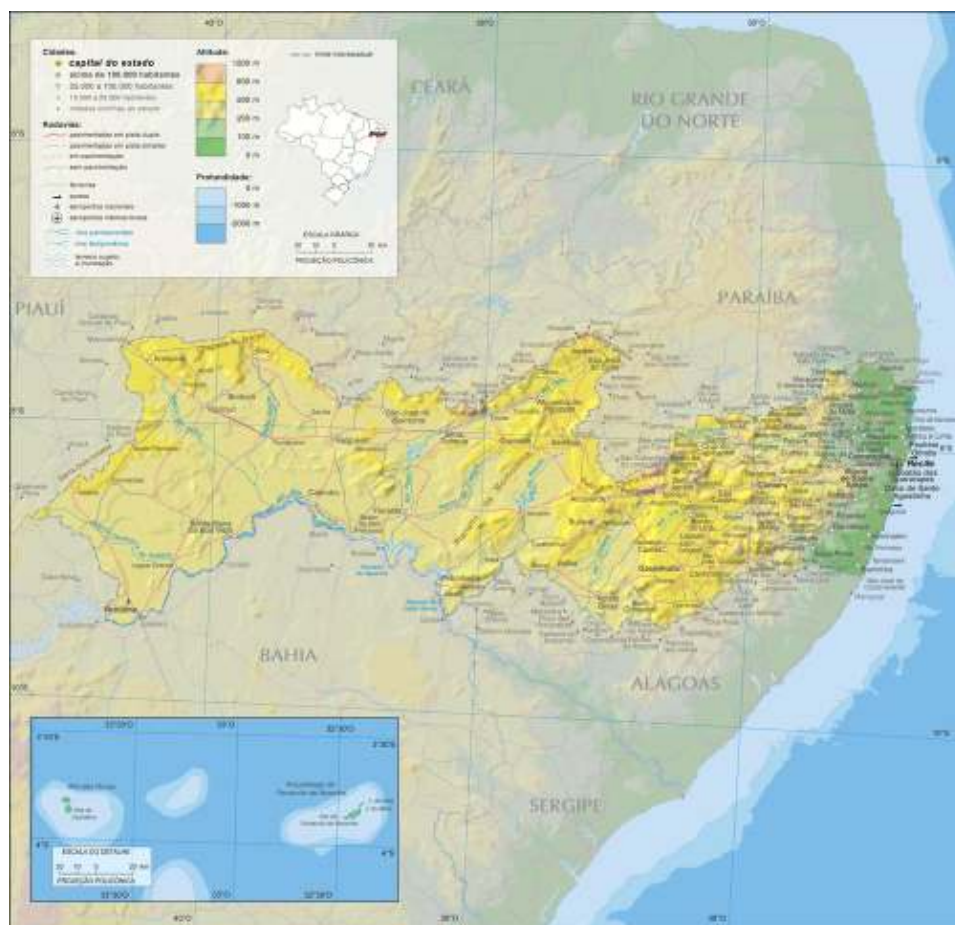


Figura 5-52: Estado de Pernambuco no Nordeste do Brasil

Fonte: IBGE (2010).

A ilha de Antônio Vaz é delimitada ao norte pelo encontro dos rios Capibaribe e Beberibe, na bacia de Santo Amaro, e ao Sul, pelo estuário do rio Pina. O bairro de Santo Antônio é predominantemente comercial com uma população inferior a mil habitantes, numa área de setenta e seis hectares. Está localizado na Região Política Administrativa 01 (RPA 01) na microrregião 1.2 (RECIFE, 2010) (ver da Figura 5-53 a Figura 5-57).

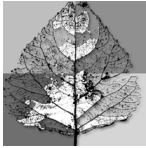


Figura 5-53: Recife - Regiões Político Administrativas
Fonte: PCR (2010).



Figura 5-54: Imagem RPA 01
Fonte: PCR (2010).



Figura 5-55: Mapa RPA 01
Fonte: PCR (2010).



Figura 5-56: Mapa bairro de Santo Antônio
Fonte: PCR (2010).

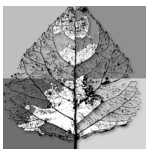


Figura 5-57: Vista aérea do Bairro de Santo Antônio

Fonte: Google Earth (2010).

Foi escolhida uma parada de ônibus localizada próxima ao centro geométrico do Bairro de Santo Antônio. A partir desse ponto foi traçada uma circunferência com raio de duzentos e cinquenta (250) metros, configurando o raio de captação da parada de ônibus. A circunferência se estendeu até próximo dos limites da área central do bairro, abrangendo, interceptando ou exercendo influência num total de cinquenta e três (53) quadras e trinta e sete (37) vias. Uma poligonal foi configurada estabelecendo os limites da malha em estudo. As quadras e vias foram endereçadas seguindo as convenções adotadas no item 4.1.7 (ver Figura 5-58 e Apêndice B).

Configurado o setor da malha, foi realizado um levantamento preliminar para delimitação dos sistemas-alvo de análise, incluindo os corredores, as travessias, as manobras/orientação e a parada de ônibus que originou a malha. Ao todo foram identificados seiscentos e sessenta e três (663) Sistemas Acessados que foram endereçados de acordo com as convenções adotadas no item 4.1.7 (ver Figura 5-59 e Apêndice B).

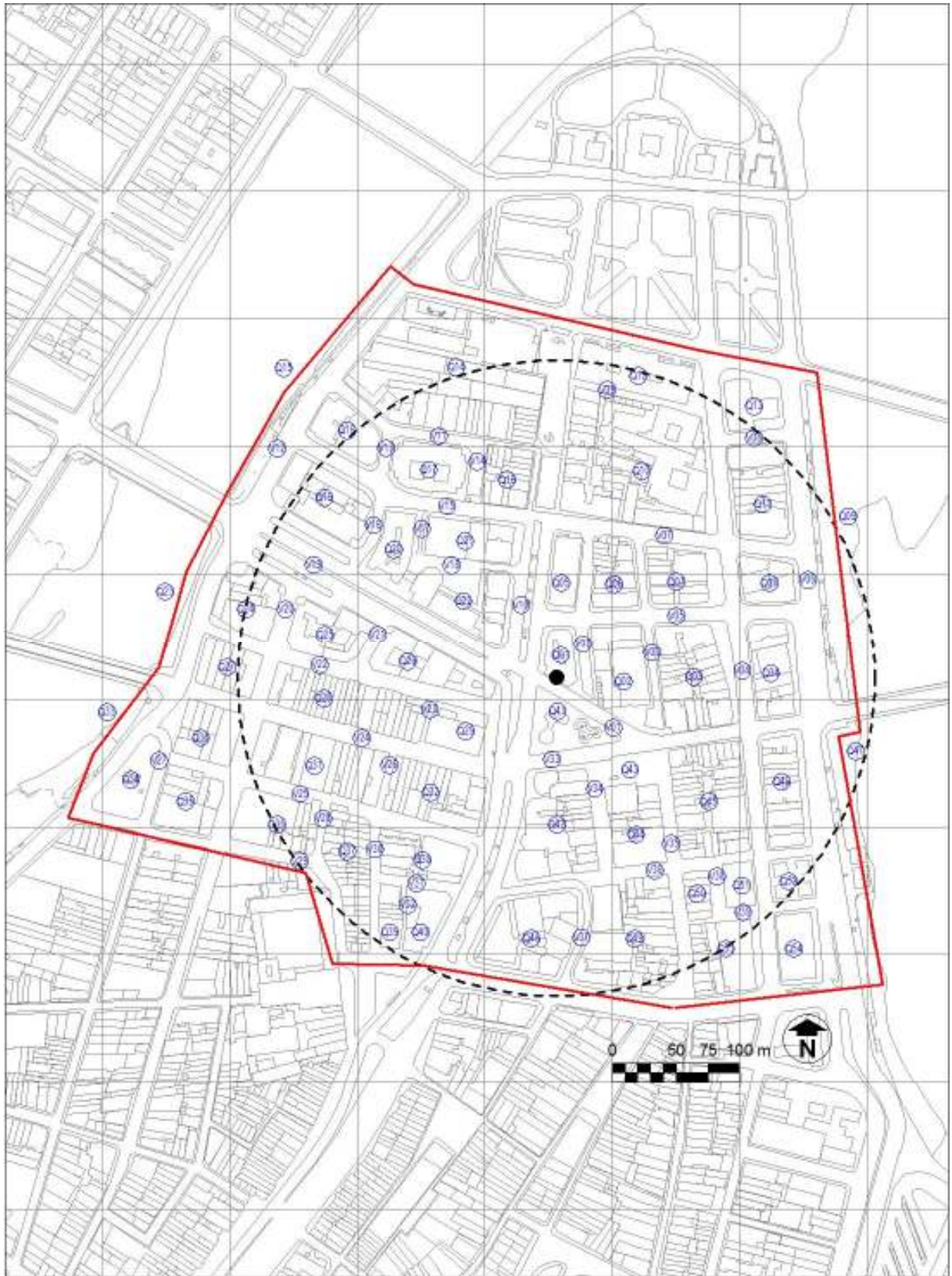
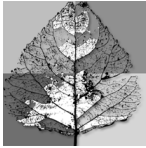


Figura 5-58: Delimitação da Malha - Bairro de Santo Antônio, Recife-PE

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.

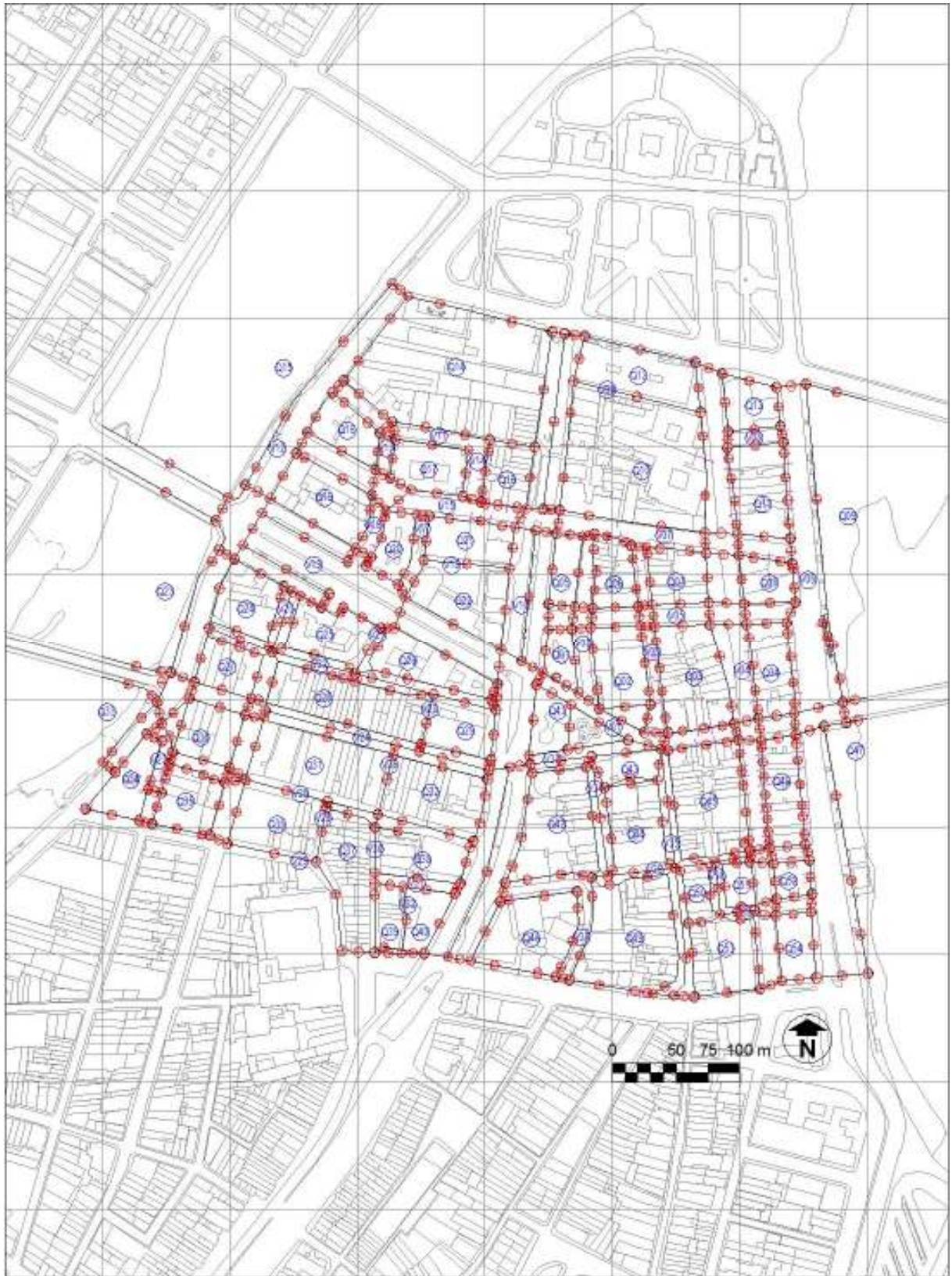
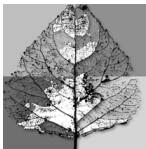


Figura 5-59: Delimitação dos Sistemas Acessados

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.



5.3.2 Caracterização da malha.

A caracterização da malha aqui proposta não tem grande valor analítico em relação à evolução histórica e morfológica do bairro de Santo Antônio. Não foram aplicados métodos e técnicas consagrados. Consiste apenas, em uma sucinta descrição de como a malha do bairro se configurou até ser o que é hoje. O propósito desse simples caracterização é o de encontrar causas e justificativas (variáveis independentes) para certos eventos encontrados nos sistemas Acessados (variáveis dependentes) e assim enriquecer a discussão. Os textos são acompanhados de ilustrações com manchas e rascunhos sobre o mapa base da FIDEM do final do século XX. As referências e datas históricas foram obtidas em Loureiro & Amorim (1997) e Menezes (1988).

A ocupação da ilha teve início com a construção do convento de Santo Antônio da Ordem dos Franciscanos no início do século XVII, pelos portugueses, em sua porção norte (ver Figura 5-60). Até então, a população do Recife estava concentrada num pequeno povoado espremido na ponta sul de um istmo, a leste da ilha de Antônio Vaz, que ia até Olinda sede da capitania hereditária de Pernambuco. Com a invasão holandesa (1630-1654), Olinda foi incendiada, e Recife foi escolhida como sede de governo de todo o domínio holandês no Brasil. À ilha de Antônio Vaz coube abrigar o “centro administrativo” do império comandado por Maurício de Nassau. Foram construídas fortificações e paliçadas contornando o convento, transformado no Forte Ernesto, e um centro cívico, o “Groot Kwartier” tendo o terreiro dos coqueiros ao seu centro. Atualmente formam a região central do bairro de Santo Antônio. Ao leste foram realizadas as obras de uma ponte ligando a ilha ao istmo do Recife. Ao oeste, o Palácio da Boa vista. Ao norte, o Palácio de Friburgo (palácio das duas torres) com seu jardim. Ao sudoeste foi projetado, mas não executada inteiramente, um novo núcleo habitacional, a cidade Maurícia, atualmente o bairro de São José (ver Figura 5-61).

Com o fim da ocupação holandesa as estruturas deixadas foram aproveitadas pelos portugueses, com a volta do convento de Santo Antônio e a construção de novas igrejas. Foi expandida a área de terra firme, com sucessivos aterros ao longo dos séculos XVII e XIX (ver Figura 5-62). Até meados do século XIX, o planejamento seguia as tradições do urbanismo português com ruas estreitas e tortuosas, que se abriam em largos e pátios de igrejas. No antigo terreiro dos coqueiros, centro do bairro, foi construído um mercado, sobrando um pequeno pátio. O grande eixo viário, que atravessava o bairro de Santo Antônio, era formado pelas atuais Ruas 1º de Março (ligando ao bairro do Recife pela ponte Maurício de Nassau) e Nova (ligando ao continente pela ponte da Boa Vista). De um modo geral, as ruas eram de terra, sem separação de tráfego de pessoas e carruagens, nem saneamento básico, os sobrados não possuíam platibandas e as águas da chuva iam direto para as ruas (ver Figura 5-63).

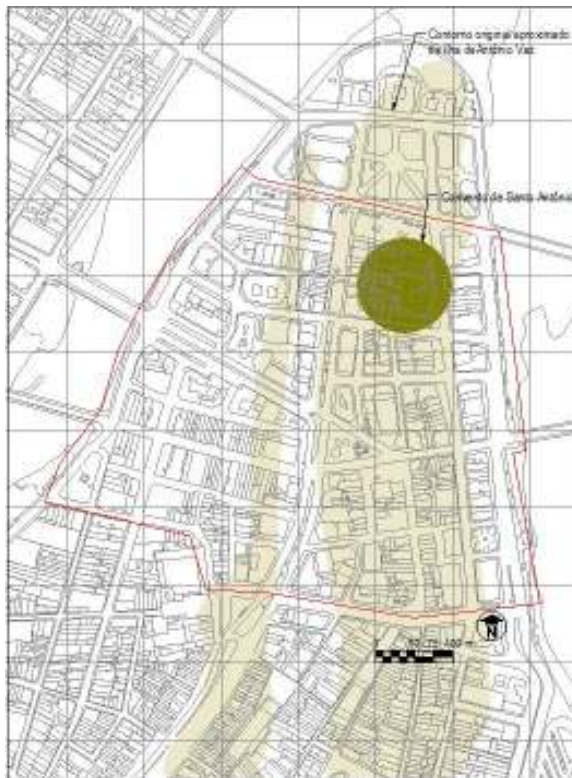
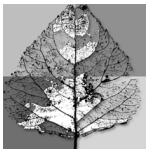


Figura 5-60: Início do século XVII

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.

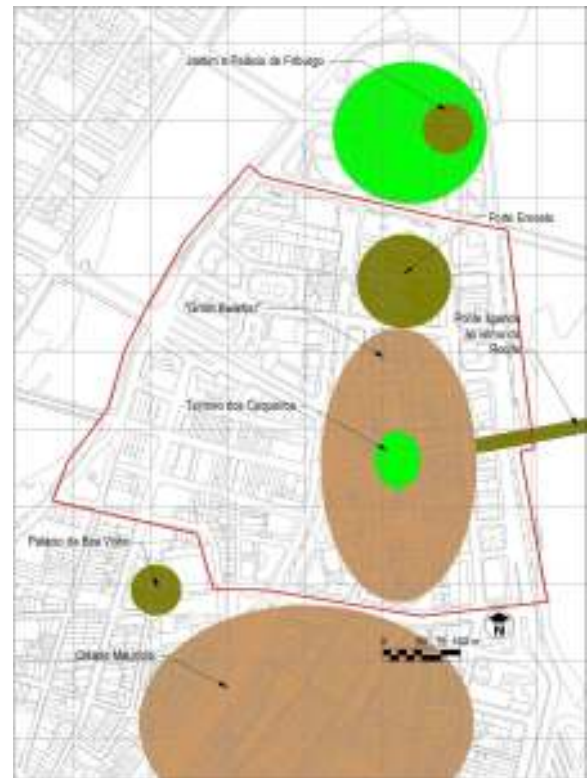


Figura 5-61: Meados do século XVII

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.

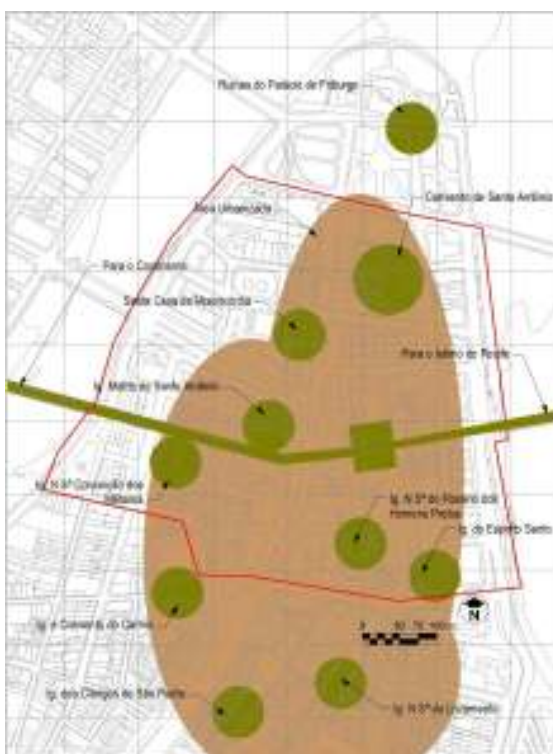


Figura 5-62: Meados do século XVIII

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.

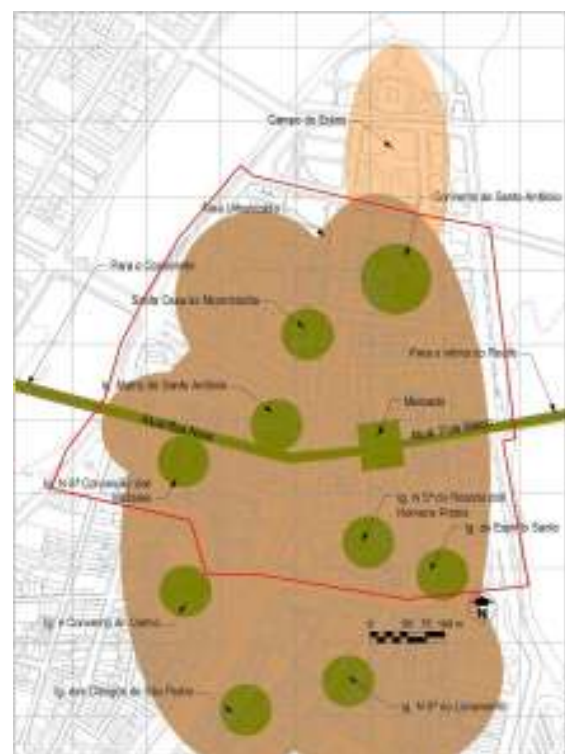
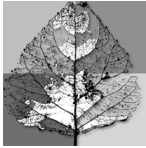


Figura 5-63: Início do século XIX

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.



A partir de meados do século XIX a cidade começa a passar por transformações visando à sua modernização. Os aterros continuam chegando próximo à configuração atual. O Teatro Santa Isabel e o Palácio do Campo das Princesas são construídos, no antigo campo do Erário. Durante os últimos anos do século XIX, a cidade passa por graves problemas de saneamento, chegando a estagnar o crescimento populacional (ver Figura 5-64). Até o início do século XX, várias ruas são calçadas, o tráfego de pedestres e veículos é separado, alguns trechos são arborizados, surgem os bondes, a iluminação pública, e os primeiros projetos de saneamento praças, chafarizes, jardins e novas pontes. A cidade fica mais limpa, os sobrados aos poucos ganham platibandas e a arquitetura colonial dá lugar a uma arquitetura eclética à moda européia. O centro do bairro passa a ser ocupado pela Praça da Independência (ver Figura 5-65).

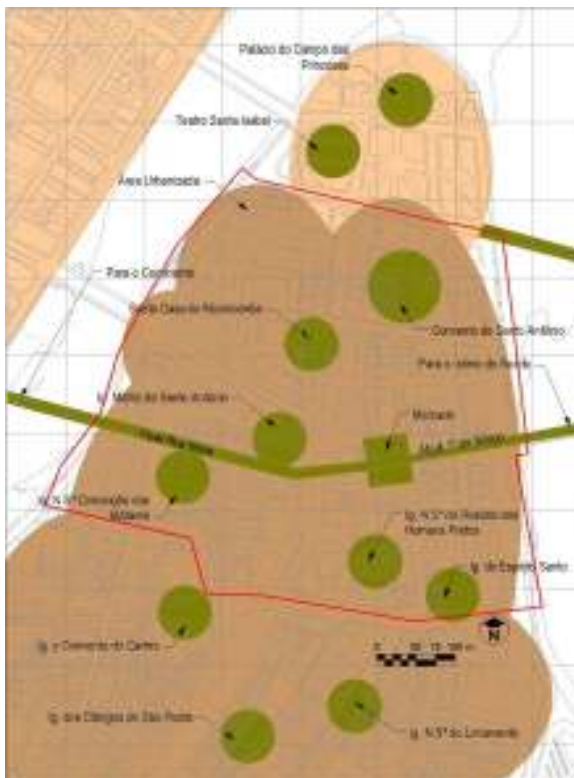


Figura 5-64: Meados do século XIX

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.



Figura 5-65: Início do Século XX

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.

Até este momento o eixo das Ruas 1º de Março e Nova, atravessando a Praça da Independência, continuava a ser o principal do Bairro e um dos mais movimentados da cidade. Há uma crescente preocupação com pedestre, sendo inseridas cada vez mais amenidades para tornar o passeio mais aprazível (ver Figura 5-66, Figura 5-67, e Figura 5-68). Até então o pedestre dominava a cidade, em breve teria que disputar o espaço urbano com os automóveis.

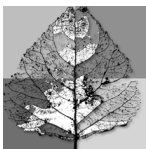


Figura 5-66: Rua Barão da Vitória, atual Rua Nova em 1913

Fonte: Acervo digital da FUNDAJ (2010).



Figura 5-67: Rua 1º de Março em 1913

Fonte: Acervo digital da FUNDAJ (2010).

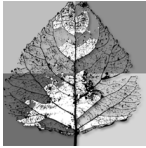


Figura 5-68: Rua Duque de Caxias em 1913.

Fonte: Acervo digital da FUNDAJ (2010).

Profundas transformações iriam ocorrer nos anos 40 e 50 do século XX com a abertura da Avenida Guararapes e remodelação das quadras do entorno destruindo boa parte do setor noroeste do bairro, o menos nobre até então. No lugar de sobrados humildes, e da Santa Casa de misericórdia, surgiram grandes edifícios Proto-modernos que, dentro da visão da época, seriam mais dignos de uma metrópole regional como Recife. Na Avenida Guararapes surgiram largas calçadas separadas do tráfego, protegidas por marquises e ornadas com ricos desenhos de pedras portuguesas. A Praça da Independência é remodelada (ver Figura 5-69 e Figura 5-70). Com a ampliação da Ponte Duarte Coelho ligando a Avenida ao bairro da Boa vista, o eixo da Rua Nova ficou em segundo plano.



Figura 5-69: Praça da Independência remodelada com Avenida Guararapes ao fundo em 1948

Fonte: Acervo digital da FUNDAJ (2010).

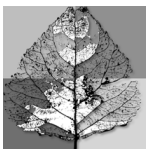


Figura 5-70: Avenida Guararapes nos anos 50

Fonte: Acervo digital da FUNDAJ (2010).

Novas transformações ocorrem nas décadas seguintes. São definidos os traçados da Avenida Dantas Barreto, com novas a demolições de sobrados pátios e igrejas cruzando o bairro de norte a sul e o dividindo o bairro em duas partes por um grande corredor de transporte, e da Avenida Nossa Senhora do Carmo, no sentido leste-oeste. Novos edifícios de alto gabarito surgem na paisagem em substituição a antigos sobrados, alterando o *skyline* do bairro. Os restantes das quadras mantiveram uma configuração próxima, até os dias atuais. Assim o bairro toma a configuração viária e morfológica que possui até hoje (ver Figura 5-71).

A partir dos anos 70/80 do século XX o bairro começa a enfrentar um declínio econômico, perdendo espaço para bairros da zona sul e noroeste da cidade. Poucos novos prédios são construídos, alguns são abandonados, falta estacionamentos, o comércio das lojas se populariza e surgem em várias partes o comércio informal ambulante. No entanto, o bairro mantém sua vitalidade, pelo comércio das lojas, pelas instituições jurídicas e religiosas e pela sua função estratégica na mobilidade do centro do Recife (ver Figura 5-72).

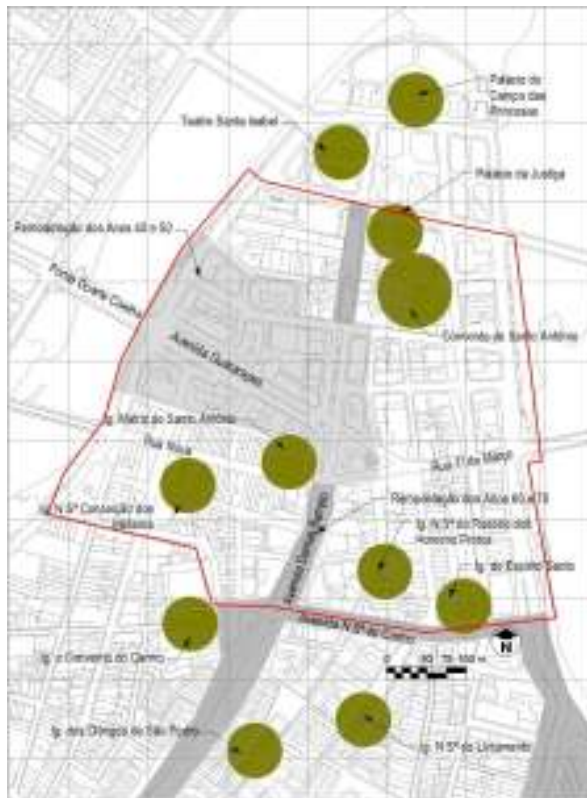


Figura 5-71: Reformas Urbanas

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.

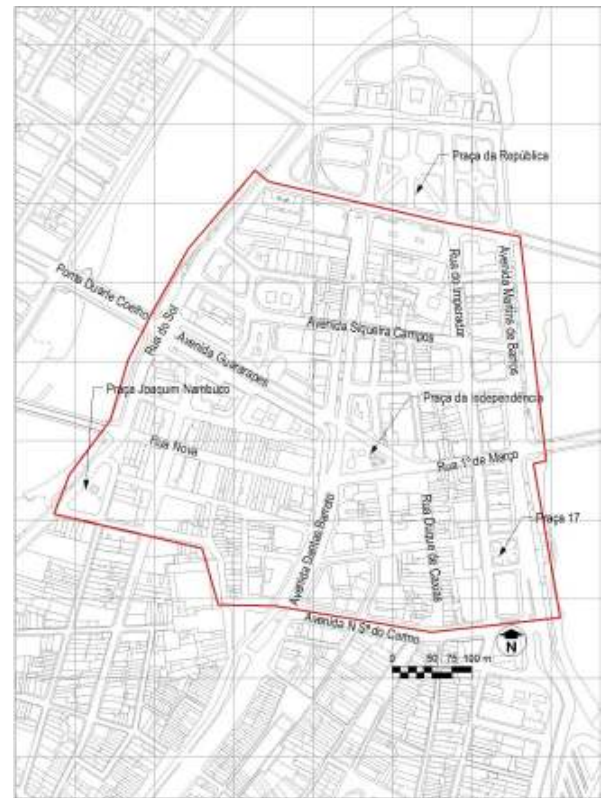


Figura 5-72: Fim do Século XX

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.

Com o incremento da frota de veículos particulares da cidade foi necessário fazer intervenções para ordenação do tráfego de veículos e proteção dos pedestres que transitam em grande número nos horários comerciais. Na Avenida Guararapes e Dantas Barreto, o tráfego é vedado à circulação de veículos particulares, sendo exclusiva ao transporte coletivo e táxis. Várias ruas na porção sul do bairro, que mantiveram a tradição de comércio se transformaram em calçadas de pedestres. Na porção norte as ruas de menor tráfego de veículos se transformam em estacionamentos nos horários comerciais e foram construídos edifícios garagens.

Já no século XXI, foram realizadas intervenções em diversas calçadas do bairro, como: no Cais da Rua do Sol e da Avenida Martins de Barros, na Avenida Guararapes, nas ruas Novas e Duque de Caxias e nas praças da Independência e Joaquim Nabuco. Estas intervenções foram motivadas pela necessidade de requalificação desses espaços, dado o seu estado e importância. Pela primeira vez, motivado pelo Decreto-Lei 5.296/2004 e da conscientização da sociedade de reconhecer a necessidade de se promover uma acessibilidade universal, foram concebidos tendo como parâmetro a NBR 9050/2004 (ver Figura 5-73).

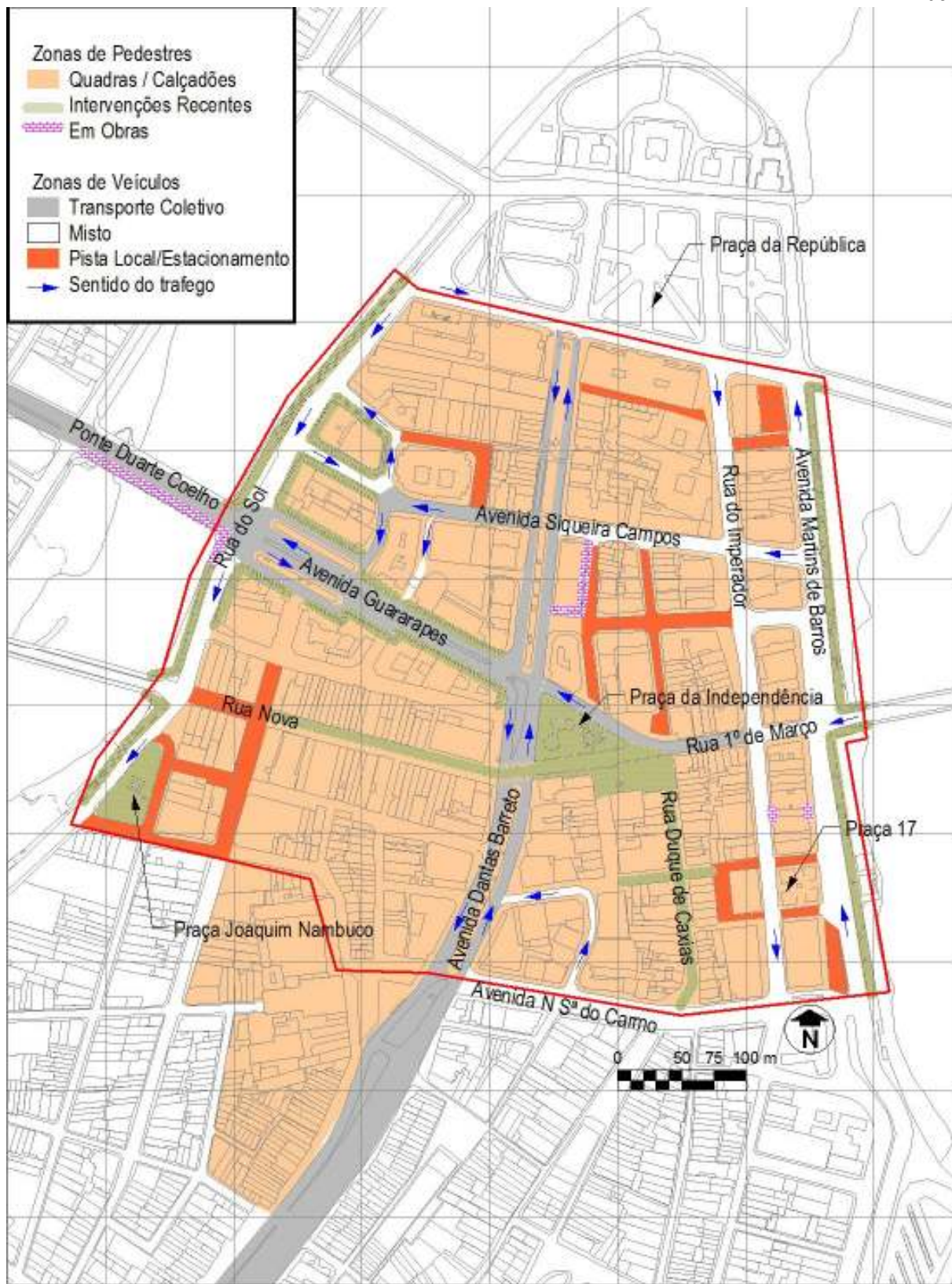
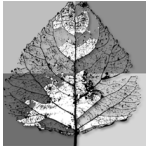
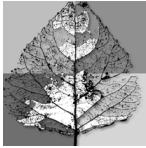


Figura 5-73: Caracterização atual

Fonte: elaborado pelo autor, sobre mapa base da FIDEM.



As intervenções garantiram aos espaços uma Acessibilidade Efetiva, quase sempre, superior aos demais, como será visto no próximo item. No entanto, fica a crítica que, ainda assim, elas são falhas em muitos aspectos, principalmente para pessoas com deficiências visuais. Percebem-se as intenções de cumprir as normas, mas não a preocupação com diversidade de necessidades pessoais e com os princípios do Desenho Universal. Além disso, são soluções isoladas que não se conectam, e não formam a cadeia de Acessibilidade Integral (ver Figura 5-74, Figura 5-75 e Figura 5-76).



Figura 5-74: Q41-M04

Fonte: Autor



Figura 5-75: Q09-C03c

Fonte: Autor

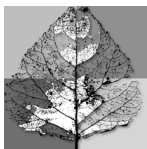


Figura 5-76: Q34-C01

Fonte: Autor

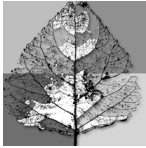
5.3.3 Apresentação dos resultados.

A seguir serão apresentados os resultados obtidos com o levantamento realizado na malha delimitada do bairro de Santo Antônio com seiscentos e sessenta e três (663) sistemas Acessados. Foram considerados dois (2) contextos (o positivo e o negativo de uma semana comum), duas (2) tarefas (caminhada a passeio e caminhada a trabalho) e três (3) sistemas Acessantes (01, 02 e 03). Ao todo foram obtidas doze ($2 \times 2 \times 3 = 12$) interações diferentes. Os níveis de Acessibilidade Efetiva de cada um dos sistemas Acessados em todas as interações ($12 \times 663 = 7956$) podem ser vistos no Apêndice C. Um levantamento fotográfico de boa parte dos sistemas Acessados da malha no contexto Positivo pode ser visto no Apêndice A. Um resumo dos níveis em porcentagem para cada faixa do espectro de acessibilidade encontra-se no Quadro 5-6.

Quadro 5-6: Distribuição percentual dos Níveis de Acessibilidade Efetiva em cada interação

Acessantes	Sistema Acessante 01				Sistema Acessante 02				Sistema Acessante 03			
	Passeio		Trabalho		Passeio		Trabalho		Passeio		Trabalho	
Contextos	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N
Níveis	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08	I09	I10	I11	I12
0,81-1,00	78,13	50,68	44,04	22,47	8,30	4,22	0,30	0,30	1,21	0,45	0,00	0,00
0,61-0,80	19,16	33,79	33,33	18,40	15,08	8,60	5,88	1,51	11,16	2,56	1,21	0,30
0,41-0,60	1,96	5,43	10,56	19,91	26,40	10,71	16,59	4,07	23,68	9,65	5,43	3,32
0,21-0,40	0,75	7,84	8,14	27,90	22,17	16,74	29,56	13,73	34,39	25,49	27,15	10,86
0,01-0,20	0,00	1,96	0,60	10,41	17,80	34,39	37,41	55,05	25,49	54,00	65,46	68,63
0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	10,26	25,34	10,26	25,34	0,30	5,88	0,45	16,59

Fonte: elaborado pelo autor.



Interação 01: Sistema Acessante 01 X Sistema Tarefa 01 x Contexto Positivo.

Esta primeira interação foi a que obteve os maiores valores nos níveis de Acessibilidade Efetiva, ao considerar o sistema Acessante 01 sem restrições, realizando uma tarefa pouco complexa em sistemas Acessados, no contexto positivo (ver Figura 5-77 e Apêndice B).

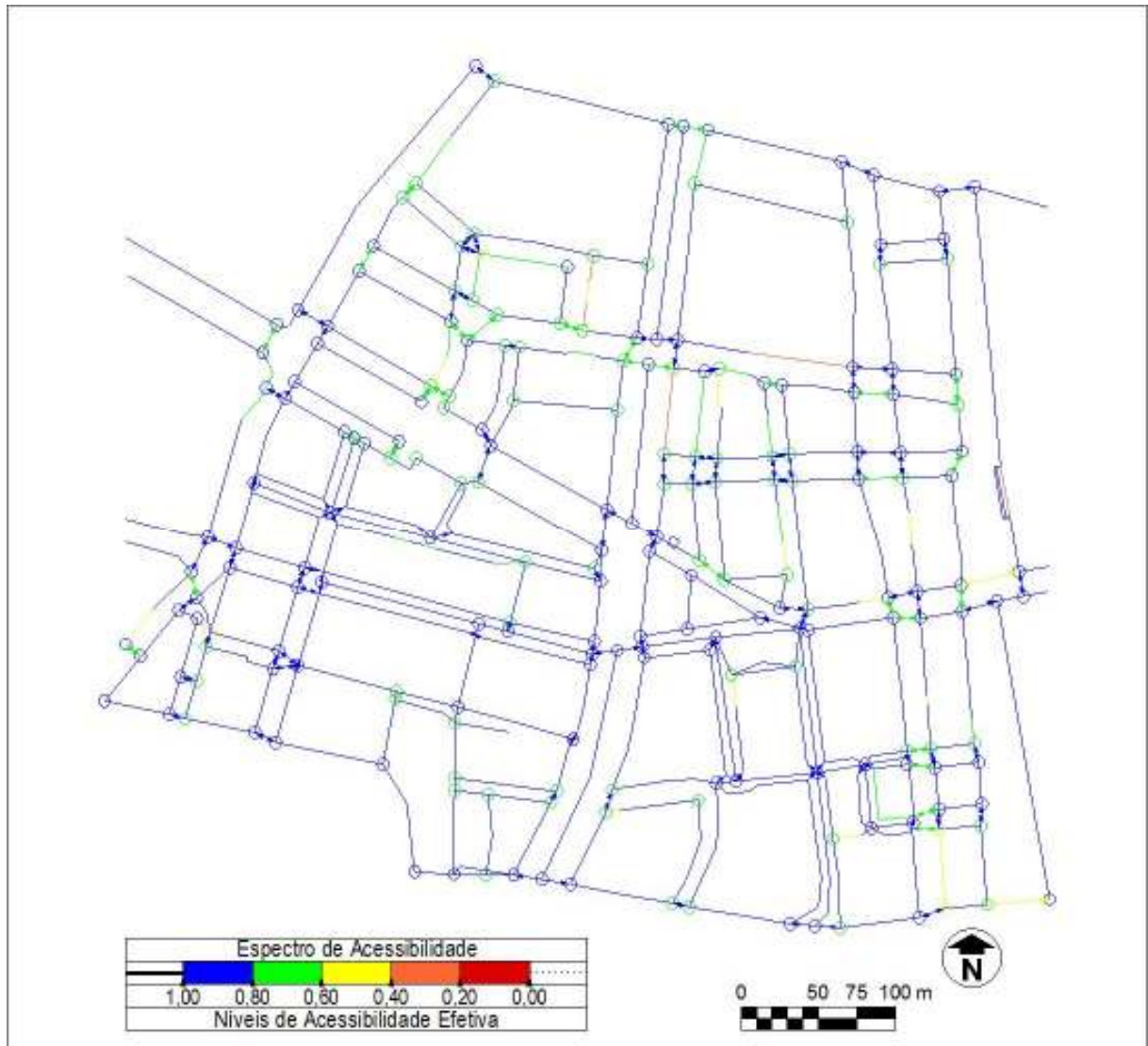
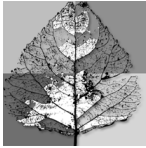


Figura 5-77: Sistema Acessante 01 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Positivo

Fonte: elaborado pelo autor.

Nestas condições a malha oferece uma boa Acessibilidade Efetiva com níveis, em sua maioria na faixa azul do espectro (78,13%). Esta interação permite ao Acessante 01 uma livre circulação com conforto e segurança e possibilita a escolha de diferentes rotas para realização da tarefa. Houve algumas poucas exceções onde a existência de barreiras fixas, mesmo no contexto positivo, prejudicou substancialmente o acesso do sistema Acessante 01 entrando na faixa “laranja” do espectro (0,75%).



Interação 02: Sistema Acessante 01 X Sistema Tarefa 01 x Contexto Negativo.

Nesta nova interação, o contexto dos sistemas Acessados foi alterado para um momento negativo que é comum de acontecer durante a semana. Em função dessa alteração, o nível de Acessibilidade Efetiva de vários sistemas Acessados foi reduzido trocando de faixa no espectro de acessibilidade (ver Figura 5-78 e Apêndice B).

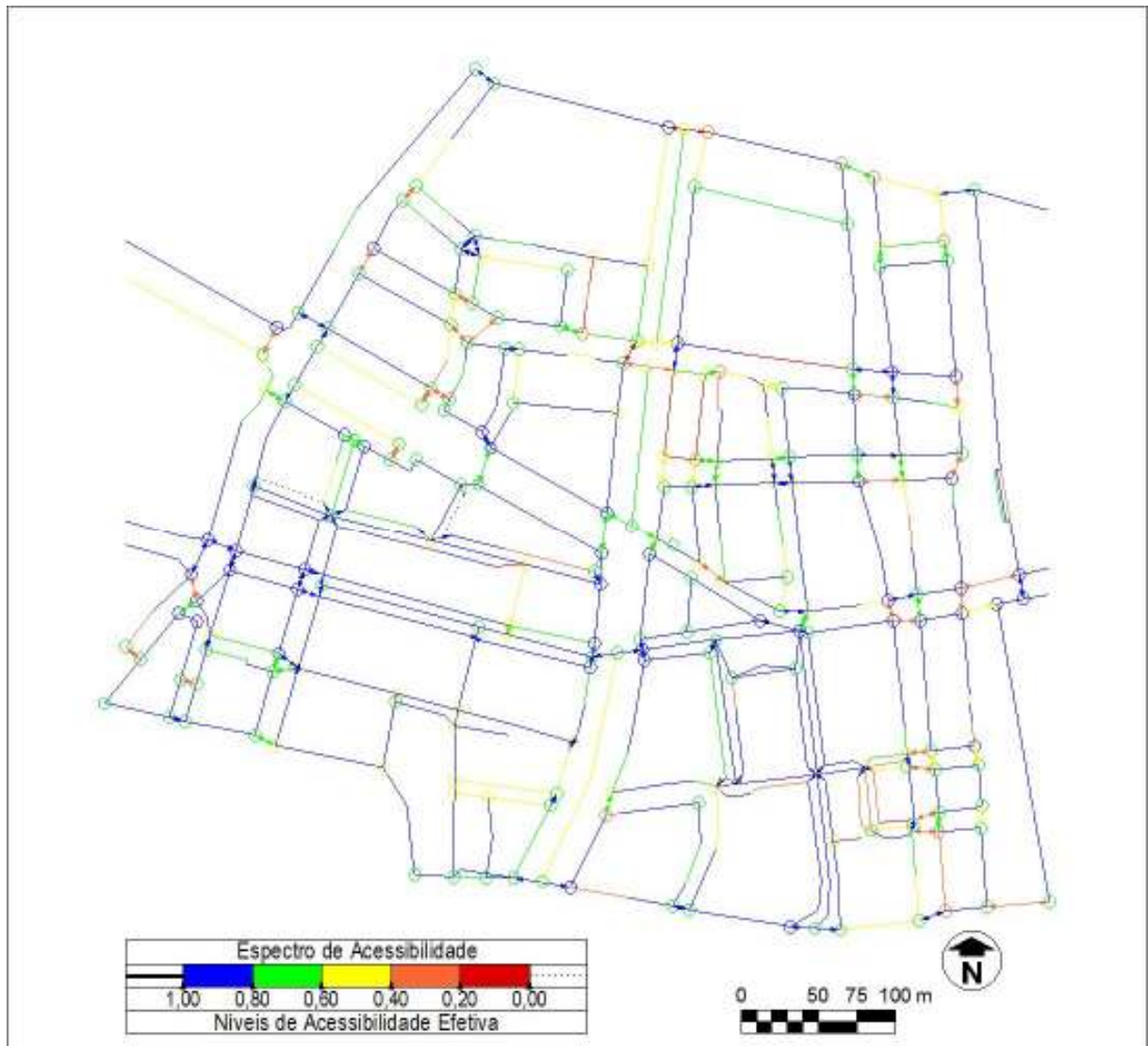
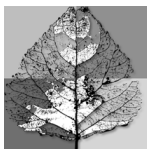


Figura 5-78: Sistema Acessante 01 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Negativo

Fonte: elaborado pelo autor.

Como pode ser visto, as ações de componentes físicos e semiológicos intermitentes do contexto negativo causaram um efeito prejudicial sobre a acessibilidade do sistema Acessante 01. Inclusive apareceram dois casos de acesso nulo onde havia uma interdição do sistema acessado durante o contexto negativo. No entanto, devido às possibilidades de escolha de rotas, a malha ainda assim



.....213
permite que o sistema Acessante 01 possa chegar ao seu destino, experimentando muitos (50,68%) sistemas com Acessibilidade Efetiva na faixa “azul”.

Interação 03: Sistema Acessante 01 X Sistema Tarefa 02 x Contexto Positivo.

Nesta Interação o contexto voltou a ser positivo, no entanto o sistema Acessante 01 está realizando uma tarefa com metas mais rigorosas o que prejudica as suas capacidades. Em função dessa mudança houve reduções no nível de Acessibilidade Efetiva em relação à Interação 01 (ver Figura 5-79 e Apêndice B).

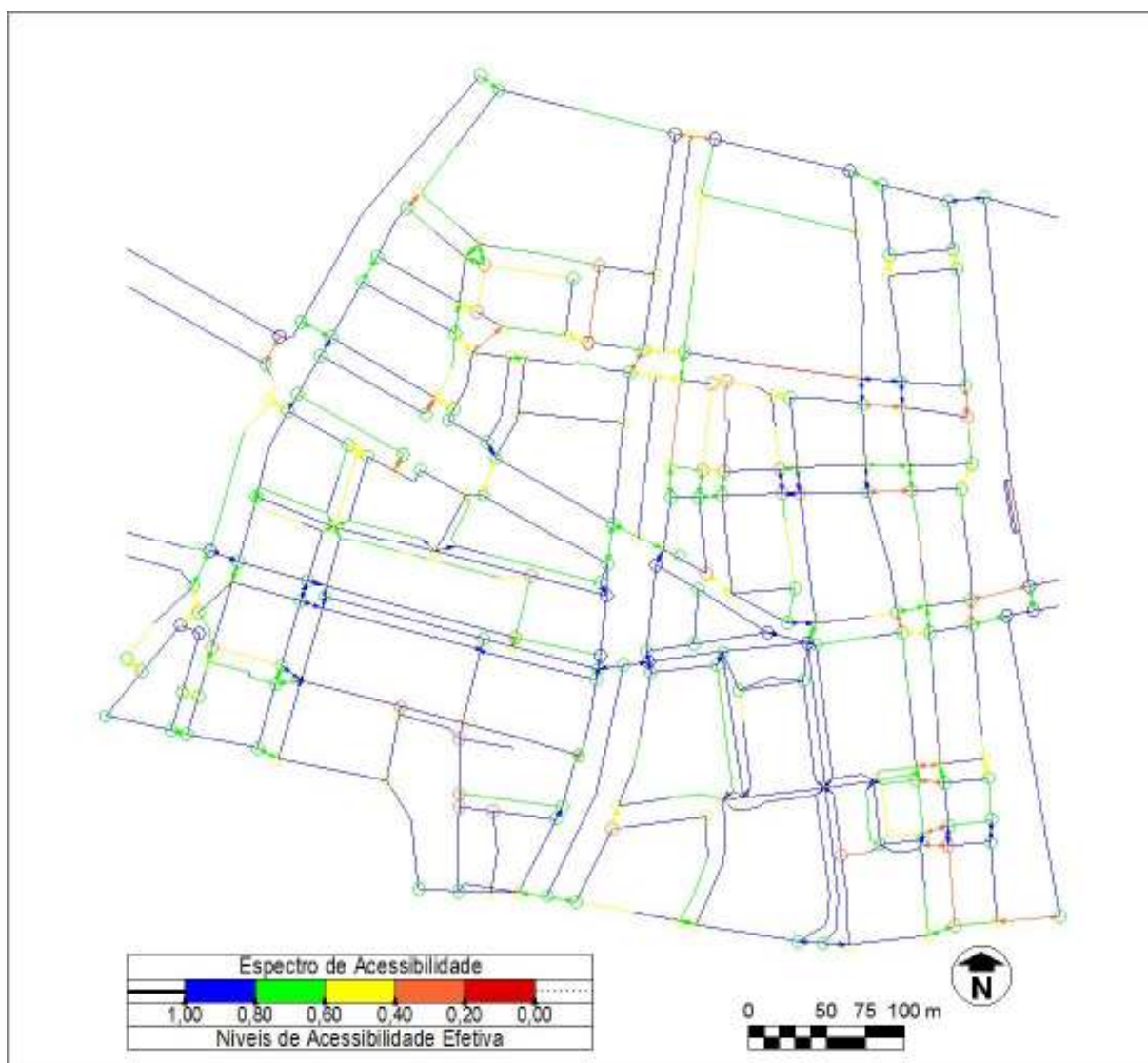
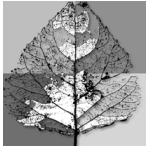


Figura 5-79: Sistema Acessante 01 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Positivo

Fonte: elaborado pelo autor.

As principais reduções no nível de Acessibilidade Efetiva ocorreram principalmente nas manobras/orientação, pois as mudanças da tarefa afetaram mais as capacidades dos indicadores de



.....214
tomada de decisão. 40,04% dos níveis permaneceram na faixa “azul” e apenas 0,60% na faixa “vermelha” do espectro.

Interação 04: Sistema Acessante 01 X Sistema Tarefa 02 x Contexto Negativo.

Agora o sistema Acessante 01 realiza a tarefa mais rigorosa no contexto negativo. Sendo assim, os sistemas Acessados na interação 04 sofreram muitas reduções no nível de Acessibilidade Efetiva em relação à interação 01 (ver Figura 5-80 e Apêndice B).

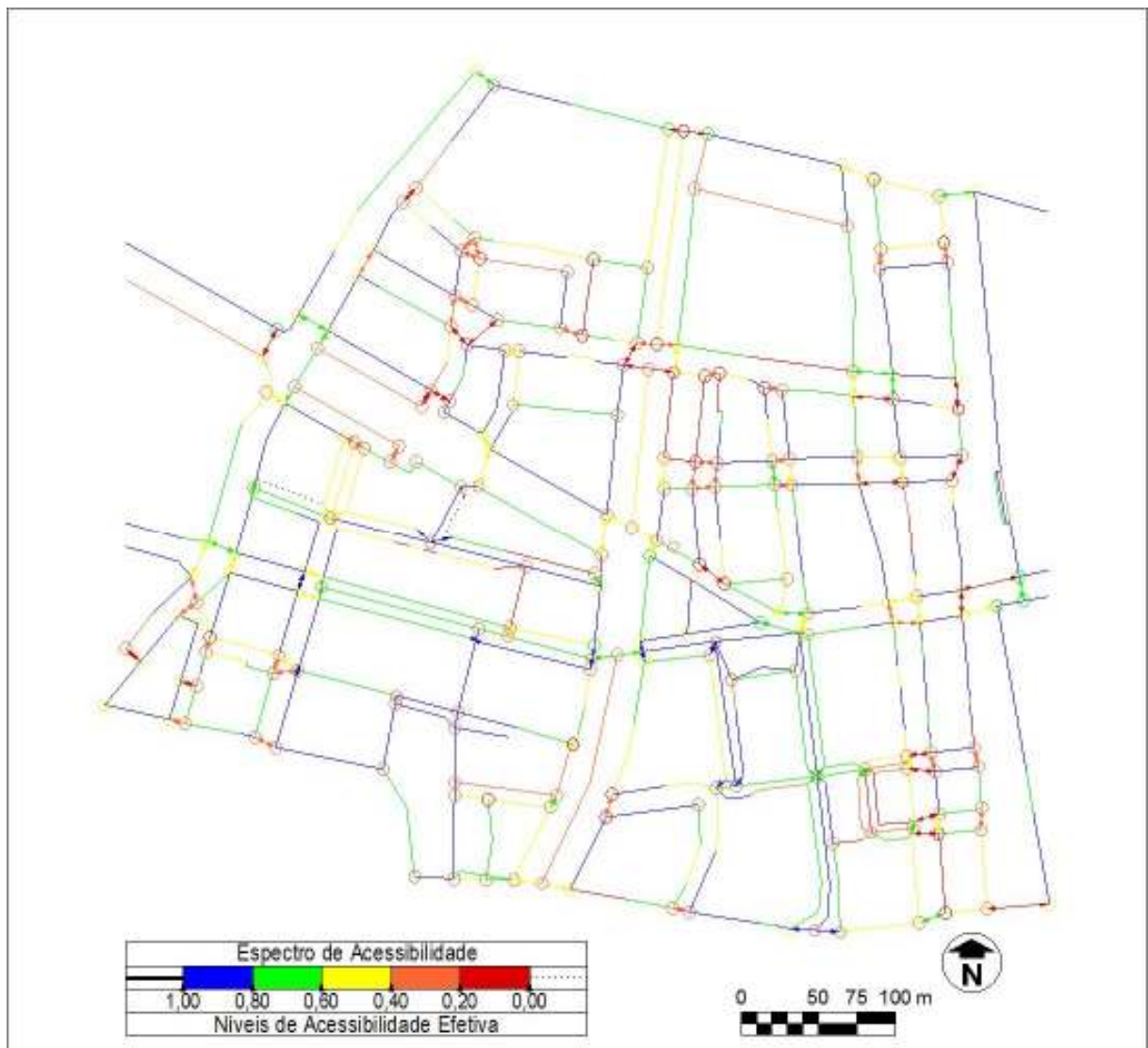
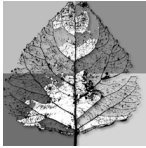


Figura 5-80: Sistema Acessante 01 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Negativo

Fonte: elaborado pelo autor.

O número de sistemas Acessados na faixa “azul” do espectro de acessibilidade foi reduzido consideravelmente (22,47%). Ou seja, só em poucos momentos o sistema Acessante 01 experimentará uma boa Acessibilidade Efetiva com conforto e segurança. Além disso, o aumento no número de



.....215
sistemas Acessados nas faixas “amarela” (19,91%), “laranja” (27,90%) e “vermelha” (10,41%), indica que com alguma frequência o Acessante 01 enfrentaria dificuldades consideráveis de acesso.

Interação 05: Sistema Acessante 02 X Sistema Tarefa 01 x Contexto Positivo.

O sistema Acessante 02 possui severas restrições físicas que comprometem, principalmente, sua mobilidade. Realizando a tarefa mais simples, no contexto positivo foram identificados vários sistemas Acessados com baixos níveis de Acessibilidade Efetiva (ver Figura 5-81 e Apêndice B).

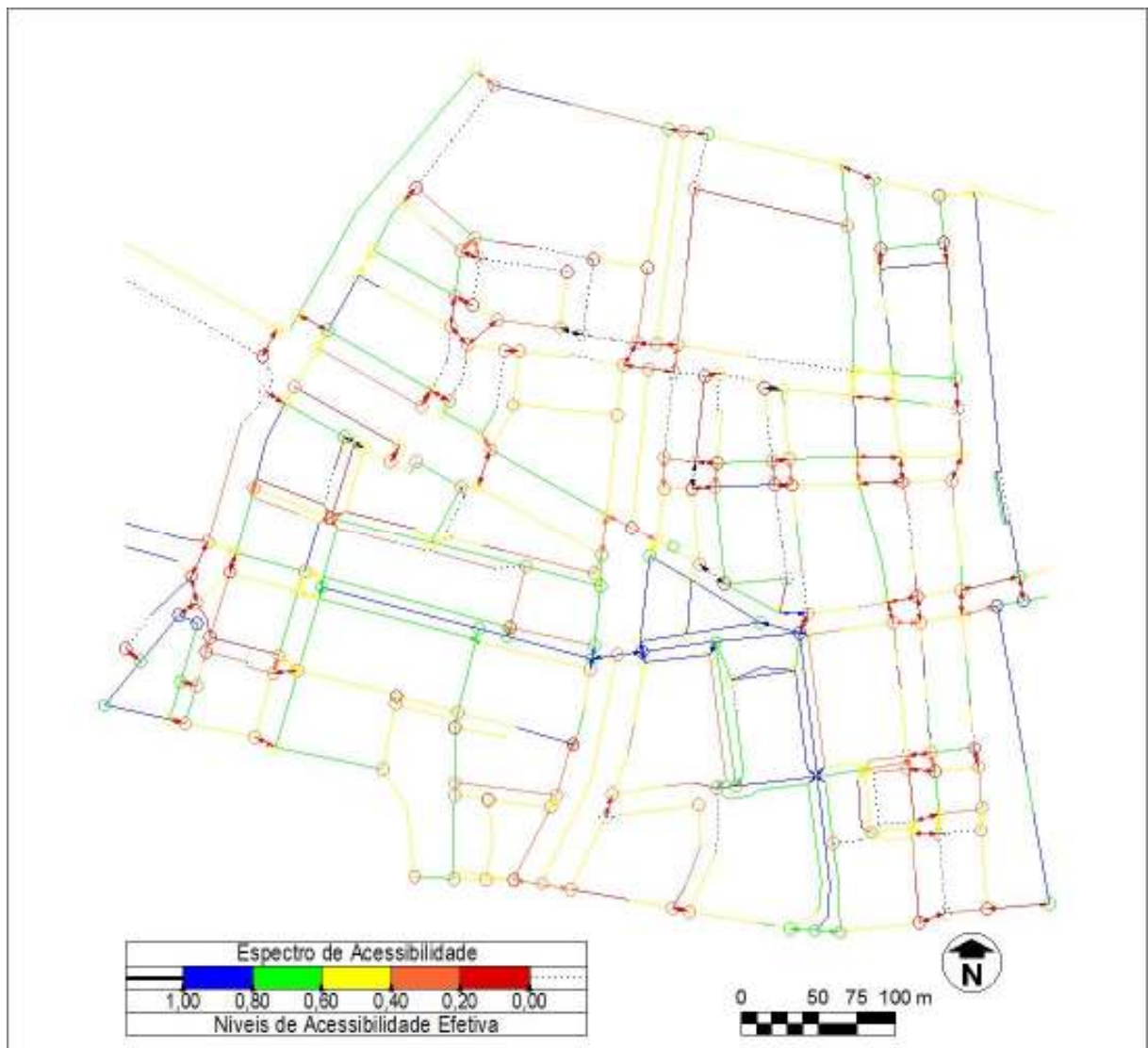
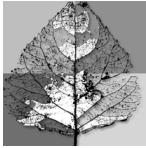


Figura 5-81: Sistema Acessante 02 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Positivo

Fonte: elaborado pelo autor.

Nesta malha, já é possível observar no contexto positivo, muitos sistemas Acessados na faixa “infra-vermelha” (10,26%) do espectro de acessibilidade, ou seja, há componentes agindo como barreiras e impedindo por completo o acesso do Acessante 02. Há uma especial dificuldade de acesso



.....216
nas travessias. Acessibilidades na faixa “azul” do espectro só ocorreram num total de apenas 8,30%,
principalmente nos locais que foram alvo de intervenções recentes.

Interação 06: Sistema Acessante 02 X Sistema Tarefa 01 x Contexto Negativo.

Considerando o contexto negativo, a situação se agrava bastante para o sistema Acessante 02. A influência de variáveis como a densidade de pessoas, veículos e o comércio intenso prejudicam sensivelmente a Acessibilidade Efetiva (ver Figura 5-82 e Apêndice B).

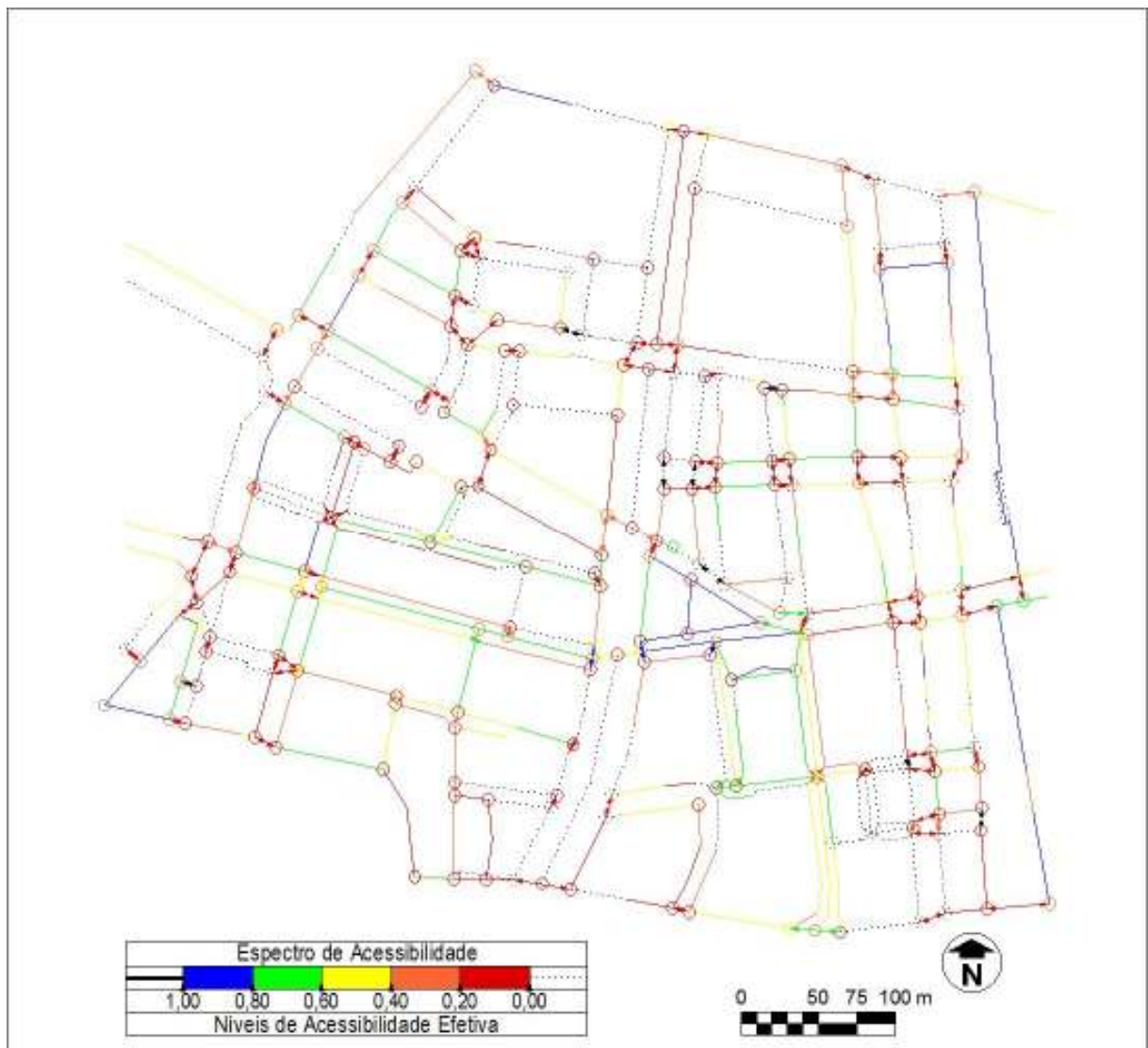
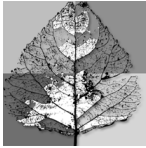


Figura 5-82: Sistema Acessante 02 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Negativo

Fonte: elaborado pelo autor

Chegar a um destino começa a ser uma tarefa impraticável devido à grande quantidade de sistemas acessados nas faixas “vermelha” (34,39%) e “infra-vermelha” (25,34%) do espectro de acessibilidade. Acessibilidade Efetiva nas faixas “verde” (8,60%) e “azul” (4,22%) só são encontradas em áreas restritas e desconectadas.



Interação 07: Sistema Acessante 02 X Sistema Tarefa 02 x Contexto Positivo.

Voltando ao contexto positivo, no sistema Tarefa 02, diminuiriam os casos de Acessibilidade Efetiva na faixa “infra-vermelha” (10,26%), mas haveria uma elevada quantidade de casos na faixa “vermelha” (37,41%), e os casos na faixa “azul” (0,30%) praticamente desaparecem (ver Figura 5-83 e Apêndice B).

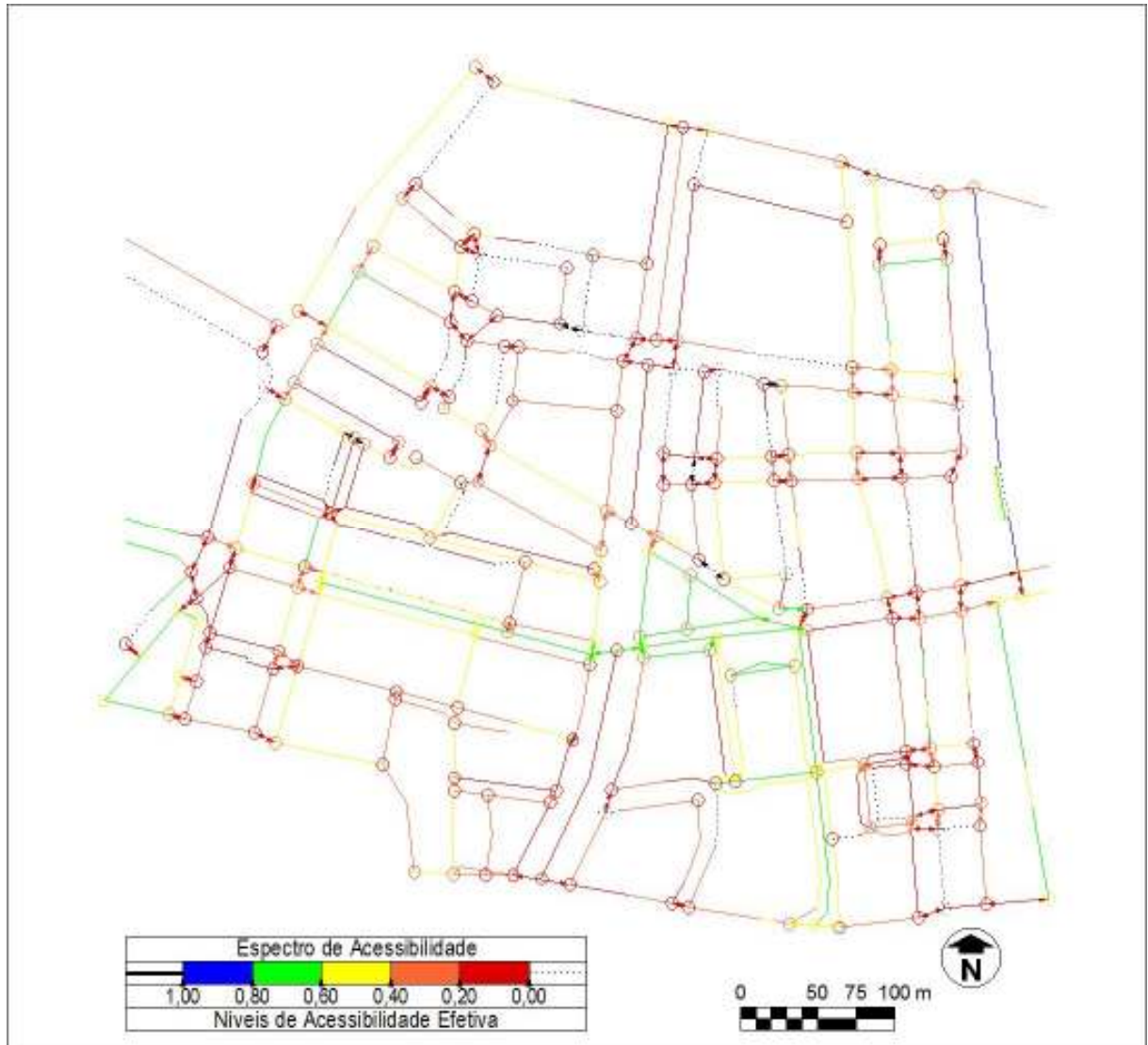
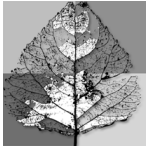


Figura 5-83: Sistema Acessante 02 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Positivo

Fonte: elaborado pelo autor

As novas metas da tarefa comprometem sensivelmente a Acessibilidade Efetiva do Acessante 02, mas não produzem novas faixas “infra-vermelha” em relação a interação 05.



Interação 08: Sistema Acessante 02 X Sistema Tarefa 02 x Contexto Negativo.

Agora considerando o contexto negativo e o sistema Tarefa 02, para o sistema Acessante 02 faz com que a interação 08 seja o caso com maior número de sistemas na faixa “infra-vermelha” (25,34%) (ver Figura 5-84 e Apêndice B).

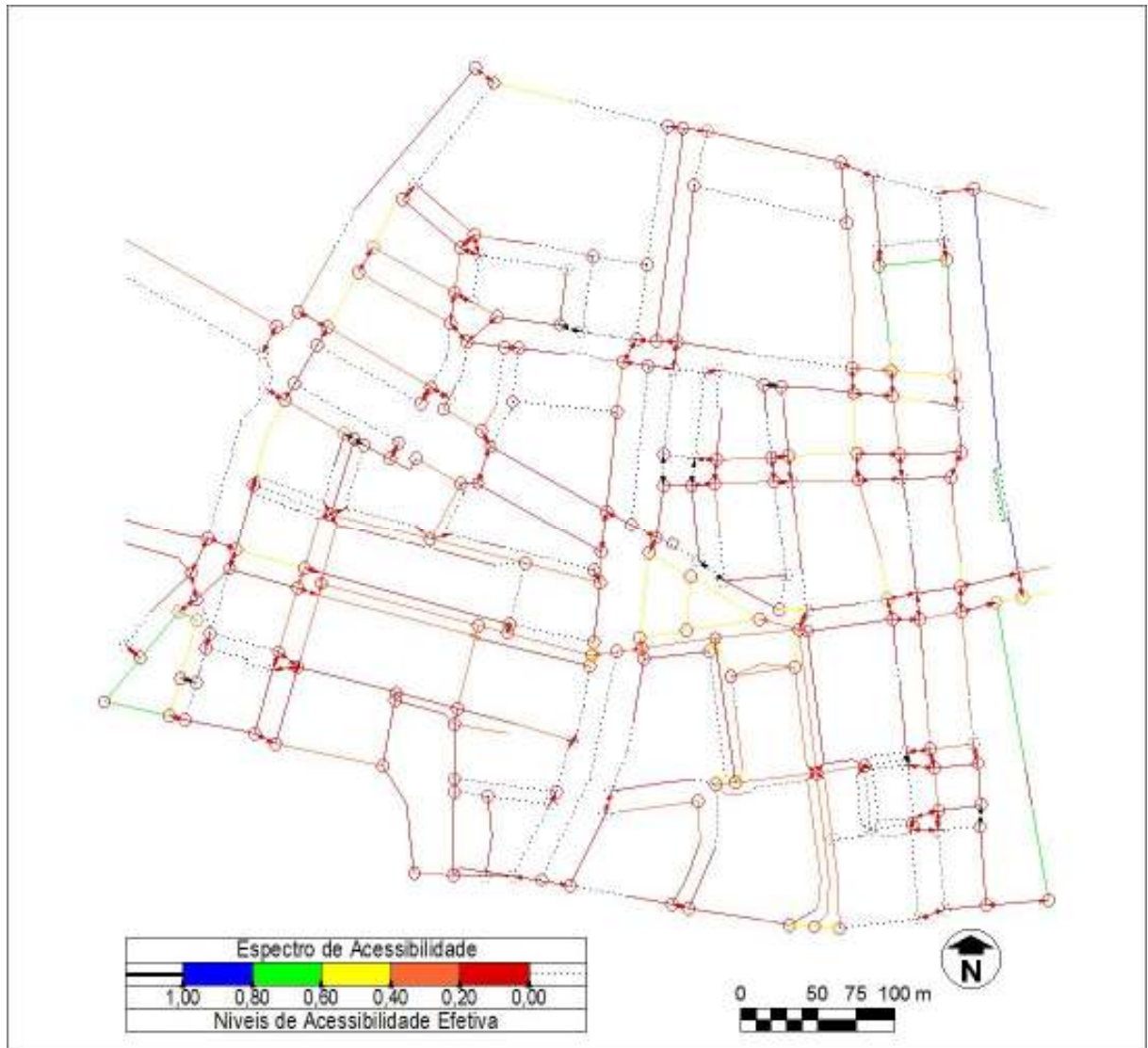
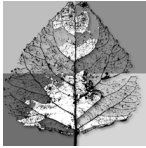


Figura 5-84: Sistema Acessante 02 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Negativo

Fonte: elaborado pelo autor

Com essa interação de sistemas é desaconselhável a deambulação do Acessante 02 na Malha, pois mesmo quando for ainda possível o acesso serão enfrentadas constantemente situações que comprometerão o conforto e a segurança na faixa “vermelha” (55,05%) do espectro.



Interação 09: Sistema Acessante 03 X Sistema Tarefa 01 x Contexto Positivo.

O sistema Acessante 03 possui severas restrições sensoriais no domínio da visão, prejudicando suas capacidades nos indicadores de recepção de mensagens, mesmo no sistema Tarefa 01. Essa condição prejudica bastante a sua Acessibilidade Efetiva, pois os sistemas Acessados da malha, em geral, não estão devidamente preparados para compensar a ausência da visão, mesmo no contexto positivo (ver Figura 5-85 e Apêndice B).

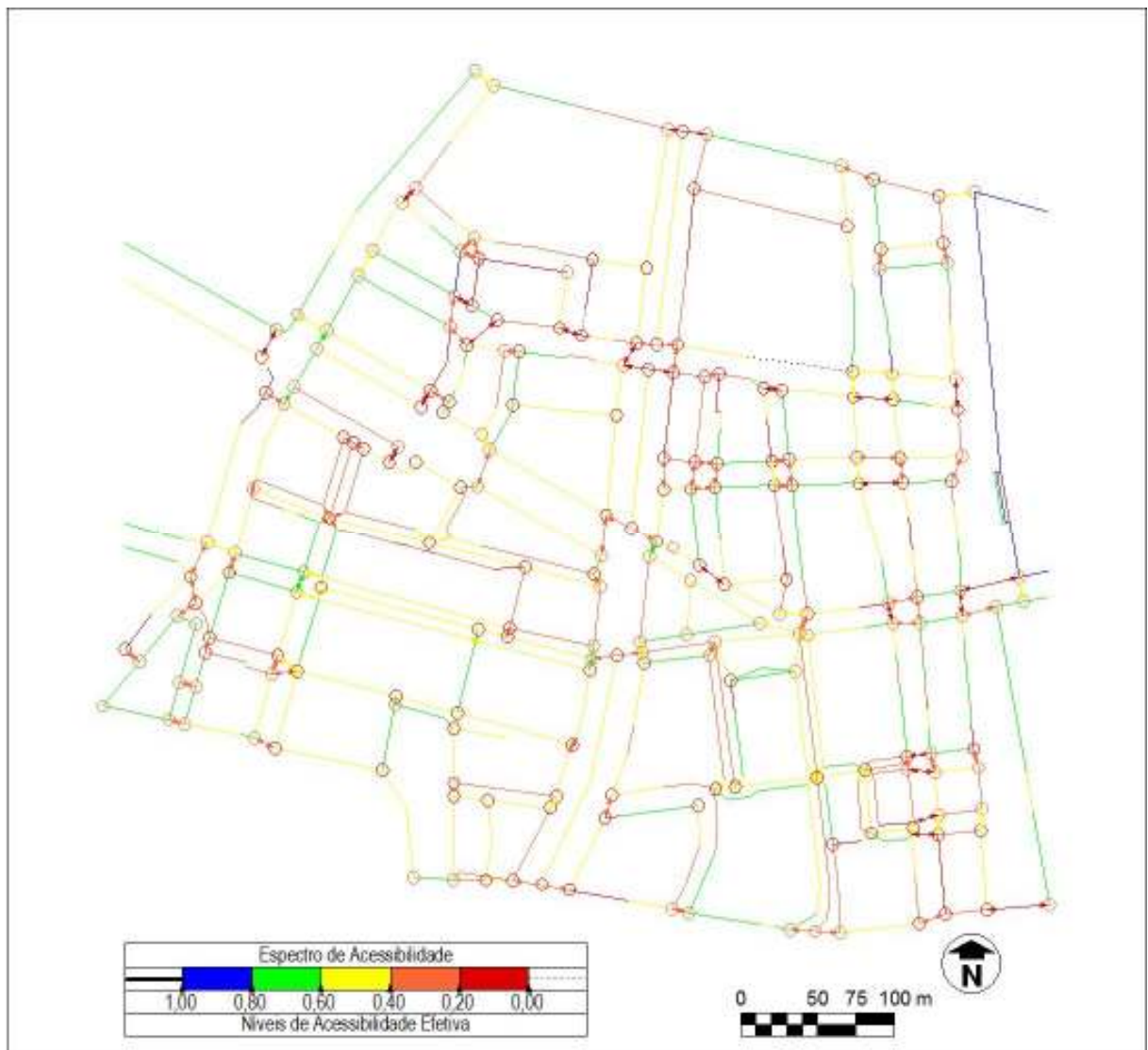
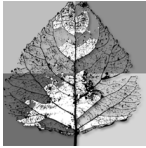


Figura 5-85: Sistema Acessante 03 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Positivo

Fonte: elaborado pelo autor

Apesar dos baixos índices de Acessibilidade Efetiva, principalmente nas manobras/orientação, com o predomínio de “vermelhos” (25,49%), “laranjas” (34,39%) e “amarelos” (23,68%), só houve dois casos na faixa “infra-vermelha” (0,30%). Isto ocorreu, pois as principais dificuldades encontradas para o



sistema Acessante 03, não foram em demasia nos indicadores de mobilidade como ocorreu com o sistema Acessante 02, e sim no indicador de recepção de mensagens no domínio da visão. No entanto, o sistema Acessante 03 ainda recebe algumas mensagens pelas suas capacidades residuais da audição, tato e outros sentidos. Resultando que o indicador de recepção de mensagens baixou o nível de Acessibilidade Efetiva, mas não o anulou. Os sistemas Acessados onde o nível de Acessibilidade Efetiva ficou nas faixas “verde” (11,16%) e “azul” (1,21%), além de bons componentes físicos, possuíam componentes semiológicos codificados ou não, que contribuíram com a percepção tátil.

Interação 10: Sistema Acessante 03 X Sistema Tarefa 01 x Contexto Negativo.

No contexto negativo, os níveis de Acessibilidade Efetiva caem e surgem mais sistemas Acessados na faixa “infra-vermelha” (5,88%), em travessias e calçadas (ver Figura 5-86 e Apêndice B).

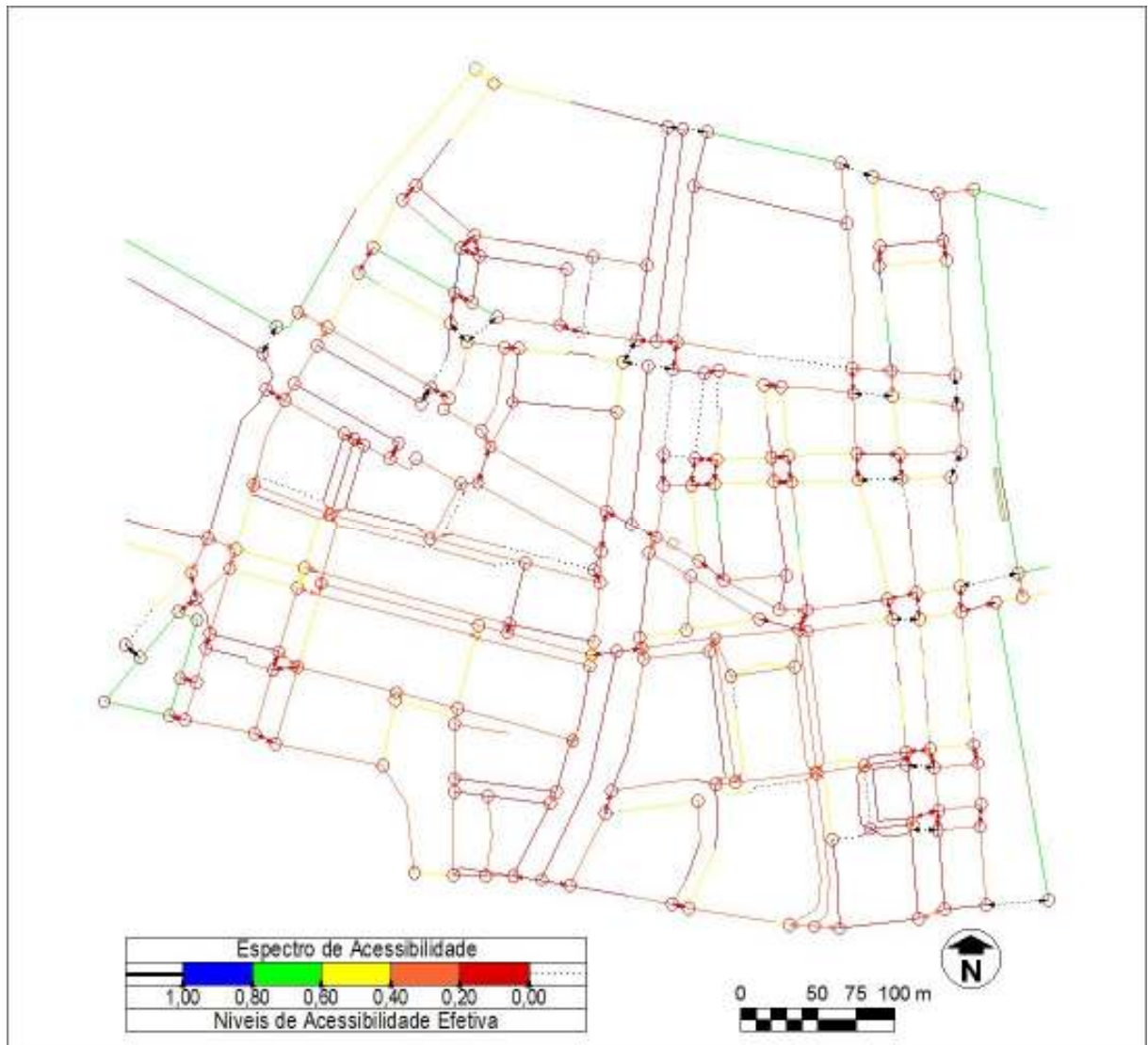
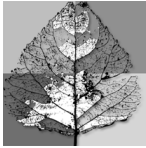


Figura 5-86: Sistema Acessante 03 x Sistema Tarefa 01 x Contexto Negativo

Fonte: elaborado pelo autor



Pesou no contexto negativo, além da dificuldade de receber mensagens, o grande stress devido ao aumento da densidade de pessoas, veículos e comércio, e as situações de crise, nas travessias.

Interação 11: Sistema Acessante 03 X Sistema Tarefa 02 x Contexto Positivo.

Voltando ao contexto positivo, mas no sistema Tarefa 02, há uma sensível redução dos níveis de Acessibilidade Efetiva com grande predomínio de “vermelhos” (65,46%), mas muito poucos “infra-vermelhos” (0,45%) (ver Figura 5-88 e Apêndice B).

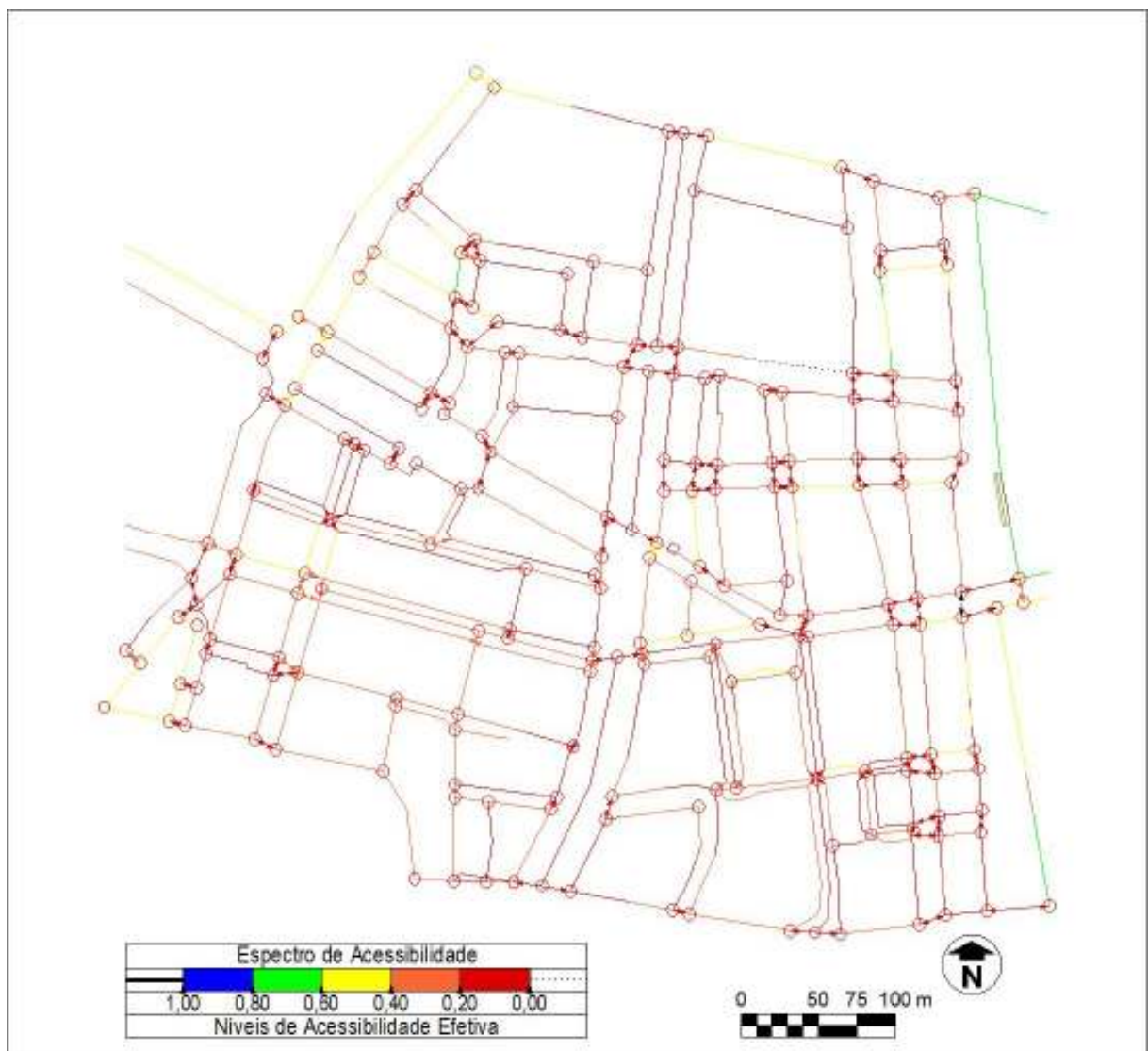
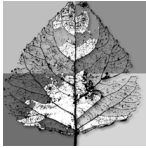


Figura 5-87: Sistema Acessante 03 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Positivo

Fonte: elaborado pelo autor



Interação 12: Sistema Acessante 03 X Sistema Tarefa 02 x Contexto Negativo.

Agora com a tarefa mais exigente, no contexto negativo o sistema Acessante 03 fica com a pior das doze interações analisadas. Embora, com menor número de “infra-vermelhos” (16,59%) que as interações 06 e 08 (25,34%) (ver Figura 5-88 e Apêndice B).

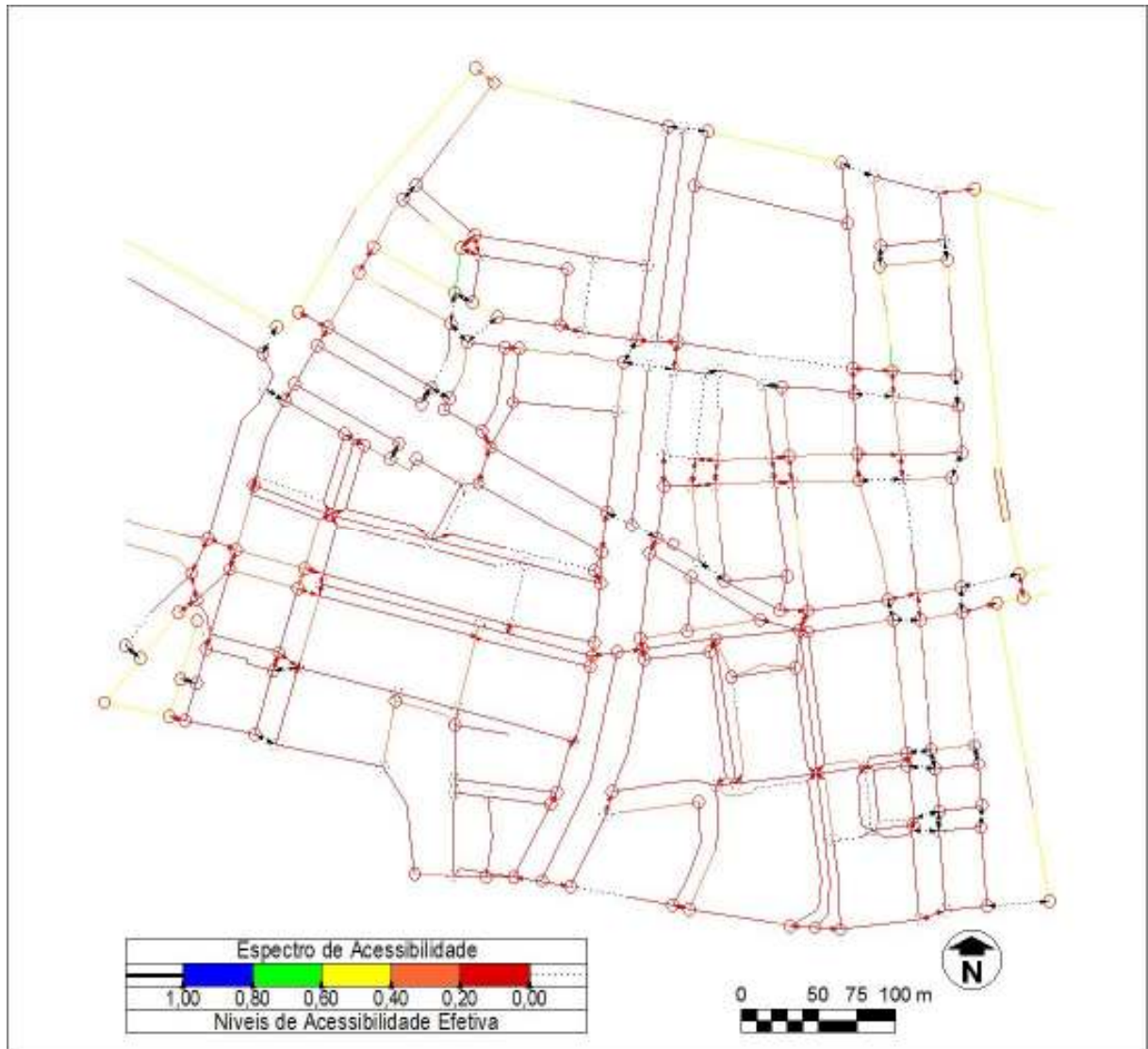


Figura 5-88: Sistema Acessante 03 x Sistema Tarefa 02 x Contexto Negativo

Fonte: elaborado pelo autor

Um forte agravante é que uma grande parcela dos sistemas Acessados na faixa “vermelha” (68,63%) ficaram muito próximos do acesso nulo. Ou seja, se fosse abandonada a convenção das faixas, estes “vermelhos” seriam, em geral, inferiores aos outros. Isto ocorreu, porque na interação 12, vários indicadores em conjunto contribuíram para a redução, mas não anularam completamente a Acessibilidade Efetiva. Numa situação como esta, o acesso ainda seria possível, mas é totalmente desaconselhável devido ao grande risco à segurança e ao desconforto.



Análise conjunta.

Observando conjuntamente as doze interações (ver Figura 5-89 e Apêndice B), podem ser feitas algumas considerações, esclarecimentos, ressalvas e evidências observadas durante o levantamento.

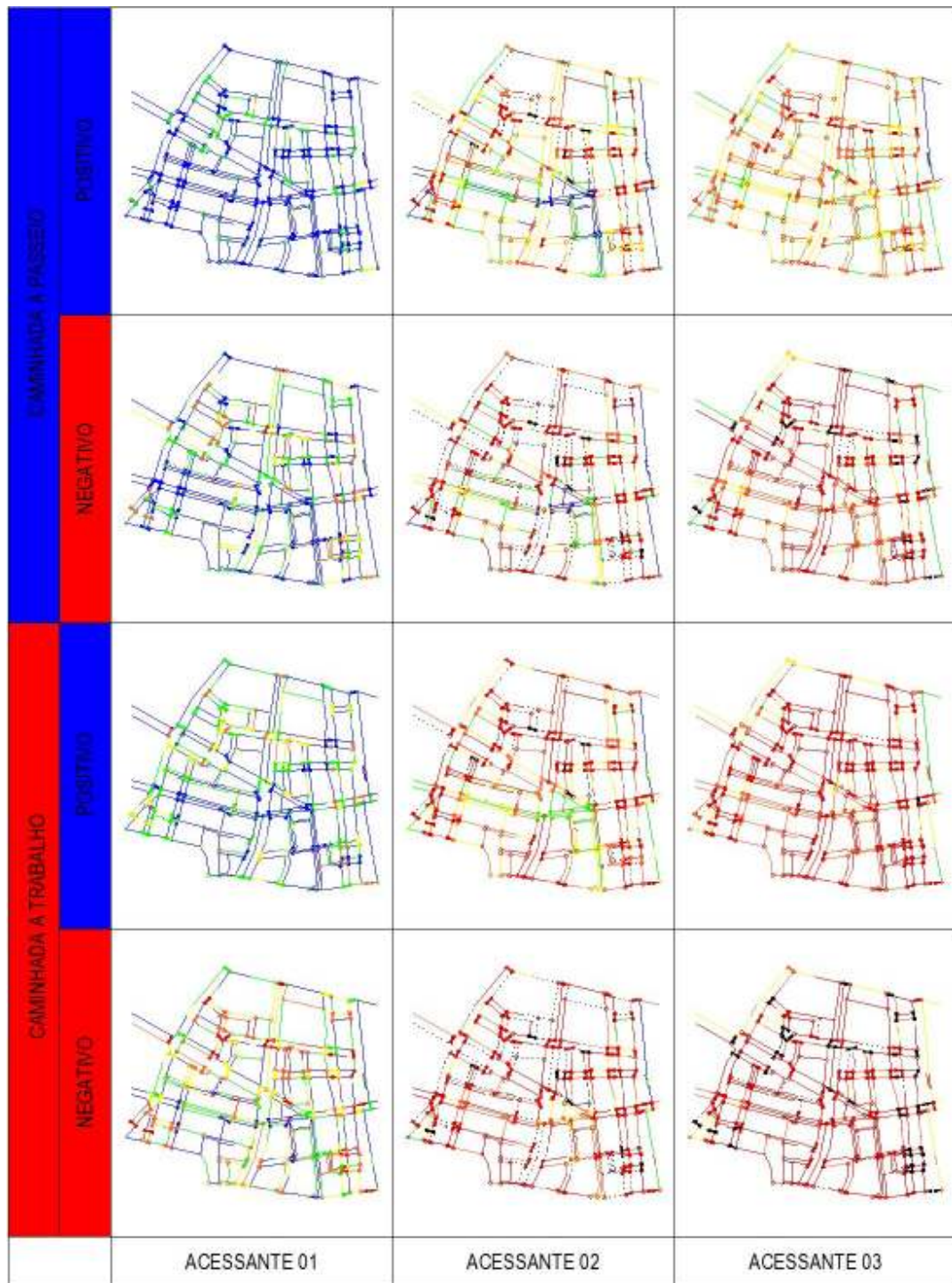
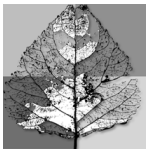
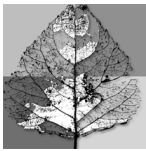


Figura 5-89: Análise conjunta das 12 interações

Fonte: elaborado pelo autor



- O sistema Acessante 01 obteve maiores níveis de Acessibilidade Efetiva. O que era esperado, pois não apresenta restrições aparentes. Este sistema Acessante foi escolhido como grupo de controle para fazer o contraponto com Acessante 02, com restrições físicas, e o Acessante 03, com restrições sensoriais.
- Durante a realização do levantamento das barreiras e facilitadores dos sistemas Acessados no bairro de Santo Antônio, a quase totalidade das pessoas observadas tinha, aparentemente, capacidades mais próximas do sistema Acessante 01. O que quer dizer que essas pessoas experimentavam níveis de Acessibilidade efetiva próximos dos do Acessante 01, o que garantia o seu acesso. Pessoas com capacidades próximas aos Sistemas Acessantes 02 e 03 raramente são vistas, o que pode ser compreendido pelas análises.
- Foi encontrado um usuário de cadeira de rodas com capacidades próximas aos do Acessante 02, descendo de um ônibus com plataforma móvel. Como não conseguia subir e deambular pela calçada ele preferiu se movimentar pelo leito carroçável da via, disputando espaço com os automóveis. Mesmo sob risco de conflitos com veículos a Acessibilidade Efetiva foi superior do que acessar a calçada. Isto pode ser demonstrado através do plano de verificação comparando os níveis de Acessibilidade Efetiva para as duas opções. Este caso demonstra uma grande inversão de valores. Os automóveis são tratados com mais respeito do que as pessoas, pelas gestores públicas. Enquanto o leito carroçável das vias é constantemente recapeado para evitar qualquer barreira no tráfego de veículos, os pedestres enfrentam barreiras nas calçadas esburacadas. Enquanto o poder público e os proprietários dos imóveis empurram um para o outro a responsabilidade sobre a manutenção das calçadas, os pedestres são obrigados a enfrentar constantes constrangimentos. Chega-se ao ponto que é melhor caminhar no leito carroçável do que pelas calçadas.
- Foi encontrado um casal de cegos com capacidades próximas aos do sistema Acessante 03. Para viabilizar o seu acesso o casal dependia da ajuda de outros pedestres que os guiavam. Ao receberem ajuda, o casal configurava um sistema Acessante com capacidades superiores aos do Acessante 03, e assim conseguiram chegar ao seu destino.
- Em todas as interações não foram encontrados, em nenhum momento, níveis de Acessibilidade Efetiva na faixa “ultra-violeta”. Isto ocorreu por que a recepção de mensagens foi considerada um processo envolvendo múltiplos sentidos mesmo que com pesos diferentes. Como as informações auditivas e táteis, em nenhum momento, estiveram completamente adequadas em conjunto para os sistemas Acessantes avaliados, houve perdas de Acessibilidade Efetiva para todos. No caso dos Acessantes 01 e 02, as perdas



foram pequenas, pois dependiam predominantemente da visão. Porém, o suficiente para impedir que a Acessibilidade Efetiva entrasse na faixa “ultra-violeta”, mesmo se vários outros indicadores estivessem, nesta faixa isoladamente.

- Em muitos casos, onde a Acessibilidade Efetiva esteve na faixa “vermelha”, principalmente para o sistema Acessante 03, é possível que o acesso não fosse realizado por questões de prudência do Acessante. Sabendo que o acesso será difícil, mas não tendo certeza do quanto, o Acessante termina por optar não acessar o Acessado.
- As barreiras e/ou ausência de facilitadores (faixas livres de fatores de impedância, guia de balizamentos, piso táteis, calçadas rebaixadas, sinais de trânsito) representam, além dos impedimentos de mobilidade, inconveniências de acesso, contribuindo para que pessoas com deficiência se sintam excluídas, num ambiente hostil. Por trás dos problemas encontrados, há fatores exógenos dos sistemas Acessados, barreiras sócio-culturais oriundas tanto dos demais sistemas Acessantes concorrentes como dos gestores urbanos, e dificuldades de realizar na prática, serviços, sistemas e políticas públicas que contemplem a equiparação de oportunidades a todos, resultando numa conveniência negativa, repelindo o acesso.

Uma vez apresentados e analisados os resultados obtidos em cada malha isolada e conjuntamente, parte-se para o estudo de rotas, no bairro de Santo Antônio, que trazem novas possibilidades analíticas e de aplicação do plano de verificação para ECP.

5.3.4 Estudo de Rotas.

Com base nas doze (12) interações analisadas na malha do bairro de Santo Antônio, foram colhidas algumas amostras para os estudos de rotas. O intuito deste estudo é mostrar a importância da manutenção de altos níveis de Acessibilidade Efetiva em sistemas Acessados consecutivos para formar a cadeia de Acessibilidade Integral.

Rotas Isoladas.

Foi tomada como exemplo a interação 12, envolvendo o sistema Acessante 03, caminhando a trabalho, e no contexto negativo. Esta foi a interação que obteve os mais baixos níveis de Acessibilidade Efetiva. Sabendo que na faixa “infra-vermelha” o acesso é nulo e na faixa “vermelha” o acesso é possível, mas desaconselhável, foram identificadas algumas Rotas Isoladas ao deixar visível, somente, níveis de Acessibilidade Efetiva superiores a “0,20” (ver Figura 5-90).

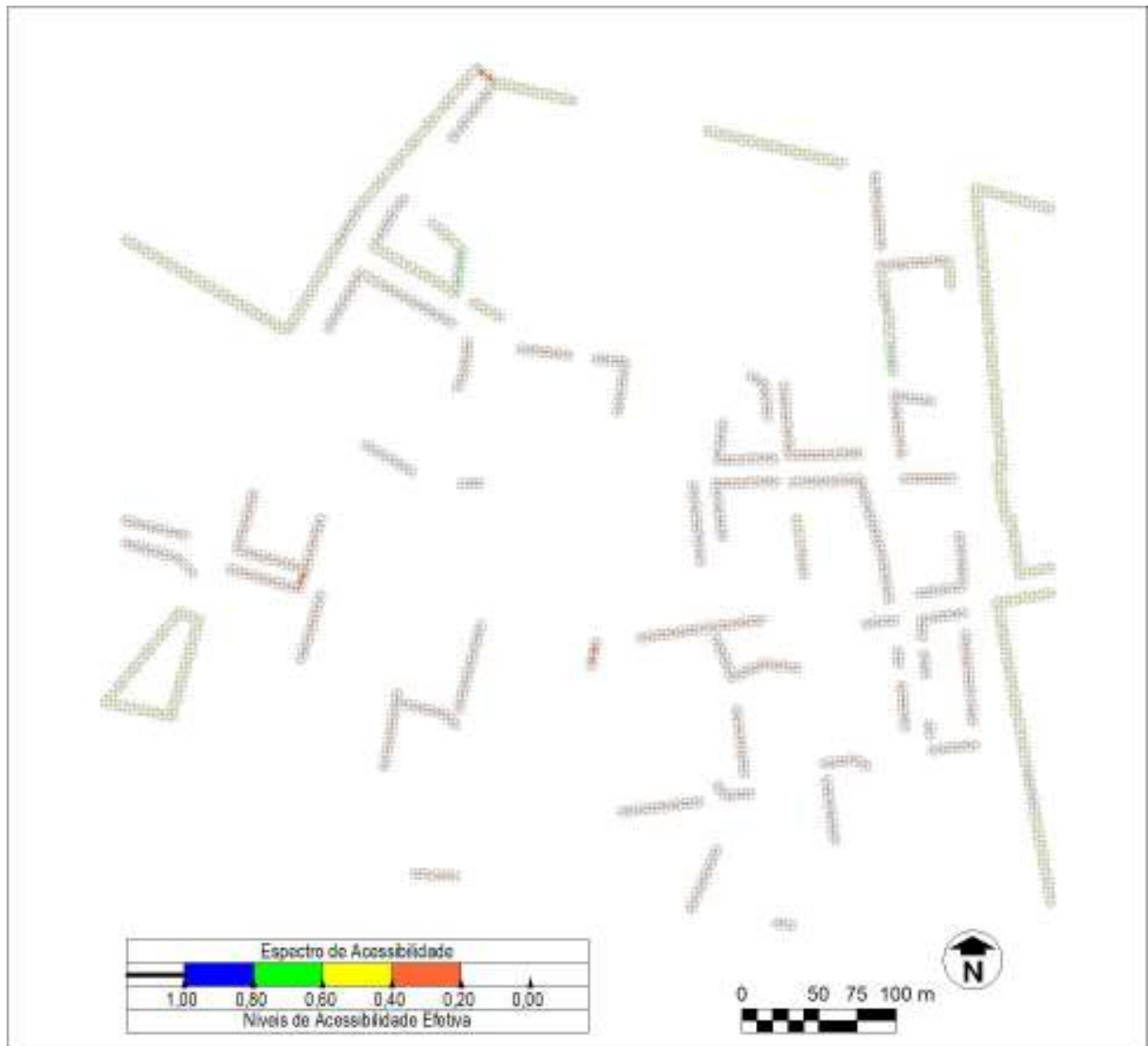
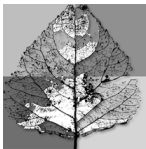
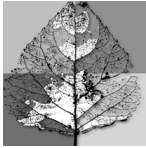


Figura 5-90: Rotas Isoladas na Interação 12

Fonte: elaborado pelo autor

A quantidade de rotas isoladas nesta interação resulta num grande problema, pois o sistema Acessante 03 não seria capaz de chegar ou sair dessas rotas com autonomia. É possível observar que “sumiram” todas as tipologias de “manobra/orientação”, ou seja, ao circular dentro da rota isolada o sistema Acessante 03 teria dificuldade, ao mudar de direção, de saber para onde está se dirigindo. Outro problema grave é quanto às tipologias de travessias, resultando que a maior parte das Rotas Isoladas ficou circunscrita às quadras.

Mesmo quando a Rota Isolada apresenta altos níveis de Acessibilidade Efetiva, a sua contribuição se torna pequena, pois faltam elos na cadeia de Acessibilidade Integral e o Acesso não acontece. Isto demonstra a necessidade de planos de intervenção que contemplem, ao menos, a escala de um bairro ou unidade de vizinhança. Soluções isoladas não garantiram o seu uso.



Rotas Opcionais.

Agora, tendo como exemplo a interação 05, envolvendo o sistema Acessante 02, caminhando a passeio, e no contexto positivo. Se o sistema Acessante 02 quiser sair do ponto “A” com destino ao ponto “B” podem existir diferentes Rotas Opcionais que ficarão sob a sua escolha. Na Figura 5-91, estão demarcadas quatro (4) dessas Rotas Opcionais possíveis.

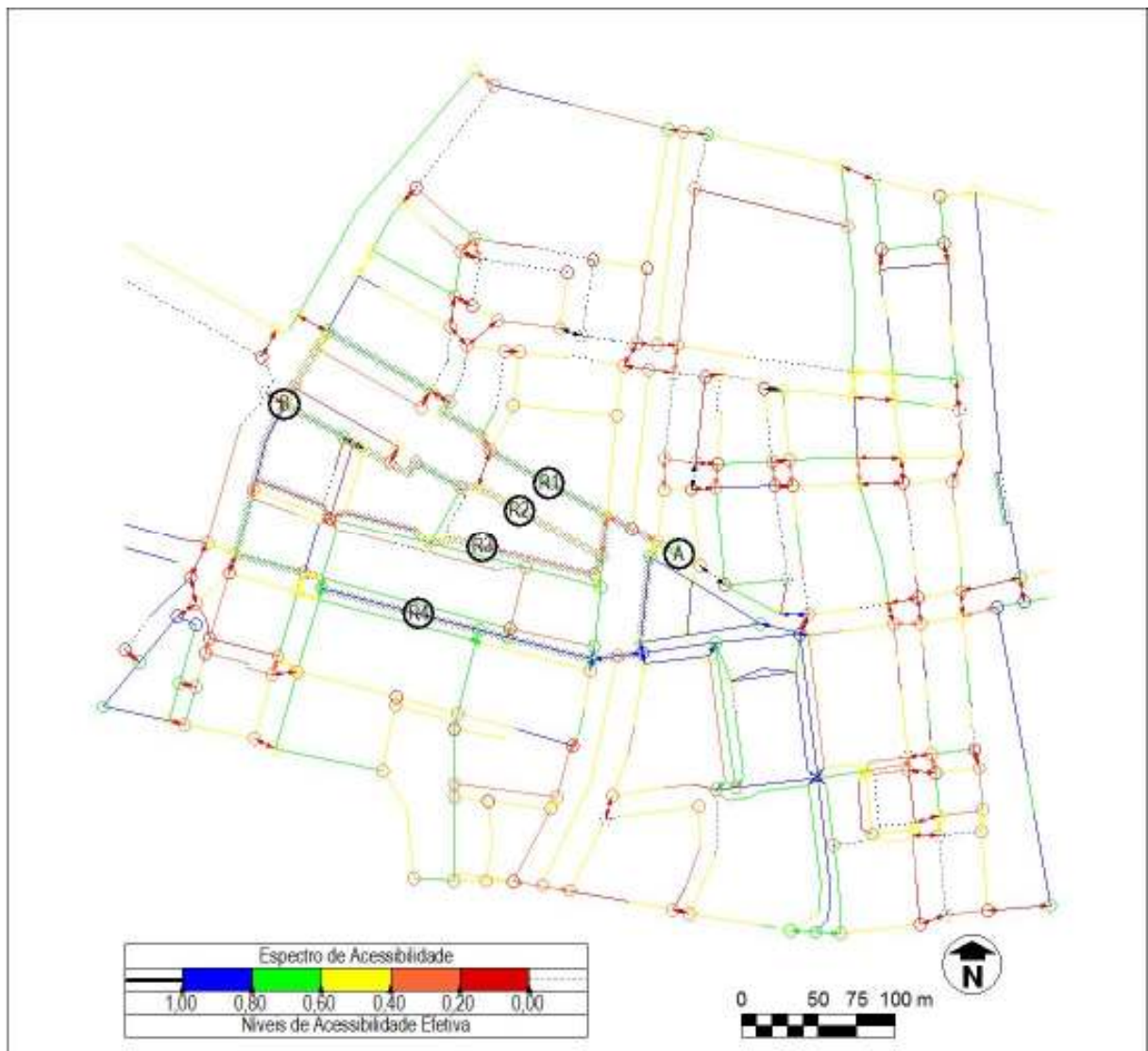
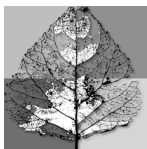


Figura 5-91: Rotas Opcionais na Interação 05

Fonte: elaborado pelo autor

A escolha correta seria a Rota Opcional que proporcionar menores esforços, com menor distância e com níveis de Acessibilidade Efetiva mais elevados e assim um acesso mais curto,



confortável e seguro. No entanto, isto requer que o sistema Acessante tenha um bom conhecimento prévio do local e uma boa capacidade de julgamento, para poder realizar a escolha correta.

Rota Equivalente.

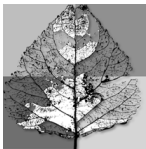
Se fosse possível, o sistema Acessante 02 poderia fazer o cálculo da Rota Equivalente para aferir qual a melhor Rota Opcional. No Quadro 5-7 estão descritos: [1] cada um dos sistemas Acessados das rotas; [2] a distância dos percursos em metros; [3] o nível de Acessibilidade Efetiva obtido; [4] e cálculo da Rota Equivalente dos sistemas Acessados, considerando a distância dividida pelo nível de Acessibilidade. Ao final, são mostradas a distância percorrida em cada rota em metros e a Rota Equivalente. Para efeito de cálculo todas as manobras/orientação foram consideradas com uma distância adicional de um metro (1,0m).

Quadro 5-7: Rotas Equivalentes das quatro Rotas Opcionais.

Rota Opcional 01				Rota Opcional 02				Rota Opcional 03				Rota Opcional 04			
S. A.	D(m)	AE	D/AE	S. A.	D(m)	AE	D/AE	S. A.	D(m)	AE	D/AE	S. A.	D(m)	AE	D/AE
Q01-P01	1,00	0,60	1,67	Q01-P01	1,00	0,60	1,67	Q01-P01	1,00	0,60	1,67	Q01-P01	1,00	0,60	1,67
Q01-C01	16,51	0,46	35,89	Q01-C01	16,51	0,46	35,89	Q01-C01	16,51	0,46	35,89	Q01-C01	16,51	0,46	35,89
Q01-M04	1,00	0,44	2,27	Q01-M04	1,00	0,44	2,27	Q01-M04	1,00	0,44	2,27	Q01-M04	1,00	0,44	2,27
V10-T03	37,54	0,36	104,28	V10-T03	37,54	0,36	104,28	V10-T03	37,54	0,36	104,28	V01-T06	10,84	0,46	23,57
V10-M03	1,00	0,19	5,26	V10-M03	1,00	0,19	5,26	V10-M03	1,00	0,19	5,26	Q41-M03	1,00	0,68	1,47
Q22-M01	1,00	0,55	1,82	Q22-M01	1,00	0,55	1,82	Q22-M01	1,00	0,55	1,82	Q41-C04	55,84	0,91	61,36
Q22-C01	86,11	0,68	126,63	V19-T01	27,32	0,36	75,89	V19-T01	27,32	0,36	75,89	Q41-M04	1,00	0,56	1,79
Q22-M02	1,00	0,36	2,78	Q26-M02	1,00	0,36	2,78	Q26-M02	1,00	0,36	2,78	V33-T01	7,04	0,91	7,74
V17-T01	11,76	0,36	32,67	Q26-C05	92,46	0,46	201,00	Q26-C04	13,12	0,68	19,29	V33-M01	1,00	0,91	1,10
Q20-M01	1,00	0,55	1,82	Q26-M03	1,00	0,44	2,27	Q26-M01	1,00	0,30	3,33	V10-T02	33,03	0,91	36,30
Q20-C01	28,70	0,68	42,21	Q26-C06	11,08	0,46	24,09	Q26-C03	60,45	0,36	167,92	V10-M02	1,00	0,37	2,70
Q20-M05	1,00	0,44	2,27	V21-M01	1,00	0,36	2,78	Q26-C02	14,79	0,18	82,17	V24-M01	1,00	0,74	1,35
Q20-C07	8,06	0,68	11,85	Q25-C02	33,54	0,68	49,32	Q26-C01	20,66	0,46	44,91	V24-C01	76,09	0,91	83,62
V16-T01	14,21	0,12	118,42	Q25-M01	1,00	0,30	3,33	V21-T01	23,46	0,46	51,00	V24-M02	1,00	0,59	1,69
Q19-M01	1,00	0,44	2,27	Q25-C03	8,73	0,68	12,84	Q25-C01	47,73	0,15	318,20	V24-M03	1,00	0,73	1,37
Q19-C01	77,23	0,68	113,57	Q25-C04	33,60	0,46	73,04	V22-T02	10,67	0,23	46,39	V24-C02	106,78	0,91	117,34
Q19-M04	1,00	0,74	1,35	Q25-M02	1,00	0,30	3,33	V22-T03	9,51	0,23	41,35	V24-M04	1,00	0,73	1,37
V19-T04	54,99	0,46	119,54	Q25-M03	1,00	0,55	1,82	Q24-C01	47,41	0,18	263,39	V24-T02	6,48	0,68	9,53
V19-M02	1,00	0,56	1,79	V20-T06	15,31	0,00	∞	V22-M05	1,00	0,37	2,70	V20-T05	12,59	0,46	27,37
V19-M03	1,00	0,37	2,70	V20-M01	1,00	0,47	2,13	Q24-C05	52,54	0,91	57,74	Q27-M01	1,00	0,36	2,78
Q24-M02	1,00	0,56	1,79	Q24-M01	1,00	0,73	1,37	Q24-M02	1,00	0,56	1,79	Q27-C01	46,10	0,68	67,79
				Q24-C04	44,18	0,68	64,97					Q27-M02	1,00	0,55	1,82
				Q24-M02	1,00	0,56	1,79					Q27-C06	38,70	0,68	56,91
												V22-T04	12,15	0,23	52,83
												V22-M05	1,00	0,37	2,70
												Q24-C05	52,54	0,91	57,74
												Q24-M02	1,00	0,56	1,79
Total (m)				R. E.				Total (m)				R. E.			
347,11				732,85				389,71				1330,03			
333,27				∞				488,69				663,84			

Fonte: elaborado pelo autor

Devem ser feitas duas ressalvas para o cálculo da Rota Equivalente. [1] Como já foi comentado, a delimitação do sistema Acessado, influencia consideravelmente o cálculo. Por exemplo: em muitos locais uma barreira que se estendia por uma curta distância do sistema Acessado, passou a ser considerada como se estendesse por toda a distância do sistema Acessado. [2] Sabe-se que a Rota Equivalente é inversamente proporcional ao nível de Acessibilidade Efetiva. Foi calculada,



.....
simplesmente, dividindo a distância pela Acessibilidade. Mas é possível que futuras pesquisas terminem mostrando a necessidade de se inserir uma constante ou uma variável no cálculo da Rota Equivalente.

Rota Melhor.

A Rota Opcional 02 é a menor distância (333,27m) entre os pontos A e B, no entanto um de seus sistemas Acessados tem Acessibilidade Efetiva nula e sua Rota Equivalente é infinita. A Rota Opcional 01 tem a segunda menor distância (347,11m), mas devido às barreiras/facilitadores dos sistemas Acessados sua Rota Equivalente sobe para (732,82). A Rota opcional 04 tem a maior distância das quatro rotas (488,69) e o maior número de sistemas Acessados diferentes, no entanto, como os níveis de Acessibilidade Efetiva foram os mais elevados a sua Rota Equivalente foi a menor de todas (663,84). Portanto a Rota Melhor foi a Rota Opcional 04. Como pode ser visto, nem sempre a distância mais curta entre dois pontos é uma reta. O trajeto mais longo foi o melhor.

Rota Desafio.

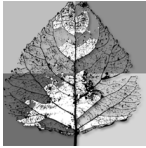
Pode ser que o sistema Acessante 02, por algum motivo, queira adotar uma Rota Desafio. Uma Rota Desafio perfeita seria aquela em que os níveis de Acessibilidade Efetiva ficassem todos na faixa “vermelha”, pois na “infra-vermelha” o acesso é nulo e nas demais faixas já há melhores condições de acessibilidade. Dentre as Rotas Opcionais apresentadas a que exerceu maior desafio foi a Rota Opcional 03 que obteve a maior Rota Equivalente (1330,03).

A Rota Desafio só se justifica se o Acessante, intencionalmente, quiser testar seus limites, em uma prática esportiva. Portanto, deve ser feita a ressalva de que as Rotas Opcionais apresentadas foram definidas em um sistema Tarefa com perfil diferente.

Rota Acessível (Antropovia).

Somente a Rota Acessível (Antropovia) garante um acesso seguro e confortável por toda a sua extensão, para todos os Acessantes de forma equiparada, independentemente da tarefa ou contexto. O ideal teria sido encontrar diversas rotas, se possível fechando toda a malha, na faixa “azul” do espectro de acessibilidade, coincidentes nas doze interações apresentadas, só assim poderiam ser consideradas “Antropovias” (Baptista, 2003). Nestas rotas a distância em metros se equivaleria a Rota Equivalente, evitando, na medida do possível, qualquer esforço adicional ou constrangimento.

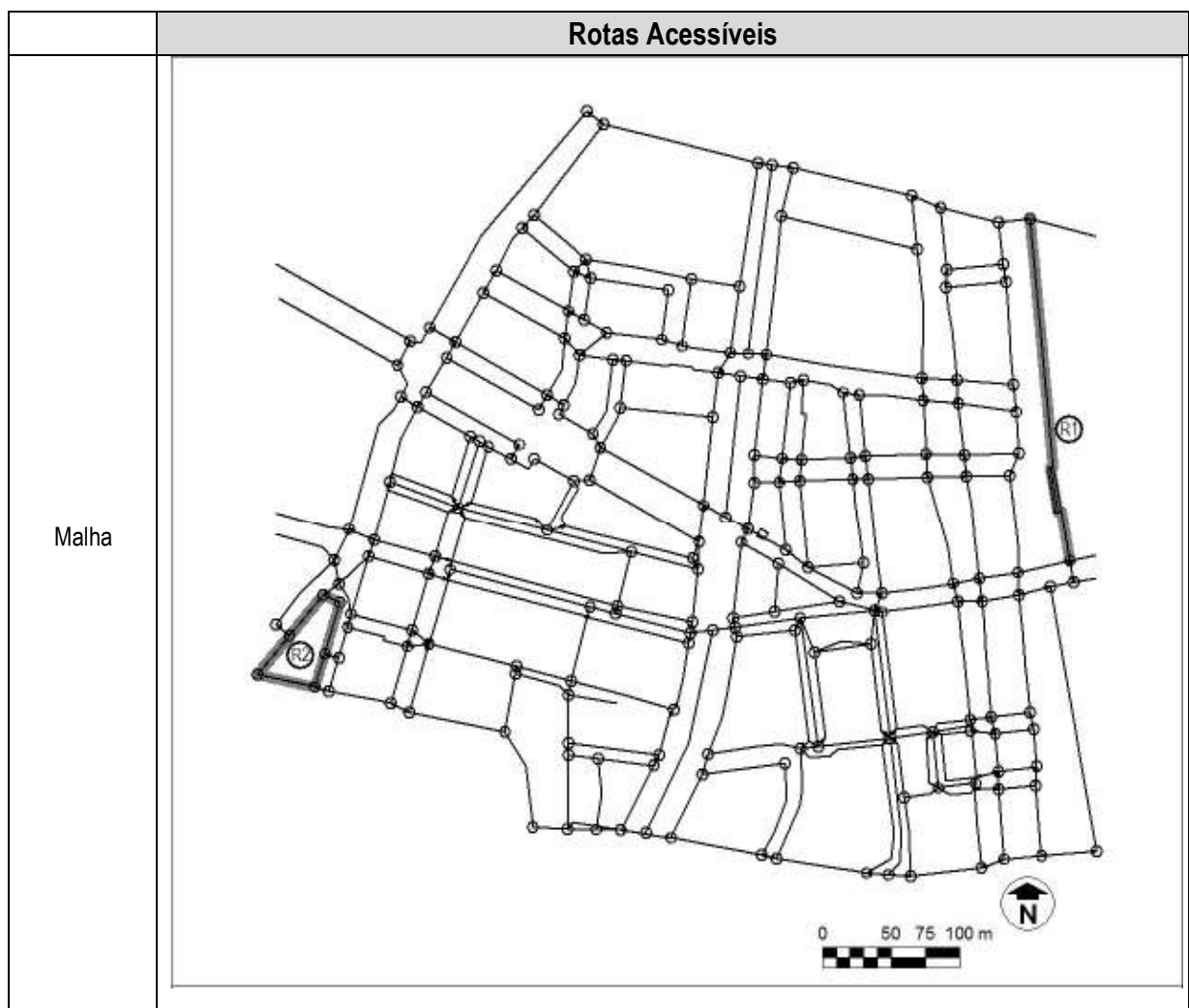
A construção de Rotas Acessíveis é o maior propósito do estudo da Acessibilidade Efetiva no âmbito das estruturas de circulação de pedestres. Com uma malha de Antropovias o elo do espaço

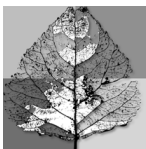


.....230
urbano da cadeia de Acessibilidade Integral estaria completo. Com edificações, transportes e informações acessíveis a malha eliminaria qualquer tipo de segregação por capacidades, proporcionando equiparação de oportunidades para todos.

Em todo o polígono delimitado do Bairro de Santo Antônio não foram encontradas Antropovias. Portanto, o diagnóstico é de que o bairro está longe de proporcionar um conjunto de rotas que constituam uma malha de Antropovias, e atenda as necessidades de todos. A situação mais próxima foram duas Rotas Isoladas e curtas que obtiveram níveis de Acessibilidade Efetiva na faixa “Amarela” ou superior, ambas foram alvo de intervenções recentes (ver Quadro 5-8). Mesmo assim, foi necessário desconsiderar as manobras/orientação, que em algumas interações ficaram em faixas inferiores, por falta de sinalização. Outra questão é que essas rotas não possuem função estratégica na mobilidade da malha, são apenas locais contemplativos e de refúgio, em meio à agitação urbana. A Rota 01 faz parte do Cais da Avenida Martins de Barros. A Rota 02 é a Praça Joaquim Nabuco.

Quadro 5-8: Rotas mais próximas de se configurar como Antropovias.





Rota 01												
Sistemas Acessados	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08	I09	I010	I11	I12
Q9-C03a	0,97	0,96	0,97	0,95	0,93	0,89	0,93	0,89	0,94	0,74	0,54	0,54
Q9-C03ba	0,97	0,96	0,97	0,95	0,93	0,89	0,74	0,71	0,94	0,74	0,59	0,43
Q9-C03c	0,97	0,96	0,97	0,95	0,93	0,89	0,93	0,89	0,94	0,74	0,54	0,54
Rota 02												
Sistemas Acessados	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08	I09	I010	I11	I12
Q34-C01	0,95	0,94	0,94	0,93	0,91	0,89	0,73	0,71	0,80	0,60	0,59	0,43
Q34-C02	0,95	0,94	0,94	0,93	0,68	0,67	0,55	0,53	0,80	0,60	0,59	0,43
Q34-C03	0,95	0,94	0,94	0,93	0,91	0,89	0,73	0,71	0,80	0,60	0,59	0,43
Q34-C04	0,95	0,94	0,94	0,93	0,91	0,89	0,73	0,71	0,80	0,60	0,59	0,43

Fonte: elaborado pelo autor

5.3.5 Índices de dispersão.

Potencial de Equiparação (PE).

Cada um dos seiscentos e sessenta e três (663) sistemas Acessados para os dois contextos (positivo–semanal e negativo-semanal) e para as duas tarefas (caminhada a passeio e caminhada a trabalho) tiveram calculados os Potenciais de Equiparação entre os três sistemas Acessantes (ver Apêndice C). Dentre os PE calculados foram destacados alguns casos como, por exemplo:

- O sistema Acessado Q23-M02, na caminhada a passeio, no contexto positivo, que obteve o maior PE com valor de 0,432, o menos equiparado. Foram proporcionados níveis de Acessibilidade Efetiva de “0,94”, “0,00” e “0,11” para respectivamente os sistemas Acessantes 01, 02 e 03. Trata-se de um trecho em obras, onde foi reservada uma pequena faixa para passagem dos pedestres, impossibilitando a manobra de um usuário de cadeira de rodas, e sem qualquer tipo de informação adicional (ver Figura 5-92).
- O sistema Acessado Q09-C03a, Na caminhada a passeio, no contexto positivo, que obteve um PE com valor de 0,02. Foram proporcionados altos e equiparados níveis de Acessibilidade Efetiva de “0,97”, “0,93” e “0,94” para respectivamente os sistemas Acessantes 01, 02 e 03. Trata-se de um calçadão amplo, com superfície regular, e um parapeito que serve de linha guia, que sofreu intervenções recentemente (ver Figura 5-93).
- O sistema Acessado Q24-C01, na caminhada a trabalho, no contexto negativo, que obteve um PE com o valor 0,00, ou seja, idêntico para todos. Só que os níveis de Acessibilidade



Efetiva ficaram na região “infra-vermelha” para os três sistemas Acessantes. Trata-se de uma calçada que no contexto negativo fica interdita a qualquer pessoa, pela presença de comércio ambulante (ver Figura 5-94).



Figura 5-92: Q23-M02

Fonte: Autor



Figura 5-93: Q09-C03a

Fonte: Autor

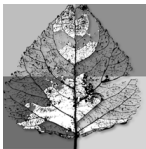


Figura 5-94: Q24-C01

Fonte: Autor

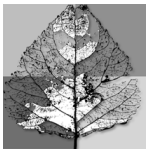
Os sistemas Acessados que tiveram um PE superior a 0,40 é um grupo de características bastante heterogêneas. Isto significa que estas interações resultam em espaços com uma considerável segregação social por capacidades. Pois, enquanto proporciona elevados níveis de Acessibilidade Efetiva para alguns, compromete a Acessibilidade Efetiva ou exclui por completo outros.

Os sistemas Acessados que tiveram um PE inferior a 0,10, com um alto nível de Acessibilidade Efetiva é um grupo de características homogêneas e desejáveis. Isto significa que estas interações proporcionam equiparação de oportunidades a todos. Pois, obtiveram elevados e similares níveis de Acessibilidade Efetiva para todos os sistemas Acessantes do conjunto avaliado.

Os sistemas Acessados que tiveram um PE inferior a 0,10, com um baixo nível de Acessibilidade Efetiva é um grupo de características homogêneas e indesejáveis. Isto significa que estas interações também, proporcionaram equiparação de oportunidades a todos, porém, desta vez o nível de Acessibilidade Efetiva foi prejudicial a todos. Apesar da equidade, está é uma situação indesejável.

Potencial de Uniformidade Circunstancial (PUC).

Cada um dos seiscentos e sessenta e três (663) sistemas Acessados para os três sistemas Acessantes e para as duas tarefas (caminhada a passeio e caminhada a trabalho) tiveram calculados os Potenciais de Uniformidade Circunstancial entre os dois contextos (positivo–semanal e negativo–



.....234
semanal) (ver Apêndice C). Dentre os PUC calculados foram destacados alguns casos como, por exemplo:

- Sistema Acessado Q26-C07, para o sistema Acessante 01, em caminhada a passeio, obteve o maior PUC com o valor de 0,482. Foram proporcionados níveis de Acessibilidade efetiva de “0,96” e “0,00” para os contextos positivo e negativo respectivamente. Trata-se de uma calçada que no contexto positivo fica bem adequada para o Acessante 01, mas que no contexto negativo fica interditada, pela presença de comércio ambulante (ver Figura 5-95).
- O sistema Acessado Q11-C10, para o sistema Acessante 01, em caminhada a passeio, obteve um PUC de 0,00. Foi proporcionado um alto nível de Acessibilidade Efetiva de “0,97” para os dois contextos. Trata-se de uma calçada que foi bem dimensionada para o Acessante 01, que mesmo sob a influência de um contexto negativo, permaneceu inalterada (ver Figura 5-96).
- O sistema Acessado Q10-C02 para o sistema Acessante 02, em caminhada a passeio, obteve um PUC de 0,00. Foi proporcionado um nível de Acessibilidade Efetiva na faixa “infra-vermelha” para os dois contextos. Trata-se de uma calçada que mesmo no contexto positivo está tão mal dimensionado que não permite o acesso do sistema Acessante 02 (ver Figura 5-97).



Figura 5-95: Q26-C07

Fonte: Autor



Figura 5-96: Q11-C10

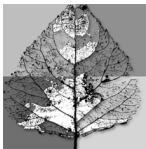
Fonte: Autor



Figura 5-97: Q10-C02

Fonte: Autor

Quanto maior o PUC significa dizer que as variáveis independentes alteradas pelo contexto negativo têm maior significância na definição da Acessibilidade Efetiva. Daí conclui-se que o projeto foi mal dimensionado ou concebido, não contemplando os eventos que ocorrem em momentos críticos.



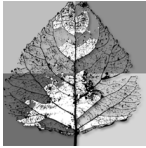
Quanto menor o PUC significa dizer que houve poucas influências das variáveis independentes alteradas pelo contexto negativo, isto pode ser bom se o nível de Acessibilidade permanece elevado, e ruim se ele permanece reduzido

Potencial de Uniformidade Ergonômica (PUE).

Cada um dos seiscentos e sessenta e três (663) sistemas Acessados, para os três sistemas Acessantes e para os dois contextos (positivo–semanal e negativo–semanal), tiveram calculados os Potenciais de Uniformidade Ergonômica entre as duas tarefas (caminhada a passeio e caminhada a trabalho) (ver Apêndice C). Dentre os PUE calculados foram destacados alguns casos como, por exemplo:

- Sistema Acessado Q05-M02, para o sistema Acessante 01, no contexto positivo, obteve o maior PUE com o valor de 0,317. Foram proporcionados níveis de Acessibilidade efetiva de “0,94” e “0,31” Para as tarefas de caminhada a passeio e caminhada a trabalho respectivamente. Trata-se de uma calçada que apresenta barreiras (como galho de uma árvore) ou ausência de facilitadores (como falta de sinalização) que com a mudança para uma tarefa mais exigente prejudicou o sistema Acessante 01 (ver Figura 5-98).
- O sistema Acessado Q09-C01, para o sistema Acessante 01, no contexto positivo, obteve um PUE de 0,002. Foi proporcionado um alto nível de Acessibilidade Efetiva de aproximadamente “0,97” para ambas as tarefas. Trata-se de uma calçada que foi bem dimensionada e que praticamente não altera o nível da Acessibilidade Efetiva para o Acessante 01, mesmo em uma Tarefa mais complexa (ver Figura 5-99).
- O sistema Acessado Q05-C04 para o sistema Acessante 03, no contexto negativo, obteve um PUC de 0,00. Foi proporcionado um nível de Acessibilidade Efetiva na faixa “infra-vermelha” para ambas as tarefas. Trata-se de uma calçada em reforma, com uma quantidade de barreiras (superfície, stress, espaço,...) e ausência de facilitadores no contexto negativo, que impede a passagem do sistema Acessante 03, independentemente da tarefa realizada (ver Figura 5-100).

Quanto maior o PUE significa dizer que as exigências que surgem nas tarefas mais complexas têm maior significância na definição da Acessibilidade Efetiva. Daí conclui-se que o projeto foi mal concebido, por não contemplar as diferentes metas de seus usuários. Quanto menor o PUE significa



dizer que houve poucas influências das exigências das tarefas mais complexas, isto pode ser bom se o nível de Acessibilidade permanece elevado, e ruim se ele permanece reduzido.



Figura 5-98: Q05-M02

Fonte: Autor



Figura 5-99: Q09-C01

Fonte: Autor

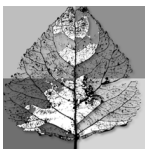


Figura 5-100: Q05-C04

Fonte: Autor

Potencial de Uniformidade Seqüencial (PUS).

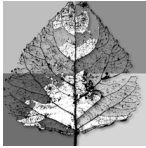
Cada um dos três sistemas Acessantes, para as duas tarefas (caminhada a passeio e caminhada a trabalho) e para os dois contextos (positivo–semanal e negativo-semanal), tiveram calculados os Potenciais de Uniformidade Seqüencial entre os seiscentos e sessenta e três (663) sistemas Acessados (ver Apêndice C e Quadro 5-9).

Quadro 5-9: Potencial de Uniformidade Seqüencial das 12 malhas

Malhas	Sistema Acessante	Sistema Tarefa	Contexto circunstancial	Média	PUS
01	01	01	Positivo	0,89	0,1148
02	01	01	Negativo	0,78	0,2222
03	01	02	Positivo	0,76	0,2047
04	01	02	Negativo	0,55	0,2784
05	02	01	Positivo	0,39	0,2613
06	02	01	Negativo	0,23	0,2498
07	02	02	Positivo	0,26	0,2065
08	02	02	Negativo	0,12	0,1545
09	03	01	Positivo	0,37	0,2026
10	03	01	Negativo	0,20	0,1872
11	03	02	Positivo	0,19	0,1429
12	03	02	Negativo	0,09	0,1151

Fonte: elaborado pelo autor

O PUS mais elevado foi o da malha 04, com o sistema Acessante 01, na caminhada ao Trabalho, no contexto Negativo enfrentando as maiores variações, ou seja, alguns sistemas Acessados



.....
muito bons e outros muito ruins. Os PUS mais reduzidos foram nas malhas 01 e 12. Na malha 01 o sistema Acessante 01, caminhando a passeio, no contexto positivo encontra um conjunto de sistemas Acessados com boa Acessibilidade Efetiva e com uma boa uniformidade. Isto representa uma situação desejável. Na malha 12 o sistema Acessante 03 em caminhada a trabalho, no contexto negativo encontra um conjunto de sistemas Acessados com baixos níveis de Acessibilidade Efetiva e isto se mantém uniformemente. Isto representa uma situação indesejável.

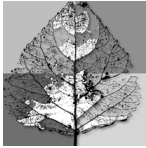
Quanto maior o PUS significa dizer que houve uma grande variabilidade de experiências vivenciadas pelo sistema Acessante com altos e baixos níveis de Acessibilidade Efetiva. Daí conclui-se que a rota não faz parte de um projeto concebido como um todo, mas sim, de um conjunto fragmentado de sistemas Acessados configurados com diferentes qualidades.

5.4 SÍNTESE DOS EXPERIMENTOS E VERIFICAÇÃO DA PREMISSE CENTRAL.

A verificação da premissa central de uma teoria pode significar que ela é plausível, que há a necessidade de aperfeiçoamentos, ou que ela deve ser abandonada. Constatado um erro ou incoerência entre as predições teóricas e os dados empíricos, não significa dizer que a teoria deva ser abandonada por completo. A inconsistência pode ter surgido em falhas na coleta, interpretação ou digitação dos dados, por equívocos no uso de teorias externas, por erros na construção do plano de verificação, por falta de precisão nos axiomas e constructos, e por fim, porque a premissa central não é verdadeira. Apenas, neste último caso a teoria está realmente ameaçada, nos demais a implicação de que os planejamentos e experimentos devem ser aperfeiçoados para serem refeitos (BUNGE, 2008).

As proposições teóricas da Acessibilidade Efetiva passaram por uma primeira bateria de testes com variáveis controladas e por um experimento de campo em apenas uma malha. Só foram considerados Sistemas Acessados de Estruturas de Circulação de Pedestres, sistemas Acessantes fictícios e um número limitado de sistemas Tarefa e de contextos circunstanciais. A influência da conveniência foi vista superficialmente. No momento, não se podem fazer afirmações conclusivas sobre a Acessibilidade Efetiva e o seu plano de verificação para ECP, apenas analisar qual foi o seu desempenho, nesta bateria de experimentos e constatar se deve ou não ser desprendidos tempo e recursos para o seu contínuo desenvolvimento.

Foi definido que a Acessibilidade Efetiva é: a efetiva acessibilidade proporcionada por um sistema Acessado, vivenciada por um sistema Acessante, ao realizar uma tarefa em curso, em um contexto circunstancial momentâneo. Como premissa central foi afirmada que: a Acessibilidade Efetiva é resultado das interações entre as capacidades do elemento Acessante, as metas de sua tarefa, e do



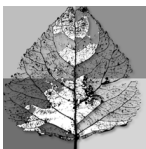
..... contexto circunstancial momentâneo em que se encontram os componentes do elemento Acessado, sob a influência de conveniências.

Nos experimentos controlados e no de campo no bairro de Santo Antônio foi demonstrado que:

- Sistemas Acessantes com capacidades de conforto e esforço diferentes, independentemente dos indicadores analisados, podem experimentar níveis de Acessibilidade Efetiva diferenciados. O que torna plausível a afirmação que a investigação da Acessibilidade Efetiva depende das capacidades do sistema Acessante;
- Sistemas Tarefa, em função das metas assumidas pelo sistema Acessante ou impostas pelo sistema Acessado na realização do perfil de atividades presentes em cada tipologia, influenciam na experiência de Acessibilidade Efetiva, na medida em que altera as capacidades do sistema Acessante. O que torna plausível a afirmação que a investigação da Acessibilidade Efetiva depende das metas e atividades do sistema Tarefa;
- Sistemas Acessados com diferentes configurações de componentes físicos e semiológicos, em função da presença ou ausência de barreiras e ou facilitadores podem proporcionar diferentes níveis de Acessibilidade Efetiva. O que torna plausível a afirmação que a investigação da Acessibilidade Efetiva depende da configuração do sistema Acessado;
- O contexto circunstancial, influência na experiência de Acessibilidade Efetiva, na medida em que altera momentaneamente, ciclicamente ou não, a configuração do sistema Acessado. O que torna plausível a afirmação que a investigação da Acessibilidade Efetiva varia em função das circunstâncias em que o sistema Acessado se encontra.

Ou seja, para se chegar a Acessibilidade Efetiva foi necessário considerar as interações entre as capacidades do sistema Acessante, suas metas durante a realização da tarefa, a configuração do sistema Acessado e suas mudanças circunstanciais. Isto torna plausível a afirmação que a Acessibilidade Efetiva é resultado destas interações, pois em caso contrário:

- Se forem desconsideradas as capacidades do Acessante, então um Acessante sem restrições, um Acessante com severas restrições físicas, um Acessante com severas restrições sensoriais e um Acessante com severas restrições cognitivas experimentariam os mesmos níveis de Acessibilidade Efetiva. Foi visto, pelos experimentos que essa afirmação é falsa, logo as capacidades do Acessante devem ser consideradas.
- Se forem desconsideradas as metas e atividades da tarefa, então todos os Acessantes isoladamente experimentariam os mesmos níveis de Acessibilidade Efetiva se estivessem

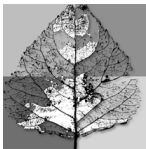


.....
caminhando a passeio, a trabalho ou em rota de fuga. Foi visto, pelos experimentos que essa afirmação é falsa, logo as metas e atividades da Tarefa devem ser consideradas.

- Se forem desconsideradas as configurações do sistema Acessado, então todos os Acessados sejam ou não, concebidos dentro das normas técnicas e dos princípios do Desenho Universal, proporcionariam a mesma Acessibilidade Efetiva a todos os sistemas Acessantes, incluindo um Acessante com severas restrições. Foi visto, pelos experimentos que essa afirmação é falsa, logo as configurações do sistema Acessado devem ser consideradas.
- Se forem desconsideradas as alterações circunstanciais, então todos os Acessados isoladamente proporcionariam a mesma Acessibilidade Efetiva, seja num contexto positivo ou num contexto negativo. Foi visto, pelos experimentos que essa afirmação é falsa, logo alterações circunstanciais devem ser consideradas.

Além da verificação da premissa central, outras hipóteses suplementares que foram expostas durante os experimentos, devem ser verificadas:

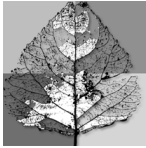
- Foi afirmado que Acessibilidade Efetiva deve ser avaliada em uma escala contínua, podendo oferecer diferentes níveis entre o plenamente acessível e o totalmente inacessível. Os experimentos demonstraram que esta afirmação é plausível, pois a Acessibilidade Efetiva é decomposta em vários indicadores e em cada um deles há constantes variações entre as capacidades de conforto e esforço. A situação em que, em todos os indicadores, as capacidades de conforto e esforço coincidam é muito improvável ou impossível.
- Foi afirmado que uma Cadeia de Acessibilidade Integral só pode ser construída com altos níveis de Acessibilidade Efetiva em sistemas Acessados consecutivos, formando rotas e malhas de Antropovias. O experimento de campo no bairro de Santa Antônio demonstrou que, mesmo possuindo alguns sistemas Acessados com altos níveis de Acessibilidade Efetiva e até mesmo algumas Rotas Isoladas, uma malha pode ter seu acesso inviabilizado por ausência de continuidade dos percursos. Com isto foi demonstrado que intervenções em Rotas Isoladas ou em sistemas Acessados pontuais, apesar de resolverem um problema local, não são suficientes para proporcionar a equiparação de oportunidades no exercício pleno da cidadania, somente alcançados com planos integrais de acessibilidade que visem à implantação de malhas de Antropovias.
- Foi admitida a influência da conveniência na efetivação do acesso. No item 5.2.7, foi demonstrado algumas possibilidades de interação entre os fatores exógenos e os fatores



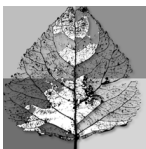
.....
pessoais, que podem gerar uma grande motivação para o acesso, ou ao contrário, tornar o acesso inconveniente, mesmo quando é plenamente possível. A conveniência assumiu uma condição de hipótese *ad hoc* do estudo da Acessibilidade Efetiva. Mas, ambas as investigações, tanto da conveniência (apresentada superficialmente, na tese) como da Acessibilidade Efetiva, podem ser feitas isoladamente o que elimina o efeito negativo, para o caráter científico de uma tese, gerado pela utilização de hipóteses *ad hoc*.

Quanto aos procedimentos metodológicos adotados para verificação das premissas, no âmbito das ECP, pode-se constatar que:

- Os resultados obtidos, chegando-se a conclusão que a malha segrega sistemas Acessantes com baixas capacidades já eram esperados, e tidos como óbvios por qualquer pesquisador que observasse a malha mesmo antes do início da análise. Ficando a questão se seria necessário o desprendimento de recursos e tempos para esta investigação. No entanto, entende-se que: [1] o fato de os resultados já serem esperados é mais uma evidência da validade de plano de verificação mostrando uma concordância entre o objeto e a sua imagem, o fenômeno observado e o fato; [2] somente após o estudo da Acessibilidade Efetiva foi possível embasar, quantificar, categorizar, e qualificar de modo criterioso e em diferentes interações o que antes só sabia de modo intuitivo; [3] a análise permitiu a espacialização dos resultados, facilitando a leitura e a detecção de problemas e soluções. Justifica-se, portanto o desprendimento de recursos e tempos.
- Quanto ao nível de profundidade e de complexidade foram apresentadas três possibilidades no item 3.4.3 e o estudo foi desenvolvido em um intermediário (semi-fenomenológico), que exigiu certa complexidade, mas dentro de um nível aceitável de praticidade viabilizando a sua aplicação. Então, por um lado há possibilidades de simplificação adotando-se uma análise fenomenológica apreciando o sistema como um todo, sem a necessidade de fragmentação por indicadores, e por outro há a possibilidade de tornar a análise mais complexa e representacional ampliando-se os indicadores e o rigor para obtenção dos dados. A simplicidade é útil para a aplicabilidade, obtenção mais rápida dos resultados e melhor inteligibilidade por parte de acadêmicos e aprendizes iniciantes. A complexidade é útil para um maior rigor científico, confiabilidade e precisão dos resultados. Para uma discussão mais detalhada sobre simplicidade versus complexidade ver Bunge (2008).



.....	243
As premissas da Acessibilidade Efetiva e o seu plano de verificação para ECP foram testados exaustivamente visando à eliminação de incoerências que levou à validação de uma metodologia para obtenção do nível de Acessibilidade Efetiva. Foi demonstrado o seu poder de explicação e predição do fenômeno da Acessibilidade. Foram exploradas possibilidades de aplicações visando a soluções universais para construção de Rotas Acessíveis ou Antropovias. Muitos ciclos de aperfeiçoamento ainda devem ser realizados, mas o estudo avançou na direção de uma Teoria da Acessibilidade Efetiva, obtendo uma metodologia que passa a constituir uma ferramenta para o favorecimento de uma sociedade inclusiva com equiparação de oportunidades.	



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O problema foi formulado, hipóteses foram lançadas, objetivos definidos, um embasamento conceitual construído, teorias e planos de verificação propostos, e testes conceituais, empíricos e experimentos em campo realizados. Concluído o processo de investigação científica, aqui são tecidas as considerações finais da tese. Inicialmente são colocadas as ressalvas, limitações e os desdobramentos e sugestões para trabalhos futuros. Em seguida são colocadas as contribuições possíveis do estudo da Acessibilidade Efetiva com suas aplicações práticas e intercâmbio com outros campos de pesquisa, na construção de uma sociedade inclusiva, e na consolidação do paradigma da diversidade. Por fim, será feita uma auto-avaliação dos desideratos das teorias factuais sobre a possibilidade de construção de uma Teoria da Acessibilidade Efetiva.

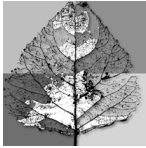
6.1 RESSALVAS, LIMITAÇÕES, DESDOBRAMENTOS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.

A Acessibilidade Efetiva e seu “método-tronco”, gerador de planos de verificação passou por uma primeira bateria de testes no âmbito das ECP, explicando e predizendo fenômenos de Acessibilidade. Todo o processo foi desenvolvido num contínuo de aperfeiçoamento. No entanto, é necessário fazer algumas ressalvas e esclarecer algumas limitações das proposições apresentadas com relação à precisão dos valores, à praticidade dos procedimentos e à natureza dinâmica do problema. Estas considerações demonstram serem necessários desdobramentos e a continuidade das pesquisas em trabalhos futuros.

É esperado que novos aperfeiçoamentos possam ser feitos, amadurecendo e consolidando o estudo da Acessibilidade Efetiva como uma ferramenta útil, prática e aplicável para o entendimento e alcance de uma acessibilidade universal. Além disso, abre possibilidades para um sem número de métodos de avaliação da Acessibilidade Efetiva específicos para cada um dos SATA possíveis, passando a constituir um campo disciplinar em seus primeiros passos.

Quanto à aplicação em outros âmbitos

As proposições teóricas da Acessibilidade Efetiva descritas no terceiro capítulo abriram uma grande gama de possibilidades, para diferentes experimentos com os mais diversos propósitos em diversos âmbitos passando a constituir um “método-tronco”. No quarto capítulo foi desenvolvido um



..... plano de verificação para o caso específico das ECP resultando em uma metodologia para obtenção da Acessibilidade Efetiva neste âmbito. Ficando, portanto, em aberto, para futuras pesquisas, o desenvolvimento de planos de verificação para outros âmbitos de SATA como: o acesso e circulação interna de edificações, mobiliários, produtos comerciais, ajudas técnicas, meios de transporte, postos de trabalho, sistemas de informação, terminais de computadores e navegação na rede.

Como o conceito de Acessibilidade Efetiva só foi aplicada em ECP, quando há uma grande variabilidade de âmbitos diferentes, ainda não se pode afirmar definitivamente se este conceito terá o mesmo desempenho e potencial explicativo e preditivo considerando os outros âmbitos. Ou seja, apesar de os indícios levarem a crer que o conceito é aplicável a todos os âmbitos, ainda não se pode afirmar cientificamente.

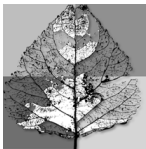
Quanto aos sistemas Acessantes

Só foram utilizados sistemas Acessantes fictícios. Para que seja viabilizado o uso de sistemas Acessantes reais a pesquisa irá requerer a formação de um grupo trans-disciplinar que possam valorar os múltiplos aspectos fisiológicos, sensoriais e cognitivos do componente principal associados aos componentes acessórios do Acessante. Outro problema encontrado é a falta de levantamentos estatísticos confiáveis, devido à complexidade de se estabelecer convenções e de se obter e estruturar dados, tendo que ser necessário recorrer a estimativas.

Uma vez superados estes problemas, será possível, por exemplo, comparar os resultados dos níveis de Acessibilidade Efetiva obtidos com os índices fisiológicos dos sistemas Acessantes. Isto seria de grande valia para calibração dos valores atribuídos aos sistemas Acessantes e Acessados e aperfeiçoamento dos planos de verificação.

Quanto aos experimentos de campo

O experimento de campo foi realizado em uma malha muito rica em diversidade, com diferentes tipos de ECP, concebidas em diferentes épocas e com diferentes propósitos. No entanto, ainda ficaram faltando analisar ECP em áreas de relevo acentuado, em sítios naturais como o campo e a praia, em sítios históricos preservados, em bairros residências suburbanos e em malhas concebidas inteiramente dentro dos princípios do Desenho Universal. Experimentos nestas malhas poderiam ajudar a identificar problemas e sugerir novos aperfeiçoamentos das premissas e procedimentos metodológicos da Acessibilidade Efetiva.



Quanto à coleta e manipulação de dados

A malha no bairro de Santo Antônio foi o primeiro experimento de grande porte realizado com a utilização dos procedimentos propostos. Os dados coletados foram revistos diversas vezes para evitar equívocos de valoração dos sistemas Acessados e erros de preenchimento. Durante e após a coleta de dados foi percebida a necessidade de novos aperfeiçoamentos para torná-lo mais prático, sistemático, e aumentar o rigor e conseqüentemente a confiabilidade dos dados estruturados.

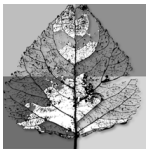
Para a análise de dados foram utilizadas planilhas informatizadas e programas de desenho auxiliado por computador, no entanto não foi neste momento viabilizada a espacialização simultânea dos resultados. Ou seja, cada um dos resultados das planilhas foi transferido manualmente para os mapas das interações na malha do bairro de Santo Antônio. Fica a intenção de no futuro ser desenvolvido um Software, com planilhas associadas a objetos orientados e mapas georeferenciados, permitindo a obtenção de resultados de modo mais dinâmico e prático e intuitivo.

Quanto aos indicadores do plano de verificação para ECP

Os grupos básicos de indicadores foram subdivididos num total de quarenta indicadores. Ainda assim, durante os experimentos surgiram eventos que poderiam ter sido mais bem apreciados se houvesse mais um nível de detalhamento nos indicadores. Num único indicador apareceram problemas de origens diferentes e na valoração não fica evidente qual o problema. Quanto mais os indicadores forem detalhados, mais preciso será a capacidade explicativa e preditiva dos fenômenos, e fica mais claro identificar a origem de um problema. Fica a sugestão para que futuras pesquisas desenvolvam novos níveis de detalhamento dos indicadores. O aumento de indicadores torna mais extensa a planilha de campo, dificultando o seu manuseio na coleta de dados. Porém, como os indicadores podem ser desativados, caso não gerem influência sobre a Acessibilidade Efetiva em uma determinada tipologia de sistema Acessado, isto não resultará necessariamente em dificuldades na aplicabilidade do plano de verificação.

Quanto a Conveniência

Foi admitida em diversos momentos a influência da conveniência na motivação e estímulo do acesso. No entanto a conveniência foi apresentada como uma hipótese ad hoc, e foi tratada muito superficialmente, apenas para explicar os casos afetados pela interação entre fatores pessoais do sistema Acessante e fatores exógenos do sistema Acessado, incluindo conflitos com outros Acessantes, que não seriam suficientemente esclarecidos apenas pela Acessibilidade Efetiva. Dada a



.....247
importância da conveniência do acesso para a consecução da acessibilidade propriamente dita, torna-se necessário aprofundar na investigação das interações entre os fatores pessoais e os fatores exógenos.

Quanto à abordagem

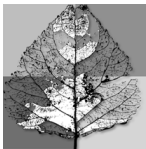
Foi considerada a elaboração de planos de verificação em três abordagens diferentes: [1] uma fenomenologia, com uma visão holística do problema, a partir do observado (mais superficial); [2] uma abordagem representacional, com uma visão mecanicista tanto de fatos observados como dos não-observados (mais profunda); e [3] uma abordagem semi-fenomenológica, adotando em parte percepções holísticas, e desvendando mecanismos internos. O plano de verificação de ECP foi desenvolvido nesta terceira abordagem, assumindo vantagens e desvantagens das duas primeiras.

Quanto às desvantagens, os procedimentos adotados, ao propor mecanismos internos para a composição dos indicadores e assim fazer o cálculo do nível de Acessibilidade Efetiva, em muitos momentos confiaram excessivamente nos dados e assumiriam erros que só poderiam ser detectados por uma abordagem inteiramente fenomenológica. Por outro lado, para obter maior profundidade, o plano de verificação requer o desenvolvimento de teorias mecanicistas auxiliares que se detenham em cada uma das variáveis analisadas passando a compreender os mecanismos internos de cada indicador das ECP.

Então, seja qual for a cosmovisão dominante há espaço para futuros desenvolvimentos, utilizando abordagens diferentes. Pode ser assumida de vez uma postura fenomenológica ou podem ser desenvolvidas teorias mecanicistas auxiliares mais profundas. No entanto, defende-se que a abordagem semi-fenomenológica adotada é ainda o melhor caminho, pelas suas vantagens apresentadas.

6.2 CONTRIBUIÇÕES A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.

As proposições das premissas e da metodologia de aferição da Acessibilidade Efetiva são de grande valia para a construção do conhecimento científico. A seguir são descritas: [1] as aplicações possíveis com o estudo da Acessibilidade Efetiva no âmbito das ECP, inclusive interagindo com outros campos de pesquisa; e [2] os benefícios que podem ser alcançados e a defesa de uma sociedade inclusiva.



6.2.1 Aplicações e contribuições a outros campos de pesquisa.

As premissas da Acessibilidade Efetiva com seu plano de verificação para ECP permitem responder a uma série de perguntas, explicar e prever fatos e fenômenos. Aplicando concomitantemente outras teorias, princípios e métodos com o conceito de Acessibilidade Efetiva é possível que as análises se reforcem mutuamente, enriquecendo-as e permitindo novas descobertas. As contribuições ocorrem em dois sentidos: [1] o estudo prévio da Acessibilidade Efetiva pode fornecer informações para enriquecer a análise de outros campos de pesquisa; e [2] a aplicação de outros campos de pesquisas pode fornecer informações para enriquecer as análises da Acessibilidade Efetiva.

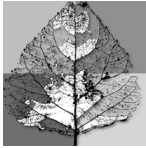
Modelos de Saúde Ocupacional

A OMS possui uma família de classificações sobre doenças e funcionalidade que descrevem o estado de saúde ocupacional de pessoas, como a CID-10 e a CIF que atuam de forma complementar. O estudo da Acessibilidade Efetiva não é exatamente um modelo de saúde ocupacional, mas pode contribuir para esclarecer a funcionalidade de pessoas ao acessar um SATA. Organizados em malha é possível visualizar o desempenho de pessoas ao longo de uma rota, e investigar as barreiras e facilitadores que seriam enfrentadas por cada indivíduo isoladamente (com diferentes estruturas e funções corporais) ao caminhar em direção ao trabalho, escola, lazer ou habitação. Assim, poderiam ser realizadas investigações com o intuito de compreender melhor o nível de atividades e participações que as pessoas vivenciam na sociedade. Deste modo, este estudo poderia complementar informações da CID-10 e da CIF, resultando num quadro de saúde ocupacional mais fidedigno.

Em OMS (2003) é apontada uma lacuna na CIF que consiste em definir como seria um ambiente neutro, sem facilitadores e/ou barreiras, sendo estimulado o desenvolvimento de pesquisas futuras. O estudo da Acessibilidade Efetiva também pode contribuir para resolver este problema. Já, o levantamento funcional de indivíduos utilizando a CIF, pode retribuir, pelo fato que permite uma valoração mais precisa das capacidades de sistemas Acessantes. Este intercâmbio é possível, pois os valores qualificados da CIF e da Acessibilidade Efetiva são Intercambiáveis, por conversão.

Análises ergonômicas

Não se pode dizer que o estudo da Acessibilidade Efetiva seja uma análise ergonômica completa. Pois, ela se concentra nos aspectos relacionados à acessibilidade, não investigando outros pontos necessários a uma análise ergonômica. Mas, pelo fato de estudar uma interação entre o Acessante e o Acessado, conectados por uma tarefa e sob a influência de um contexto, o plano de



.....249
verificação da Acessibilidade Efetiva para ECP constitui uma metodologia para obtenção e análise de dados que podem vir a ser extremamente úteis para a Ergonomia.

Portanto, a metodologia proposta se constitui em mais uma ferramenta que pode contribuir, em conjunto com outras técnicas e métodos para uma Análise Ergonômica do Trabalho. A sua contribuição se torna mais clara se a análise envolver o estudo do ambiente construído, como na Metodologia Ergonômica de Avaliação do Ambiente Construído de Villarouco (2009), e em metodologias de ajuste Capacidade X Sujeito como visto em IBV (1997).

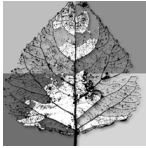
Por outro lado, uma aplicação prévia de metodologias e análises ergonômicas sobre um SATA pode ser de grande valia para valoração das capacidades de conforto e esforço do sistema Acessante e das barreiras e/ou facilitadores do sistema Acessado. Com uma investigação ergonômica prévia, os dados coletados podem ser obtidos com maior rigor, precisão, estruturação e fundamentação tornando a pesquisa mais robusta e confiável.

Análise e planejamento urbano

Através do estudo de rotas e malhas de SATA, em ECP podem ser fornecidas importantes contribuições para a análise do ambiente construído urbano e seu planejamento. No que se refere à investigação da acessibilidade e definição dos níveis de serviços de ECP para estudo do transporte urbano, o plano de verificação apresentado se equivale, em qualidade, aos diversos métodos como os apresentados no Quadro 1-1, apesar de não substituí-los. No entanto, estes métodos e muitos outros utilizados em estudos urbanos, não consideram o paradigma da diversidade, pois costumam tratar as pessoas como se todos tivessem as mesmas capacidades e desejos. Considerando o paradigma da diversidade e a investigação da acessibilidade, os procedimentos apresentados superam todos estes métodos e os estudos analíticos urbanos ficam muito mais enriquecidos, pois agora é possível fazer análises do acesso de cada pedestre individualmente.

Em relação à Lógica Social do Espaço e as técnicas de Sintaxe Espacial (HOLANDA, 2002), na construção de mapas axiais são considerados, os eixos das vias de uma malha, como se fossem acessíveis a todos. Se inicialmente, nesta malha, for realizada uma análise da Acessibilidade Efetiva podem ser identificadas os eixos que são realmente acessíveis para diferentes sistemas Acessantes. Deste modo, poderiam ser construídos mapas axiais com Acessibilidade Efetiva e personalizados permitindo novas possibilidades de investigação da Lógica Social do Espaço.

Mapas geo-referenciados possuem inúmeras aplicações. Como a distribuição de uso do solo, de perfis populacionais, de serviços e equipamentos urbanos, entre outros. Se a análise da Acessibilidade Efetiva de uma malha for geo-referenciada, atribuindo os níveis para cada uma das ECP, seria então



possível cruzar os dados obtidos para cada um dos sistemas Acessantes com os demais. Em um estudo de rota de um Acessante poderia, por exemplo, identificar os locais de habitação, comércio, educação, entre outros, ao longo do trajeto. Assim, seria possível compreender em conjunto as condições de acessibilidade e a importância daquela rota para cada sistema Acessante.

Muitas técnicas de Percepção Ambiental, como em Lynch (1999) e Del Rio & Oliveira (1999) também consideram que as pessoas possuem as mesmas capacidades de percepção e cognição, no processo de orientação. O estudo da Acessibilidade Efetiva pode contribuir para que estas técnicas possam ser aplicadas considerando limitações sensoriais e cognitivas no momento da tomada de decisão. Possibilitando investigar e aprofundar a “imagem da cidade” para cada sistema Acessante.

Da mesma forma que a Acessibilidade Efetiva pode ajudar em análises urbanas, tanto a Lógica Social do Espaço, o Geoprocessamento, as técnicas de Percepção Ambiental podem contribuir para a investigação da Acessibilidade Efetiva e da conveniência do ambiente do SATA, trazendo subsídios para valoração dos facilitadores e/ou barreiras e análise dos fatores exógenos do sistema Acessado.

6.2.2 Benefícios para uma sociedade inclusiva.

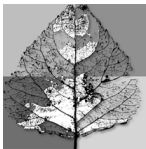
Intercâmbio do conhecimento científico entre as ciências humanas, exatas e saúde.

A CIF, de modo trans-disciplinar, ao mostrar aos profissionais de saúde a importância de se considerar o ambiente, evidenciou o papel de profissionais de outras áreas do conhecimento, na avaliação funcional da pessoa. Por exemplo, arquitetos e/ou designers concebendo produtos e tecnologias; e advogados e/ou juristas implantando e defendendo serviços, sistemas e políticas públicas, possuem um papel fundamental para a participação funcional da pessoa na sociedade.

Na mesma direção, em sentido contrário, o estudo da Acessibilidade Efetiva mostra aos profissionais de arquitetura, designers, engenharia e áreas afins, a importância de se considerar as pessoas na concepção e execução do ambiente construído. Que um projeto arquitetônico ou desenho urbano só serão acessíveis e de qualidade se forem consideradas a diversidade de habilidades e limitação humanas em contraposição a projetos concebidos para um homem padrão ou médio.

Formação profissional de Arquitetos, Designers, Engenheiros e áreas afins.

De acordo com o art. 10 do Decreto-Lei 5296/2004 projetos arquitetônicos e urbanísticos devem atender aos princípios do Desenho Universal cabendo ao poder público, a inclusão de conteúdos temáticos referentes ao Desenho Universal na estrutura curricular dos cursos de arquitetura, engenharia e áreas afins. No entanto, ainda hoje em muitas universidades e faculdades, arquitetos e



.....251
engenheiros em sua formação acadêmica não estão devidamente capacitados para uma apreciação ergonômica e para aplicação dos princípios do Desenho Universal. A temática, em geral, mas, com algumas gratas exceções, é tratada superficialmente inserida no conteúdo de outras disciplinas, ou então aparecem em disciplinas eletivas, nem sempre optadas pelos alunos. Mas, conforme o referido Decreto-Lei, a aplicação do Desenho Universal no Brasil, não é facultativa e sim obrigatória. Devendo, portanto ser uma disciplina obrigatória da estrutura curricular dos cursos de arquitetura, engenharia e áreas afins. Conforme relatado em Cambiaghi (2006), de preferência nos primeiros períodos do curso, como uma disciplina de fundamentos básicos para serem aplicados nas disciplinas de projeto posteriores.

Neste sentido, o estudo da Acessibilidade Efetiva se conforma numa potente ferramenta pedagógica, pelo fato que reúne em sistemas conceituais, modelos gráficos e planos de verificação, toda a base conceitual para o entendimento do fenômeno da Acessibilidade Efetiva. Seja em avaliações pós-ocupação ou durante o desenvolvimento do projeto o aluno pode perceber as influências de cada decisão de projeto as suas conseqüências para a funcionalidade das pessoas.

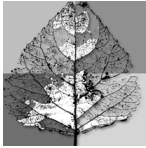
Formação profissional de Médicos, Terapeutas Ocupacionais, Fisioterapeutas e áreas afins.

Os profissionais de saúde reconhecem cada vez mais a importância dos fatores ambientais sociais e individuais para os seus pacientes. No momento da liberação, fica a dúvida sobre as condições que o paciente irá encontrar em seu domicílio, no trabalho e no trajeto. É reconhecido o papel das barreiras e facilitadores de produtos e tecnologias, sendo recomendadas, como medidas preventivas, adaptações para que possa receber o paciente durante e após o processo de reabilitação ou para sua nova condição.

O estudo da Acessibilidade Efetiva pode contribuir como uma ferramenta de avaliação das condições de acesso que os pacientes irão enfrentar. Pode ser útil saber se o local está preparado para receber o paciente ou visando a propor adaptações que garantam níveis mínimos de Acessibilidade Efetiva, nos ambientes em que conduzirão suas vidas. Desta forma, este estudo se torna importante, também, para formação de profissionais na área de saúde.

Processo de revisão e aplicação das normas técnicas de acessibilidade.

O Brasil tem uma das mais ricas e modernas normas técnicas de Acessibilidade (ABNT, 2004). Porém, nem sempre a aplicação pura e simples de Normas Técnicas garante um bom acesso. Muitos profissionais aplicam a NBR 9050/2004 como um amontoado de diretrizes para resolver problemas isolados, sem a menor preocupação com a continuidade de uma rota ou da malha. Adotam parâmetros



sem saber os motivos que levaram àquela diretriz. E estão mais preocupados em conseguir a aprovação do projeto do que com as pessoas que irão utilizá-lo. Como pode ser visto no experimento de campo, sem continuidade, sem uma apreciação ergonômica da tarefa, sem reconhecer a diversidade de limitações, sem considerar os diversos contextos circunstanciais, não há nenhuma garantia de formar uma cadeia de Acessibilidade Integral.

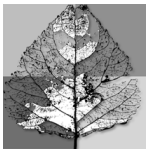
Os procedimentos metodológicos da Acessibilidade Efetiva não avaliam o cumprimento da norma, mas sim, se o acesso vai realmente ser efetuado. Por sua vez, as normas técnicas de acessibilidade passam por processos cíclicos de revisão. Estes procedimentos podem ser utilizados para checar o desempenho dos parâmetros normativos e propor recomendações para futuras revisões. Também, pode ser utilizada para dar ao profissional a noção de que aquele projeto representa um elo da cadeia de Acessibilidade Integral, e que basta um elo rompido, para comprometer todo o acesso.

Projetos visando o Desenho Universal.

Com a aferição da Acessibilidade Efetiva, a aplicação dos princípios do Desenho Universal pode ser avaliada em números e cores, tornando mais fácil a identificação de problemas e sugerindo soluções. Com o Potencial de Equiparação, pode ser analisado se o projeto realmente proporciona equiparação de oportunidades. Com o Potencial de Adequabilidade, pode ser investigado se será mais fácil ou mais difícil adequar o projeto e assim apreciar o custo-benefício de soluções. Portanto, surge mais uma ferramenta para o desenvolvimento de projetos com prerrogativas universais. E como visto no Decreto-Lei 5296/2004, não se trata de uma opção, mas sim de uma obrigação.

Contribuição para implantação de malhas de Antropovias.

Através da análise das premissas da Acessibilidade Efetiva numa malha de sistemas Acessados em diferentes interações obtêm-se um importante diagnóstico que aponta soluções para um plano de acessibilidade integral com a construção de malhas de Antropovias. Por exemplo: os sistemas Acessados com os piores níveis de Acessibilidade Efetiva ou Potencial de Equiparação podem indicar as prioridades de intervenção; o estudo de rotas pode apontar as alternativas para a melhor forma de conexão entre pontos de interesse; o Potencial de Uniformidade Seqüencial pode calibrar o nível de serviço de cada sistema Acessado em relação ao da malha favorecendo a segurança e evitando surpresas. Estas e outras ferramentas possibilitam traçar estratégias, estabelecer prioridades, antever as conseqüências de cada decisão, e buscar soluções universais ou soluções de melhor custo-benefício. Deste modo, o estudo da Acessibilidade Efetiva da malha soma-se aos esforços trans disciplinares que darão subsídios para as decisões dos gestores urbanos.



Desenvolvimento de ajudas técnicas.

As ajudas técnicas foram contempladas, como componentes acessórios do componente principal, tendo um papel muito importante na definição dos valores das capacidades de conforto e de esforço. Mas também podem ser investigados como sendo o sistema Acessado de sistemas Acessantes sem componentes acessórios. O empecilho para isto é que seria necessário desenvolver previamente um plano de verificação específico para ajudas técnicas, que pode em algum momento se diferenciar do plano proposto para ECP. Assim, com o desenvolvimento e desdobramento da pesquisa, há um grande potencial de contribuições no desenvolvimento de ajudas técnicas no futuro.

Selo de Acessibilidade Efetiva – aprovação e fiscalização de órgãos públicos.

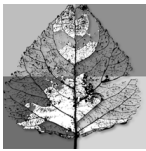
No momento de aprovação e fiscalização do projeto os órgãos públicos se baseiam nos parâmetros da NBR9050/2004, que como visto, nem sempre são suficientes e efetivos. Com a devida capacitação dos profissionais responsáveis seria viabilizada um instrumento que avaliasse não somente a acessibilidade normativa, mas sim a Acessibilidade Efetiva. Projetos com altos níveis de Acessibilidade Efetiva para um grupo diversificado de sistemas Acessantes poderia receber então um selo de Acessibilidade Efetiva e garantir o acesso de forma equiparada e sem segregação.

Defesa dos interesses de da comunidade.

Levantamentos dos níveis de Acessibilidade Efetiva em diversas malhas mostram evidências dos problemas enfrentados todos os dias por grupos, como as pessoas com deficiências e os idosos. Com os resultados, pode ser exigido um nível mínimo aceitável de Acessibilidade Efetiva para o exercício da cidadania. A comunidade e os grupos de defesa das minorias ganham força e argumentos devidamente embasados, para lutar, cobrando do poder público, pelo seu direito de ir e vir na cidade.

Mudança de paradigma.

A palavra paradigma foi definida por Kuhn (2009), associando o conhecimento científico aceito com a visão dominante. O estudo da Acessibilidade Efetiva reforça o paradigma da diversidade em contraposição ao paradigma do homem padrão, contribuindo para uma revolução científica na concepção e apreciação de projetos no Ambiente Construído. O paradigma da diversidade, ainda encontra muita relutância por parte de profissionais que aprenderam e projetaram durante toda a sua vida, no paradigma anterior, e se recusam ou não compreendem como se pode projetar para a diversidade.



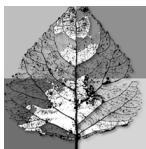
Mas, entende-se que é um caminho sem volta, em virtude das mudanças demográficas, legais, sociais e econômicas que os países desenvolvidos e em desenvolvimento vêm enfrentando nas últimas décadas. Nesta nova conjuntura, o paradigma do homem padrão é insustentável. O estudo da Acessibilidade Efetiva vem para auxiliar na conscientização e formação profissional, mostrando a viabilidade de se conceber projetos com fins universais, no paradigma da diversidade.

6.3 *DESIDERATOS PARA UMA TEORIA DA ACESSIBILIDADE EFETIVA.*

Conforme Bunge (2008) e Marconi & Lakatos (2008), e como já foi colocado inicialmente no item 1.6, há certos desideratos das teorias factuais que funcionam como sintomas de verdade para a aceitação de teorias científicas. Uma teoria reúne constructos inter-relacionados e sistematizados visando à explicação, e predição de fenômenos, o que foi feito na construção de um sistema conceitual nos enunciados dos axiomas e na modelagem gráfica da Acessibilidade Efetiva. Mas, para ser científica é fundamental que possa ser refutável. Nesse sentido, foi construído um plano de verificação, que uma vez validado passa a constituir uma metodologia de Avaliação da Acessibilidade Efetiva. Assim, para se configurar como uma teoria científica o estudo da Acessibilidade Efetiva, necessita de sua aceitação pela comunidade acadêmica. No Quadro 6-1 é realizada uma auto-avaliação do que pode vir a ser uma Teoria da Acessibilidade Efetiva (TAE) a fim de compreender como ela se comporta diante dos desideratos das teorias factuais.

Quadro 6-1: Verificação da Teoria da Acessibilidade Efetiva

Requisitos		Comentário
Requisitos Sintáticos	Correção sintática	As proposições da Acessibilidade Efetiva foram enunciadas no formato de axiomas, com o intuito de deixar bem claro as interações envolvidas, mantendo a coerência, evitando equívocos e referindo-se a um conjunto definido de fatos.
	Sistematicidade ou unidade conceitual;	Um sistema conceitual foi formulado denominando cada constructo, componente e sistemas envolvidos. Deste modo, os termos são unificados para viabilização dos testes conceituais e empíricos.
Requisitos Semânticos	Exatidão lingüística	Buscaram-se termos específicos que evitassem ambigüidades e imprecisões na interpretação dos fenômenos descritos. Reconhece-se que as terminologias utilizadas podem sofrer alterações se a teoria passar a ser utilizada por um grande número de pesquisadores, a fim de se adequar à uma linguagem predominante ou mais inteligível.
	Interpretabilidade empírica	As proposições podem ser facilmente comparadas com as observações de fenômenos, facilitando a interpretabilidade empírica ao decidir a conformidade entre a teoria e os fatos.
	Representatividade	A abordagem semi-fenomenológica adotada permitiu uma representatividade parcial do fenômeno da Acessibilidade Efetiva. A composição dos indicadores representa uma compreensão profunda de fatos, observados ou não. Mas, a construção de cada um dos indicadores ficou presa a observação e interpretação fenomenológica.
	Simplicidade semântica	É semanticamente complexa, pois se relaciona com diversos campos científicos, exigindo inclusive para o seu aperfeiçoamento a formação de equipes trans-disciplinares.



Requisitos epistemológicos	Coerência externa	É bastante coerente com a Ergonomia, com o Desenho Universal e com a Classificação Internacional de Funcionalidade, buscando apoio em seus conceitos. As divergências detectadas sugerem inovações que podem ser benéficas ao corpo de conhecimento existente (ver item 5.1).
	Poder explanatório	Mostrou-se capaz de explicar com precisão os fenômenos envolvidos no alcance da Acessibilidade Efetiva (ver itens 5.2 e 5.3).
	Poder de previsão	Mostrou-se capaz de prever uma classe conhecida de fatos já esperados ou descritos pela base conceitual e o poder prognosticar outros eventos não esperados (ver itens 5.2 e 5.3).
	Profundidade	Foram alcançados alguns níveis de profundidade, mas ainda há espaço para se chegar a níveis mais profundos. No atual estágio de desenvolvimento uma abordagem fenomenológica com visão holística ainda é imprescindível.
	Extensibilidade	Foi desenvolvida para aplicação no âmbito das ECP, mas demonstra forte potencial de se estender a outros âmbitos. Num momento futuro, ao se estender a diversos âmbitos há a possibilidade de unificação metodológica para resolver todos os problemas da Acessibilidade efetiva.
	Fertilidade	É extremamente fértil, sendo uma das suas principais qualidades. Dada todas as possibilidades de investigação, de temas antes impensáveis, dentro e fora do âmbito das ECP, os desdobramentos possíveis, o intercâmbio com outras áreas de conhecimento, pode ser dito que ao final da pesquisa há mais perguntas do que respostas e que um novo campo de conhecimento foi aberto.
	Originalidade	As divergências em relação a sua base conceitual conferem a teoria certa originalidade, tornando-a interessante e influente.
Requisitos metodológicos	Escrutabilidade	O próprio processo de construção do conhecimento utilizado nas proposições da Acessibilidade Efetiva confere a escrutabilidade necessária para o controle dos pressupostos metodológicos.
	Refutabilidade ou Verificabilidade	Durante o desenvolvimento das proposições foram realizados diversos testes com o intuito de forçar sua refutação. A cada falha encontrada as proposições foram refeitas até se tornarem consistentes. Sendo, portanto passível de refutação. Acredita-se que novos testes de refutação podem ainda ser feitos.
	Confirmabilidade	Os experimentos com variáveis controladas e os de campo demonstrados, nos itens 5.2 e 5.3, são provas da confirmabilidade dos enunciados teóricos.
	Simplicidade metodológica	Dentro da abordagem semi-fenomenológica foi tecnicamente viável realizar diversos experimentos, porém algumas complexidades apresentadas dificultaram a realização de outros. Partindo para uma abordagem mais profunda as dificuldades e complexidade tendem a aumentar.
Requisitos Filosóficos	Nível de Parcimônia	Todo o estudo se manteve no campo científico, sem recorrer a questões existenciais de cunho filosófico ou religioso.
	Justeza Meta-científica	É compatível com os princípios meta – científicos da correspondência, da interdisciplinaridade, e da legalidade.
	Compatibilidade da Cosmovisão	Dada a sua abordagem adotada a teoria está inserida tanto na visão mecanicista quanto na visão holística, no entanto não se enquadra inteiramente em nenhuma delas.

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos desideratos de Bunge (2008)

Mesmo sendo considerada plausível, com diversos sintomas de verdade, a o estudo da Acessibilidade Efetiva deve ser ainda continuamente testado no âmbito das ECP e em outros âmbitos, até que um dia possa ser aceito como uma teoria, a TAE. Mais adiante, cedo ou tarde, um pesquisador, irá enfim substituir a TAE por outra teoria com melhores desideratos. Mas, mesmo sendo abandonada, a TAE terá cumprido o seu papel enquanto era aceita, e se não fosse por ela a sua teoria substituta nunca teria surgido. E assim, a ciência trilha seu caminho de verdades passageiras.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/>>. Acesso em: 01 fev. 2010.

AGUIAR, F. O. de. **Análise de métodos para a avaliação da qualidade de calçadas**. 2003, 111p. Dissertação (mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

ALMEIDA, M. M. de. **Da experiência ambiental ao projeto arquitetônico**: um estudo sobre o caminho do conhecimento na arquitetura. 2001, 221p. Tese (doutorado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

AMERICAN WITH DISABILITIES ACT (ADA). **Accessability guidelines for buildings and facilities**. Washington D.C, U.S: Access Board, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9050**; Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP. **O transporte público e o trânsito para uma cidade melhor**. São Paulo: ANTP, 2002.

ARNHEIM, R. A **Dinâmica da Forma Arquitetônica**. Lisboa: Ed. Presença, 1988.

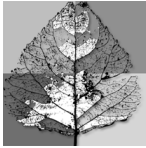
BAPTISTA, A. H. N.; MARTINS, L. B; SOARES M. M. Ergonomia do espaço urbano: por um Desenho Universal. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ERGONOMIA, VI; CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XI; 2001, Gramado. **Anais...** Gramado: ABERGO, 2001. CD-ROM

BAPTISTA, A. H. N.; MARTINS, L. B; SOARES M. Metodologia ergonômica aplicada ao Ambiente Construído; o usuário no espaço urbano. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ERGONOMIA, VII; CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XII; SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL, I. 2002 Recife. **Anais....** Recife: ABERGO, 2002. CD-ROM

BAPTISTA, A. H. N.; MARTINS, L. B. Considerações introdutórias a “Antropovia”. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ERGONOMIA, VII; CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XII; SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL, I. 2002 Recife. **Anais...** Recife: ABERGO, 2002. CD-ROM

BAPTISTA A. H. N.; VILLAROUCO, V.; MARTINS L. B. O Método do Espectro de Acessibilidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXIII 2003, Ouro Preto-MG. **Anais....** Ouro Preto: ABEPRO, 2003. CD-ROM

BAPTISTA, A. H. N. **Procedimentos metodológicos para a avaliação da acessibilidade de estruturas de circulação de pedestre com vistas ao projeto de “antropovias”**. 2003, 142p. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003.



BAPTISTA, A. H. N; MARTINS, L. B. Ergonomia e a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 2004, Fortaleza - CE. **Anais....** Recife -PE: ABERGO, 2004. CD-ROM.

BAPTISTA, A. H. N; MARTINS, L. B. Design for pedestrian. In: XVI World Congress of the IEA, 2006, Maastricht, The Netherlands. **Anais...** IEA, 2006, CD-ROM.

BAPTISTA, A. H. N. Modelo gráfico para ajuste pessoa-projeto: uma ferramenta para equiparação de oportunidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XV. 2008 - Porto Seguro. **Anais...** Recife-PE: ABERGO, 2008. CD-ROM.

BAPTISTA, A. H. N. Critérios para uma teoria da Acessibilidade Efetiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE ERGONOMIA DO AMBIENTE CONTRUÍDO, II. 2009 - Recife. **Anais...** Recife-PE: ABERGO, 2009. CD-ROM.

BERTALANFY, L. von. Teoria Geral dos Sistemas. Petrópolis - RJ: Ed. Vozes, 2008.

BINS-ELY, V. H. M.; DISCHINGER M.; MATOS M. L., Sistema de informação ambiental – elementos indispensáveis para acessibilidade e orientabilidade. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ERGONOMIA, VII; CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XII; SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL, I. 2002, Recife. **Anais...** Recife: ABERGO, 2002a. CD-ROM

BINS-ELY, V. H. M.; DISCHINGER M.; DAUFENBACH, K.; RAMOS, J. L., Contribuição de um método específico para a análise da relação entre o ambiente arquitetônico e a realização de atividades. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ERGONOMIA, VII; CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XII; SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL, I. 2002, Recife. **Anais...** Recife: ABERGO, 2002b. CD-ROM

BINS-ELY, V. H. M. Acessibilidade espacial – Condição necessária para o projeto de ambientes inclusivos. In: MORAES, A. M. (org.) **Ergodesign do Ambiente Construído e Habitado**. Rio de Janeiro: Ed. iUsEr, 2004.

BRASIL. Lei Nº 9.503. Código de trânsito brasileiro, de 23 de setembro de 1997.

BRASIL. Lei N º 10.048. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, de 8 de novembro de 2000.

BRASIL. Lei Nº 10.098 Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. 19 de dezembro de 2000.

BRASIL. Constituição da Republica Federativa do Brasil (1988). São Paulo: Saraiva, 2003.

BRASIL. Decreto-Lei 5.296. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. 02 de dezembro de 2004.



BUNGE, M. Dicionário e Filosofia. São Paulo: Perspectiva, 2006.

BUNGE, M. Teoria e Realidade. São Paulo: Perspectiva, 2008.

CABEZAS, G.; CÁRDENAS, J. de. Accesibilidad Urbanística. In: Curso básico sobre accesibilidad (con seguridad) del medio físico; Selección de Materiales. 7.ed. Madrid: Real Patronato de Prevención y de Atención a Personas con Minusvalía, 1999. pg. 67-104.

CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal**: Métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

CARVALHO, M. V. G. S. de A. **Modelo de dimensionamento de calçadas considerando a satisfação dos pedestres**. 2006, 170p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Escola de Engenharia de São Carlos – USP. São Carlos, 2006.

CASTANÕN, J. A. B. **O veículo como facilitador do acesso de pessoas portadoras de necessidades especiais ao sistema de transporte urbano por ônibus**. 2001, 214p. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

CHIANG, F. D. K. **Dicionário visual de arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

COORDENADORIA NACIONAL PARA INTEGRAÇÃO DA PESSOA PORTADORA DE DEFICIÊNCIA – CORDE. **Município & Acessibilidade**. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA – Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 1998.

COORDENADORIA NACIONAL PARA INTEGRAÇÃO DA PESSOA PORTADORA DE DEFICIÊNCIA – CORDE. **O papel do município em acessibilidade**. 3.ed. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA – Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA/PE. **Fácil acesso para todos**; cartilha de acessibilidade Recife: CREA/PE, 2002.

COSTA, A. P. L.; ANDRETO, L.; VILLAROUÇO, V. Avaliação de um espaço de trabalho a partir da metodologia de avaliação do ambiente construído In: ENCONTRO NACIONAL DE ERGONOMIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, II. 2009. Recife. **Anais...** Recife-PE: ABERGO, 2009. CD-ROM.

DEL RIO, V. Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento. São Paulo: Ed. Pini, 1990.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA L. org. Percepção Ambiental: a experiência brasileira. 2 ed. São Paulo: Ed. Studio Nobel, 1999.

DREYFUSS, H. **As medidas do homem e da mulher**: Fatores Humanos em Design. Porto Alegre: Bookman, 2005.

DUARTE C. R.; COHEN R. **Acessibilidade para todos**: uma cartilha de orientação. Rio de Janeiro: Núcleo Pró-Acesso, UFRJ/FAU/PROARQ, 2004.

DUARTE, C. F. **Forma e Movimento**. Rio de Janeiro: Viana& Mosley: Ed. PROURB, 2006.



DUL, J.; WEERDMEESTER B. **Ergonomia Prática**. Tradutor - Itiro Iida. 2ed. rev. e ampl. São Paulo, Edgard Blücher, 2004.

FALZON, P. Natureza, objetivos e conhecimentos da Ergonomia: elementos de uma análise cognitiva prática. IN: FALZON, P. (Ed) Ergonomia. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

FEENEY, R. The ergonomics approach to Inclusive Design – are the needs of disabled and non-disabled people different? In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ERGONOMIA, VII; CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XII; SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL, I. 2002 Recife. **Anais...** Recife: ABERGO, 2002. CD-ROM

FEENEY, R. & GALER, M.D. Ergonomics research and the disabled. **Ergonomics**, 24, 11. 1981 p.821-830.

FUNDAJ. Acervo Digital. Fundação Joaquim Nabuco Disponível em: <
<http://digitalizacao.fundaj.gov.br/fundaj2/modules/home/index.php>> Acessado em 02/2010

GDOT – Georgia Department of Transport. **Statewide Bicycle and Pedestrian Initiative: Draft Pedestrian Facilities Design Guide**. Atlanta: GDOT, 2003.

GOIS, A.; PETRY, S. Brasileiro passa 1/5 de sua vida sem qualidade. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 28 jun. 2003. Folha Cotidiano, Caderno C, p.1.

GONDIM, M. F. **Transporte não motorizado na legislação urbana do Brasil**. 2001, 185p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transporte). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**; adaptando o trabalho ao homem. 4.ed. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1998.

GUIMARÃES, L. B. de M. Antropometria. In: GUIMARÃES, L. B. de M. coord. **Ergonomia do produto**, Série Monográfica Ergonomia, v.1. Porto Alegre: Escola de Engenharia, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, 2000. pg. 1-1 a 1-23.

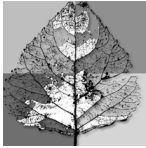
HALL, E. T. **A dimensão oculta**. Rio de Janeiro: Ed. Francisco Alves, 1997.

HOLANDA, F. **O espaço da exceção**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2002.

HOLANDA, F. Arquitetura como Estruturação Social. IN: **O espaço da cidade**: Contribuição à análise urbana. São Paulo: Projeto, 1985.

HUNG, J. W.; WU, Y. H.; WU, W.C.; LEONG, C-P.; LAU Y-C. Regional Survey of Assistive Devices Use by Children with Physical Disabilities in Southern Taiwan. IN: Chang Gung Med J Vol. 30 No. 4. JUL-AGO 2007.

IBV- Instituto de Biomecânica de Valência. TORTOSA, L. GARCIA-MOLINA C. PAGE A. FERRERAS A. TERUEL A. **Ergonomía y discapacidad**. 1.ed. Madrid: IMERSO – Instituto de Migración y Servicios Sociales, 1997.



IEA. The international Ergonomics Association. Disponível em: < <http://www.iea.cc/>> Acesso em: 01 fev. 2010.

IIDA, I. **Ergonomia projeto e produção**. 2ª ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2005.

JACOBS, J. **Morte e vida de Grandes Cidades**. Martim Fontes, 2000.

KIRWAIN B.; AINSWORTH L. K. **A guide to task analysis**. London: Taylor & Francis, 1992.

KHOLSDORF, M. E. Breve Histórico do Espaço urbano como Campo disciplinar. IN: **O espaço da cidade**: Contribuição à análise urbana. São Paulo: Projeto, 1985.

KUHN, T. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 2009.

LEITÃO, L. (org.). **As calçadas que a gente tem, as calçadas que a gente quer**: manual de orientação para intervenção em calçadas. Recife:Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, 2002.

LYNCH, K. **A imagem da cidade**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1999a.

LYNCH, K. **A boa forma urbana**. Lisboa: Edições 70, 1999b.

LÓPEZ, F. A. (coord.). **La accesibilidad en España**; diagnóstico y bases para un plan integral de supresión de barreras. (Libro Verde). 1. ed. Madrid: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales – IMSERSO, 2002.

LOUREIRO, C.; AMORIM, L. Uma cidade se inventa... 2ª ed. Recife: 7º Encontro Nacional ANPUR – Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 1997.

MACE, R. L.; STORY, M. F.; MUELLER, J. L. **The Universal Design file**; designing for people of all ages and abilities. Raleigh: North Carolina State University School of Design, 1998.

MALET, S. D. I.; LLOVERAS, F. J. G. Accesibilidad Arquitectónica In: **curso básico sobre accesibilidad (con seguridad) del medio físico**; Selección de Materiales. 7.ed. Madrid: Real Patronato de Prevención y de Atención a Personas con Minusvalía, 1999. pg. 17-66.

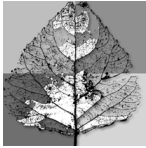
MARTINS L. B. Ergonomia e Design Universal como garantia de acessibilidade In: ENCONTRO DE ERGONOMIA, I, 2003, Juiz de Fora - MG. Anais... Juiz de Fora - MG, 2003 CD-ROM.

MARTINS, L. B. **Ergonomia e ambientes físicos**: acessibilidade. Apostila do 3º curso de especialização em Ergonomia. Recife: UFPE, 2003b.

MARCONI M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MASCARÓ, L.. **Ambiência Urbana**. Porto Alegre: Sagra – D. C. Luzzato, (1996)

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. **Vegetação urbana**. 2ª ed. Porto Alegre: +4 editora, 2005.



MELO, M. J.V. S. de. **A cidade e o tráfego**; uma abordagem estratégica. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2000.

MENEZES, J. L. M. (Org.) Atlas Histórico e Cartográfico do Recife. Recife: FUNDAJ, Editora Massangana, 1988.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E DO EMPREGO – MTE. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2ª ed. Brasília: MTE, SIT, 2002.

MONTMOLLIN, M. de. **L' Intelligence de La Tâche**. – éléments d'ergonomie cognitive. Bern: Peter Lang, 1984.

MORAES, A. M. Conformação da interface homem-máquina; usuários extremos versus homem brasileiro. In: ENCONTRO CARIOCA DE ERGONOMIA, 2.1994, Rio de Janeiro. **Anais ...** Rio de Janeiro, 1994. pg 33 – 45.

MORAES, A. M. de; MONT' ALVÃO, C. **Ergonomia**; conceitos e aplicações. 3ª ed. Rio de Janeiro: Ed. iUsEr, 2003.

MORAES, A. M. (org.) **Ergodesign do Ambiente Construído e Habitado**. Rio de Janeiro: Ed. iUsEr, 2004.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 5ª ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

OKAMOTO, J. **Percepção Ambiental e Comportamento**: Visão holística da Percepção Ambiental na Arquitetura e na Comunicação. São Paulo: Ed. Mackenzie, 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS. **CIF Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. Geneva: Organização Mundial de Saúde, 2003. Disponível em < <http://www.ine.pt/prodserv/nomenclaturas/cif.html> > Acesso em 10/05/2004.

ORNSTEIN, S. **Avaliação Pós-Ocupação (APO) do ambiente construído**. São Paulo: EDUSP e Studio Nobel, 1992

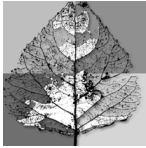
PANERO, J; ZELINK, M. **Las dimensiones humanas en los espacios interiores**; estándares antropométricos. 8.ed. Barcelona: Ediciones G. Gilli, 2001.

PASSAFARO, E. L. (coord.) **Guia para mobilidade acessível em vias públicas**. São Paulo: CPA/SEAHB, 2003.

PEREIRA, O. O que é Teoria. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1986.

PIRES, A. B.; VASCONCELLOS, E. A.; SILVA, A. C. (coord.) BELDA R. (apres.) **Transporte Humano**; cidades com qualidade de vida. São Paulo: ANTP, 1997.

PRADO, A. R. de A. Ambientes Acessíveis. In: FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA – CEPAM, **Município acessível ao cidadão**. São Paulo: CEPAM, 2001. p.28-34.



RAPOPORT, A. **Aspectos humanos de la forma urbana**; una confrontación de las ciencias cociáis com. el diseño de la forma. Barcelona: G. Gili, 1978.

RECIFE. Prefeitura municipal. Atlas do Desenvolvimento Humano do Recife Disponível em: <<http://www.recife.pe.gov.br/pr/secplanejamento/pnud2006/index.html>>. Acesso em: 01 fev. 2010.

RECIFE. Prefeitura municipal. Disponível em: <<http://www.recife.pe.gov.br/>>. Acesso em: 01 fev. 2010

REIS, P. O. B dos. **Incorporação de diretrizes bioclimáticas e de acessibilidade no projeto urbano: estudo de caso na cidade de Jaboticabal, SP.** 2004, 169p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2004.

ROMERO, M. A. B. **A arquitetura bioclimática do espaço público.** Brasília: Editora UNB, 2001.

ROSSI, A. **A Arquitetura da Cidade.** São Paulo: Martins Fontes, 1995.

SAKKAS, N. Decision Support Tools and Policy Initiatives in Support of Universal Design in Buildings - The POLIS Project. In: DESIGNING FOR THE 21ST CENTURY, III. Rio de Janeiro. **Conference Proceedings...**- Rio de Janeiro: Adaptative Environments, 2004. CD-ROM.

SERRA, G. G. **Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo:** Guia Prático para o trabalho de pesquisadores em pós-graduação. São Paulo: Edusp: Mandarim, 2006.

SIMÕES J. F.; BISPO R. **Design Inclusivo:** Acessibilidade e Usabilidade em Produtos, Serviços e Ambientes. Lisboa: Divisão de Formação da Câmara Municipal e Lisboa, 2003.

SOARES, M. M. **Translating user needs into product design for disable people:** a study of wheelchairs. Loughbrough: Ph.D - Loughbrough University, 1998.

SOARES, M. M. Antropometria: dimensionamento da interface homem-máquina. IN: SOARES, M. M. (org.) **Antropometria.** Apostila do curso de especialização. Recife: UFPE – Departamento de Design, 2001. p. 1-26.

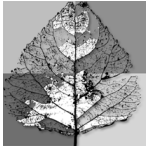
SOARES, M. M.; MARTINS L. B. Design universal e Ergonomia: uma parceria que garante acessibilidade para todos. In: Almeida A. T. e SOUZA F. M. C. Edição. **Produção e competitividade:** aplicação e inovações. Recife: Editora Universitária, 2000. P.127-156.

STEINFELD, E. Arquitetura através do Desenho Universal. In: SEMINÁRIO SOBRE ACESSIBILIDADE AO MEIO FÍSICO, 6., 1994, Brasília. *Anais...* Brasília: CORDE, 1994.

STEINFELD, E. The concept of universal design. In: CONFERÊNCIA IBERO-AMERICANA DE ACESSIBILIDADE, 6., 1994, Rio de Janeiro: Centro de Vida Independente, 1994.

The Nordic Committee on Disability. **Nordic Classification System on Aids for Disabled Persons.** 3.ed. Bromma: Handikappinstitutet, 1986.

TORRES, F. P. T. **Guia de Acessibilidade Urbana.** Belo Horizonte: CREA-MG, Prefeitura Municipal, 2006.



UBIERN, J. A. J. **Diseño Universal**; factores clave para la accesibilidad. Castilla-La Mancha: Ed. COCEMFE, 1997.

UBIERN J. A. J., coord. **Manual de Accesibilidad Integral**; guía para la aplicación del Código de Accesibilidad de Castilla-La Mancha. Castilla-La Mancha: Junta de comunidades de Castilla-La Mancha, Consejería de Bienestar Social, 1999.

UBIERN, J. A. J. Reflexiones y Análisis en Torno a un Foro Esperanzador. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE MONTRÉAL, 1. 2001, Montreal. *Hacia la inclusión mediante el diseño por un mundo sin barreras*. Montreal; s.ed. 2001.

UBIERN, J. A. J. **Accesibilidad Universal**; diseño sin discriminación. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2002.

UNION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS PUBLICS - UITP, **Melhorar a mobilidade nas cidades**. Lisboa: Estudos Planeamento e Orçamento do Metropolitano de Lisboa, 2002.

VANDERHEIDEN, G. C. Thirty-something milion: should they be exceptions? **Human Factors**, 32(4), pg. 383-396, 1990.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade**; análise das políticas públicas. 2.ed. São Paulo: Ed. Annablume, 2001.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano em países em desenvolvimento**; Reflexões e propostas. 3.ed. São Paulo: Ed. Annablume, 2000.

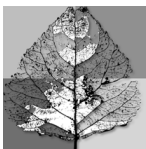
VILLAROUCO, V. M. **Modelo de Avaliação de projetos**: enfoque cognitivo e ergonômico. 2001.189 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001

VILLAROUCO, V. Avaliação ergonômica do projeto arquitetônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XII. 2002. Recife. **Anais...** Recife-PE: ABERGO, 2002. CD-ROM.

VILLAROUCO, V. O ambiente está adequado? In: ENCONTRO NACIONAL DE ERGONOMIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, I. 2007. Recife. **Anais...** Recife-PE: ABERGO, 2007. CD-ROM.

VILLAROUCO, V. Construindo uma metodologia de avaliação ergonômica do ambiente - AVEA In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XV. 2008 - Porto Seguro. **Anais ...** Recife-PE: ABERGO, 2008. CD-ROM.

ZEGER, C. V.; SEIDERMAN, C.; LARGERWEY, P.; CYNECKI, M.; RONKING, M.; SCHNEIDER, R. **Pedestrian facilities users guide** - providing safety and mobility. McLean: Ed. U.S. Department of Transportation - Federal Highway Administration, 2002.



GLOSSÁRIO DE TERMOS

Acessibilidade: Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com, segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos. (ABNT, 2004)

Acessível: Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida. O termo acessível implica tanto acessibilidade física como de comunicação. (ABNT, 2004)

Antropovia: Rota acessível a todos de modo equiparado em estruturas de circulação de pedestres. (Baptista, 2003)

Área de aproximação: Espaço sem obstáculos para que a pessoa que utiliza cadeira de rodas possa manobrar, deslocar-se, aproximar-se e utilizar o mobiliário ou o elemento com autonomia e segurança. (ABNT, 2004)

Área de transferência: Espaço necessário para que uma pessoa utilizando cadeira de rodas possa se posicionar próximo ao mobiliário para o qual necessita transferir-se. (ABNT, 2004)

Atividade: é a execução de uma tarefa ou ação por um indivíduo. Ela representa a perspectiva individual da funcionalidade. (OMS, 2003)

Barreira arquitetônica, urbanística ou ambiental: Qualquer elemento natural, instalado ou edificado que impeça a aproximação, transferência ou circulação no espaço, mobiliário ou equipamento urbano. (ABNT, 2004)

Barreiras: são fatores ambientais que, através da sua ausência ou presença, limitam a funcionalidade e provocam incapacidade. Estes fatores incluem aspectos como um ambiente físico inacessível, falta de tecnologia de assistência apropriada, atitudes negativas das pessoas em relação à incapacidade, bem como serviços, sistemas e políticas inexistentes ou que dificultam o envolvimento de todas as pessoas com uma condição de saúde em todas as áreas da vida. (OMS, 2003)

Calçada: Parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação e outros fins - Código de Trânsito Brasileiro. (ABNT, 2004)

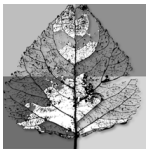
Capacidade: é a funcionalidade medida num ambiente uniforme ou padrão refletindo assim a capacidade do indivíduo ajustada para o ambiente. (OMS, 2003)

Calçada rebaixada: Rampa construída ou implantada na calçada ou passeio, destinada a promover a concordância de nível entre estes e o leito carroçável. (ABNT, 2004)

Circulação externa: Espaço coberto ou descoberto, situado fora dos limites de uma edificação, destinado à circulação de pedestres. As áreas de circulação externa incluem, mas não necessariamente se limitam a, áreas públicas, como passeios, calçadas, vias de pedestres, faixas de travessia de pedestres, passarelas, caminhos, passagens, calçadas verdes e pisos drenantes entre outros, bem como espaços de circulação externa em edificações e conjuntos industriais, comerciais ou residenciais e centros comerciais. (ABNT, 2004)

Deficiência: Problemas nas funções ou nas estruturas do corpo, tais como, um desvio importante ou uma perda provocando redução, limitação ou inexistência das condições de percepção das características do ambiente ou de mobilidade e de utilização de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos, em caráter temporário ou permanente. (CIF, 2003) (ABNT, 2004)

Desempenho: é a funcionalidade medida no ambiente habitual incluindo assim o aspecto do envolvimento de uma pessoa nas situações da vida. (OMS, 2003)



Desenho Universal: Aquele que visa atender à maior gama de variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população. (ABNT, 2004)

Elemento: Qualquer dispositivo de comando, acionamento, comutação ou comunicação. São exemplos de elementos: telefones, inter-comunicadores, interruptores, torneiras, registros, válvulas, botoeiras, painéis de comando, entre outros. (ABNT, 2004)

Equipamento urbano: Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados. (ABNT, 2004)

Escala Humana: “Tamanho ou proporção de um elemento arquitetônico ou espacial ou de uma peça de mobiliário, em relação às dimensões estruturais ou funcionais do corpo humano” (CHING, 1999, p.76)

Estruturas de circulação: é aparte do ambiente construído que permite a circulação física de pessoas e mercadorias (Vasconcellos, 2001)

Estruturas do corpo: são as partes anatômicas do corpo, tais como, órgãos, membros e seus componentes. (OMS, 2003)

Facilitadores: são fatores ambientais que, através da sua ausência ou presença, melhoram a funcionalidade e reduzem a incapacidade de uma pessoa. Estes fatores incluem aspectos como um ambiente físico acessível, disponibilidade de tecnologia de assistência apropriada, atitudes positivas das pessoas em relação à incapacidade, bem como serviços, sistemas e políticas que visam aumentar o envolvimento de todas as pessoas com uma condição de saúde em todas as áreas da vida. A ausência de um fator também pode ser um facilitador, por exemplo, a ausência de estigma ou de atitudes negativas. Os facilitadores podem impedir que uma deficiência ou limitação de atividade se transforme numa restrição de participação, já que o desempenho real de uma ação é melhorado, apesar do problema da pessoa relacionado com a capacidade. (OMS, 2003)

Faixa elevada: Elevação do nível do leito carroçável composto de área plana elevada, sinalizada com faixa de travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos, destinada a promover a concordância entre os níveis das calçadas em ambos os lados da via. (ABNT, 2004)

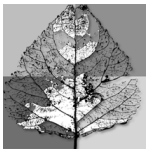
Faixa livre: Área do passeio, calçada, via ou rota destinada exclusivamente à circulação de pedestres. (ABNT, 2004)

Faixa de travessia de pedestres: Sinalização transversal às pistas de rolamento de veículos, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via (BRASIL, 1997)

Fatores de impedância: Elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres. São exemplos de fatores de impedância: mobiliário urbano, entradas de edificações junto ao alinhamento, vitrines junto ao alinhamento, vegetação, postes de sinalização, entre outros. (ABNT, 2004)

Fatores ambientais: constituem o ambiente físico, social e atitudinal no qual as pessoas vivem e conduzem sua vida. Esses fatores são externos aos indivíduos e podem ter uma influência positiva ou negativa sobre o seu desempenho, enquanto membros da sociedade, sobre a capacidade do indivíduo para executar ações ou tarefas, ou sobre a função ou estrutura do corpo do indivíduo. (OMS, 2003)

Fatores ambientais individuais: no ambiente imediato do indivíduo, englobando espaços como o domicílio, o local de trabalho e a escola. Este nível inclui as características físicas e materiais do ambiente em que o indivíduo se encontra, bem como o contacto direto com outros indivíduos, tais como, família, conhecidos, colegas e estranhos. (OMS, 2003)



Fatores ambientais sociais: estruturas sociais formais e informais, serviços e regras de conduta ou sistemas na comunidade ou cultura que têm um impacto sobre os indivíduos. Este nível inclui organizações e serviços relacionados com o trabalho, com atividades na comunidade, com organismos governamentais, serviços de comunicação e de transporte e redes sociais informais, bem como, leis, regulamentos, regras formais e informais, atitudes e ideologias. (OMS, 2003)

Fatores pessoais: são o histórico particular da vida e do estilo de vida de um indivíduo e englobam as características do indivíduo que não são parte de uma condição de saúde ou de um estado de saúde. Esses fatores podem incluir o sexo, raça, idade, outros estados de saúde, condição física, estilo de vida, hábitos, educação recebida, diferentes maneiras de enfrentar problemas, antecedentes sociais, nível de instrução, profissão, experiência passada e presente, (eventos na vida passada e na atual), padrão geral de comportamento, caráter, características psicológicas individuais e outras características, todas ou algumas das quais podem desempenhar um papel na incapacidade em qualquer nível. (OMS, 2003)

Foco de pedestres: Indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada (BRASIL, 1997)

Funções do corpo: são as funções fisiológicas dos sistemas orgânicos (incluindo as funções psicológicas). (OMS, 2003)

Funcionalidade: é um termo genérico ("chapéu") para as funções do corpo, estruturas do corpo, atividades e participação. Ele indica os aspectos positivos da interação entre um indivíduo (com uma condição de saúde) e os seus fatores contextuais (ambientais e pessoais). (OMS, 2003)

Guia de balizamento: Elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies de piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres, perceptível por pessoas com deficiência visual. (ABNT, 2004)

Limitações de atividade são dificuldades que um indivíduo pode encontrar na execução de atividades. (OMS, 2003)

Incapacidade: é um termo genérico ("chapéu") para deficiências, limitações de atividade e restrições na participação. Ele indica os aspectos negativos da interação entre um indivíduo (com uma condição de saúde) e seus fatores contextuais (ambientais e pessoais). (OMS, 2003)

Largura efetiva: é o espaço da calçada utilizado efetivamente pelos pedestres, descontados os fatores de impedância. (NBR 9050, 2004)

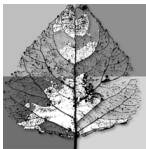
Logradouro: espaço livre destinado pela municipalidade à circulação, parada ou estacionamento de veículos, ou à circulação de pedestres, tais como calçada, parques, áreas de lazer, calçadas. (BRASIL, 1997)

Mobiliário urbano: Todos os objetos, elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos e privados. (ABNT, 2004)

Nível de Serviço: é a medida qualitativa que descreve as condições operacionais dentro de uma corrente de tráfego, baseado em medidas de serviço, como velocidade, tempo de viagem, liberdade de manobras, interrupções no tráfego, conforto e conveniência. (CARVALHO, 2006)

Paradigma: é uma constelação de opiniões, valores e métodos compartilhados pelos membros de uma determinada comunidade. (KUHN, 2009)

Participação: é o envolvimento de um indivíduo numa situação da vida real. Ela representa a perspectiva social da funcionalidade. (OMS, 2003)



Passeio: Parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso separada por pintura ou elemento físico, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas. (BRASIL, 1997)

Pessoa com mobilidade reduzida: Aquela que, temporária ou permanentemente, tem limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo. Entende-se por pessoa com mobilidade reduzida, a pessoa com deficiência, idosa, obesa, gestante entre outros. (ABNT, 2004)

Piso tátil: Piso caracterizado pela diferenciação de textura em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha guia, perceptível por pessoas com deficiência visual. (ABNT, 2004)

Rampa: Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamiento. Consideram-se rampas aquelas com declividade igual ou superior a 5%. (ABNT, 2004)

Restrições de participação são problemas que um indivíduo pode experimentar no envolvimento em situações reais da vida. (OMS, 2003)

Rota acessível: Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecta os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência. A rota acessível externa pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, rampas, etc. A rota acessível interna pode incorporar corredores, pisos, rampas, escadas, elevadores etc. (ABNT, 2004)

Sinais de trânsito: elementos de sinalização viária que se utilizam de placas, marcas viárias, equipamentos de controle luminosos, dispositivos auxiliares, apitos e gestos, destinados exclusivamente a ordenar ou dirigir o trânsito dos veículos e pedestres. (BRASIL, 1997)