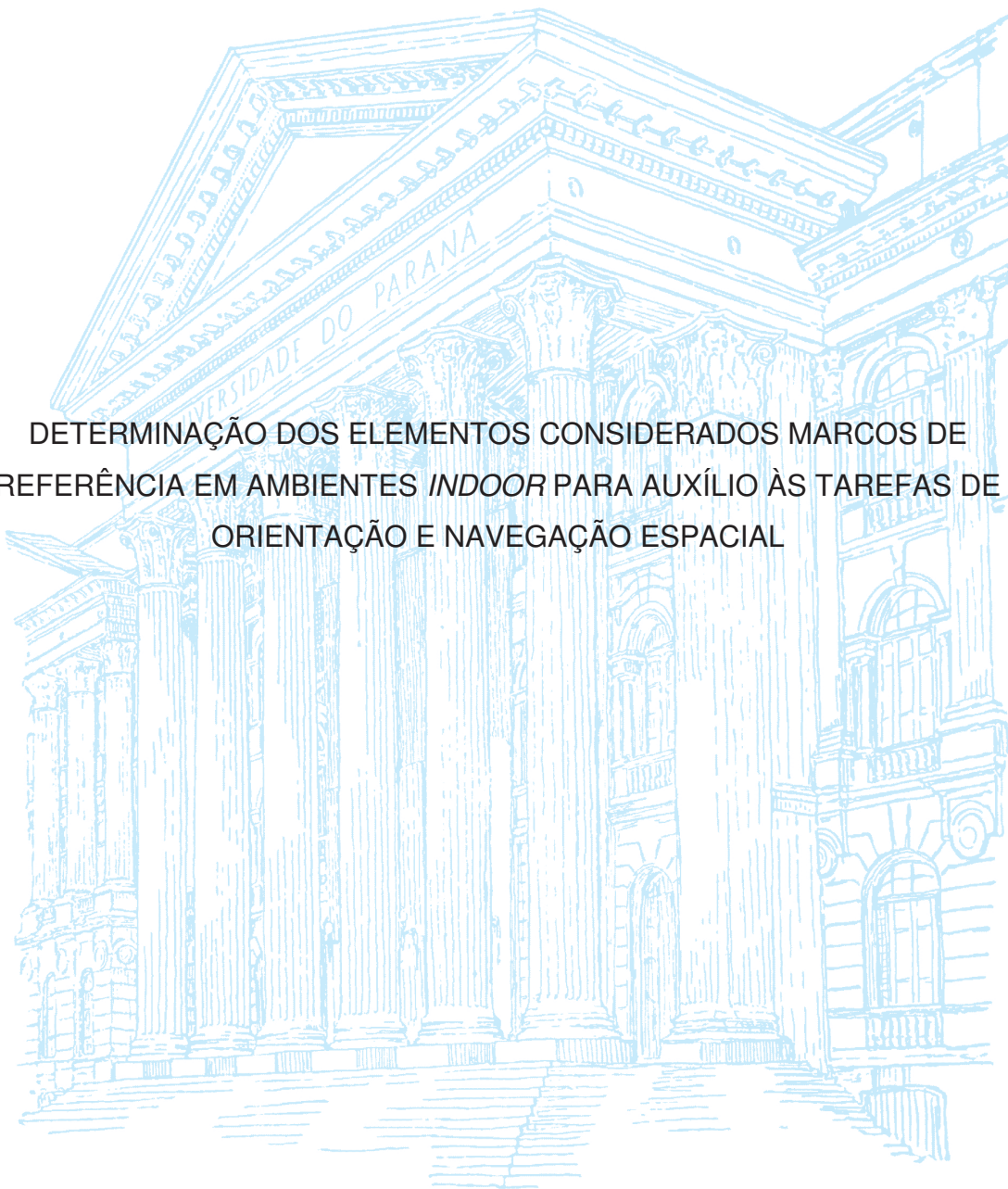


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RHAÍSSA VIANA SAROT

DETERMINAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSIDERADOS MARCOS DE REFERÊNCIA EM AMBIENTES *INDOOR* PARA AUXÍLIO ÀS TAREFAS DE ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO ESPACIAL



CURITIBA

2020

RHAÍSSA VIANA SAROT

DETERMINAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSIDERADOS MARCOS DE
REFERÊNCIA EM AMBIENTES *INDOOR* PARA AUXÍLIO ÀS TAREFAS DE
ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO ESPACIAL

Tese apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de Doutora em Ciências
Geodésicas, Programa de Pós-Graduação em
Ciências Geodésicas, Setor de Ciências
Geodésicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Dr^a. Luciene Stamato Delazari

CURITIBA

2020

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

S246d Sarot, Rhaíssa Viana
Determinação dos elementos considerados marcos de referência em ambientes indoor para auxílio a tarefas de orientação e navegação espacial [recurso eletrônico] / Rhaíssa Viana Sarot. – Curitiba, 2020.

Tese - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, 2020.

Orientador: Luciene Stamato Delazar.

1. Navegação espacial. 2. Mapeamento digital. 3. Cartografia. I. Universidade Federal do Paraná. II. Delazar, Luciene Stamato. III. Título.

CDD: 526.8

Bibliotecária: Vanusa Maciel CRB- 9/1928



TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS GEODÉSICAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **RHAÍSSA VIANA SAROT** intitulada: **DETERMINAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSIDERADOS MARCOS DE REFERÊNCIA EM AMBIENTES INDOOR PARA AUXÍLIO A TAREFAS DE ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO ESPACIAL**, sob orientação da Profa. Dra. LUCIENE STAMATO DELAZARI, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 27 de Agosto de 2020.

Assinatura Eletrônica

02/09/2020 12:51:00.0

LUCIENE STAMATO DELAZARI

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

01/09/2020 17:10:39.0

SILVANA PHILIPPI CAMBOIM

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

02/09/2020 14:20:00.0

ANA PAULA MARQUES RAMOS

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA)

Assinatura Eletrônica

02/09/2020 09:47:24.0

MARCIO AUGUSTO REOLON SCHMIDT

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA)

Assinatura Eletrônica

01/09/2020 17:17:44.0

ANDRE LUIZ ALENCAR DE MENDONCA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS)

Aos meus pais “Marisa Viana Sarot” e “Haroldo Sarot”,
que superaram dificuldades e batalharam para fornecer aos seus filhos
um futuro melhor através dos estudos.

Aos meus irmãos “Dhafne Viana Sarot”, “Erich Viana Sarot” e “Rhanna Viana Sarot”,
por estarem sempre ao meu lado me apoiando
e me fazendo rir em todos os momentos.

E ao meu cachorro “Lobinho Amigo Miau Viana Sarot”,
que não me deixava escrever porque queria atenção.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Prof^a. Dra. Luciene Stamato Delazari, pelo apoio, orientação e confiança;

Aos integrantes da banca examinadora (Ana Paula Marques Ramos, André Luiz Alencar de Mendonça, Marcio Augusto Reolon Schmidt e Silvana Philippi Camboim) pela colaboração e sugestões fornecidas no desenvolvimento da pesquisa;

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e da UFPR pela qualidade no estudo, colaboração e dedicação aos alunos; em especial aos professores Dr. Luís Augusto Koenig Veiga e Dr. Henrique Firkowski pelo apoio e amizade no desenvolvimento da pesquisa;

Aos servidores técnico-administrativos da UFPR, em especial às servidoras Mônica Kleuser, Mariney Nunes dos Santos, Tânea Jarek Pissaia e minha amiga Fabiane Miyuri Oshikawa que aguentou todos os meus devaneios, dores musculares e reclamações de fome durante esses anos;

A Universidade Federal do Paraná pelo ensino e infraestrutura fornecidos; ao CNPQ pelo auxílio financeiro;

Ao Museu Paranaense por fornecer sua infraestrutura e disponibilizar seus funcionários para participarem da pesquisa; em especial ao coordenador do departamento de arquitetura Brunno Douat e a colaboradora Claudia Santos;

Agradeço a todos os voluntários, colegas e amigos que direta ou indiretamente contribuem com o desenvolvimento da pesquisa.

*" Posso pressentir o perigo e o caos
E ninguém agora vai me amedrontar
Com a minha mente vou a mil lugares
E a imaginação me dá forças para voar"*

Hironobu Kageyama

RESUMO

A complexidade estrutural das edificações, as restrições no espaço e o nível de informações existentes no ambiente *indoor*, em conjunto com o desenvolvimento de tecnologias de sistemas de posicionamento interno, forneceram subsídios para a criação da cartografia *indoor*. Os problemas de orientação e navegação espacial, tornaram necessária a definição de parâmetros de características fixas e móveis que atendessem as aplicações espaciais *indoor*. Como por exemplo, o gerenciamento de informações e a realização de tarefas de navegação afetados pelas modificações antrópicas, ocorridas em curtos períodos de tempo no interior dos edifícios. A compreensão do espaço pelo indivíduo depende das análises de identificação, reconhecimento e distinção de objetos no entorno, sendo que alguns objetos podem apresentar a característica de estruturar representações mentais do espaço e auxiliar o processo de orientação do usuário. Esses objetos são descritos como Marcos de Referência (MR), sendo utilizados no processo de tomada de decisão dos usuários. Algumas pesquisas sugerem que a adoção dos MR nos sistemas de navegação atuais, podem diminuir a carga cognitiva dos usuários e aumentar a sua orientação espacial, e a sua inserção nas possíveis representações do ambiente *indoor* devem apoiar o processo de orientação do usuário com base no mapa. Por isso, os MR são objetos de interesse nas pesquisas voltadas aos processos de orientação e navegação espacial. Desta forma, a pesquisa parte da hipótese que a identificação de pontos de referência espacial (SRP) nos diferentes tipos de ambientes *indoor*, através da coleta de informações por meio da execução de tarefas de orientação e navegação espacial com usuários, e a definição de parâmetros e características (atributos espaciais e não espaciais) que classifiquem o nível de utilização dos SRP, pode determinar quais elementos no ambiente são considerados MR. A coleta das informações exigiu o registro de descrições verbais através dos métodos de observação *Think aloud* com gravação de áudio e aplicação de questionário. As ocorrências dos possíveis SRP foram classificadas em relação ao tipo de elemento descrito e a sua função no ambiente, sendo gerados mapas para verificar a sua disposição física nos edifícios avaliados. Os elementos considerados SRP foram categorizados em Marcos de Referência (MR) e Ponto de Interesse (POI) com base em critérios que especificavam sua posição, quantidade no local, características físicas, funcionalidade, significado cognitivo e nível de utilização como SRP pelos usuários. Os resultados apontam que elementos dispostos em áreas consideradas pontos de tomada de decisão (extremidades e intersecções de corredores) são facilmente memoráveis, e por isso, são utilizados como SRP. Ainda, tem-se que o nível de importância e a utilização de um mesmo elemento varia com base no contexto de uso do edifício, como no caso da biblioteca utilizada como SRP na área de estudo com contexto de uso educacional (universidade), e ignorada na área de estudo com contexto de uso cultural (museu). Outros fatores que tornaram elementos SRP nos ambientes *indoor* testados na pesquisa, foram as suas características visuoespaciais que destacaram o elemento no entorno (tamanho, forma e cor), e ainda, a tarefa e/ou necessidade que o usuário deseja realizar no ambiente. Por fim, os elementos considerados SRP foram descritos em conjunto com informações espaciais e não espaciais, e relações espaciais que especificavam sua localização e objetos contidos no seu interior.

Palavras-Chave: Uso do edifício, Ponto de referência espacial, Mapeamento *indoor*

ABSTRACT

The structural complexity of buildings, space constraints and the level of information in an indoor environment, together with the development of indoor positioning systems technologies, provided subsidies for indoor cartography. The spatial orientation and navigation problems made it necessary to define both fixed and mobile characteristics that would meet indoor spatial applications. As an example, information management and the performance of navigation tasks affected by anthropic modifications, which occurred in short periods inside the buildings. The user's spatial comprehension depends on the identification, recognition, and distinction of objects in the environment. Some objects may present characteristics that help users structure their mental representations of space and assist during the orientation process. These objects, described as Landmarks (MR), are used in the decision-making process of users. Some researchers suggest that the adoption of MR in current navigation systems may decrease the cognitive load of users and increase their spatial orientation. Besides that, the insertion of MR in representations of an indoor environment should support the user's orientation process based on the map. Therefore, MRs are objects of interest in research focused on spatial orientation and navigation. In this way, this research hypothesis is that the identification of spatial reference points (SRP) in different types of indoor environments, through the collection of information by the execution of spatial orientation and navigation tasks, and the definition of parameters and characteristics (spatial and non-spatial attributes) that classify the level of use of SRP, can determine which elements in the environment are considered MR. The data gathering requires the recording of verbal descriptions through Think Aloud method and questionnaire application. The possible SRPs were classified regarding the type of element described and its function in the environment, generating maps to verify its physical disposition on the buildings. The features considered SRP were categorized into Landmarks (MR) and Point of Interest (POI) based on position, the quantity on the place, physical characteristics, functionality, cognitive significance, and level of use as SRP by users. The results indicate that SRPs are features arranged in areas considered decision-making points (ends and intersections of corridors) and are easily memorable. Besides that, the importance level and the use of the same feature varies based on the building's context of use. For example, the library was used as SRP in educational use (university) and ignored in the context of cultural use (museum). The visuospatial characteristics that highlighted the element in its surroundings (size, shape and colour), and also, the task and/or need that the user wants to accomplish in the environment were considered to classify the features as SRP. Finally, the elements considered as SRP were described in conjunction with spatial and non-spatial information, and spatial relationships that specified their location and objects contained inside.

Keywords: Building type, Spatial reference point, Indoor mapping

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 — DIFERENÇA DOS TIPOS DE SRP	42
FIGURA 2 — ADJACÊNCIA E CONECTIVIDADE NO ESPAÇO <i>INDOOR</i>	56
FIGURA 3 — ESQUEMA MLS REPRESENTATION.....	57
FIGURA 4 — DIAGRAMA UML (MODELO MLSM).....	58
FIGURA 5 — REPRESENTAÇÃO DO MODELO 3D (<i>CITYGML</i> E <i>INDOORGML</i>) ..	62
FIGURA 6 — ARQUITETURA DO SISTEMA.....	65
FIGURA 7 — ARQUITETURA CAMPUSMAP DA UFPR	66
FIGURA 8 — DIAGRAMA UML CAMPUS MAP	68
FIGURA 9 — DEFINIÇÃO DE PONTOS DE TRANSIÇÃO	70
FIGURA 10 — REPRESENTAÇÃO DOS ANDARES DO PRÉDIO.....	71
FIGURA 11 — REPRESENTAÇÃO DO MAPA ESQUEMÁTICO	72
FIGURA 12 — CÁLCULO DE ROTAS ENTRE DIFERENTES ANDARES.....	73
FIGURA 13 — CÁLCULO DAS ROTAS ATRAVÉS DO PONTO DE TRANSIÇÃO ..	73
FIGURA 14 — CÁLCULO DE ROTAS ENTRE PONTOS INTERNOS/EXTERNOS.	74
FIGURA 15 — EXEMPLO DE PLANTA ARQUITETÔNICA	78
FIGURA 16 — GENERALIZAÇÃO DA PLANTA BAIXA PARA O MAPA ESQUEMÁTICO	79
FIGURA 17 — FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA PESQUISA.....	83
FIGURA 18 — ÁREAS DE ESTUDO DA PESQUISA	85
FIGURA 19 — EDIFÍCIOS COM CONTEXTO DE USO EDUCACIONAL	87
FIGURA 20 — EDIFÍCIOS COM CONTEXTO DE USO CULTURAL	88
FIGURA 21 — LOCALIZAÇÃO DAS POSIÇÕES (A E B) NA ÁREA DE ESTUDO ..	90
FIGURA 22 — TAREFAS DE ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO ESPACIAL (ENSAIO)	92
FIGURA 23 — LOCALIZAÇÃO DAS “POSIÇÕES A E B” NA UNIVERSIDADE.....	94
FIGURA 24 — LOCALIZAÇÃO DAS “POSIÇÕES A E B” NO MUSEU.....	94
FIGURA 25 — FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DO EXPERIMENTO.....	95
FIGURA 26 — UNIVERSIDADE (PAVIMENTO 1)	98
FIGURA 27 — UNIVERSIDADE (PAVIMENTO 0)	98
FIGURA 28 — MUSEU (PAVIMENTO 1)	99
FIGURA 29 — MUSEU (PAVIMENTO 0).....	99
FIGURA 30 — ANÁLISE DA TRANSCRIÇÃO	102

FIGURA 31 — ANÁLISE DA TRANSCRIÇÃO	103
FIGURA 32 — NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS PARTICIPANTES	105
FIGURA 33 — IDADE DOS PARTICIPANTES	106
FIGURA 34 — NÍVEL DE COMPLEXIDADE GERAL DA ESTRUTURA	107
FIGURA 35 — NÍVEL DE CONHECIMENTO DO USUÁRIO SOBRE O EDIFÍCIO	107
FIGURA 36 — LOCALIZAÇÃO DA “POSIÇÃO A”	109
FIGURA 37 — LOCALIZAÇÃO DA “POSIÇÃO B”	109
FIGURA 38 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 1).....	111
FIGURA 39 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 2).....	112
FIGURA 40 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 3).....	113
FIGURA 41 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 4).....	114
FIGURA 42 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 5).....	115
FIGURA 43 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 6).....	116
FIGURA 44 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 0).....	118
FIGURA 45 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 1).....	119
FIGURA 46 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 3).....	120
FIGURA 47 — PAREDES AO REDOR DA POSIÇÃO A (PAVIMENTO 0).....	124
FIGURA 48 — PAREDE DA CANTINA (PAVIMENTO 0).....	124
FIGURA 49 — PAREDE DA PAPELARIA (PAVIMENTO 0).....	125
FIGURA 50 — PAREDE DO LABORATÓRIO (PAVIMENTO 0)	125
FIGURA 51 — PAREDE DO CORREDOR (PAVIMENTO 1)	125
FIGURA 52 — PAREDE DO SAGUÃO (PAVIMENTO 1).....	126
FIGURA 53 — JANELAS DO EDIFÍCIO ADMINISTRAÇÃO (PAVIMENTO 3)	127
FIGURA 54 — AMBIENTE <i>OUTDOOR</i> (PAVIMENTO 0).....	128
FIGURA 55 — BANHEIRO (PAVIMENTO 0)	131
FIGURA 56 — BANHEIRO (PAVIMENTO 3)	132
FIGURA 57 — BANHEIRO FEMININO DO EDIFÍCIO PG (PAVIMENTO 0)	133
FIGURA 58 — BANHEIRO DO EDIFÍCIO PE (PAVIMENTO 0).....	134
FIGURA 59 — BANHEIROS DO EDIFÍCIO ADMINISTRAÇÃO (PAVIMENTO 3) ..	134
FIGURA 60 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS (PAVIMENTO 0).....	136
FIGURA 61 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS (PAVIMENTO 1).....	137
FIGURA 62 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS (PAVIMENTO 3).....	138
FIGURA 63 — CORREDOR (PASSARELA).....	140
FIGURA 64 — CORREDOR DE LIGAÇÃO ENTRE OS EDIFÍCIOS.....	141

FIGURA 65 — CORREDOS DE ACESSO ENTRE BLOCOS	142
FIGURA 66 — PORTAS AO REDOR DA “POSIÇÃO A” (PAVIMENTO 0).....	144
FIGURA 67 — PORTAS AO REDOR DA “POSIÇÃO B” (PAVIMENTO 3).....	144
FIGURA 68 — PORTA DE ENTRADA DA CANTINA (PAVIMENTO 0).....	145
FIGURA 69 — PORTAS COM ACESSO AO AMBIENTE <i>OUTDOOR</i>	146
FIGURA 70 — SAGUÃO DO EDIFÍCIO ADMINISTRAÇÃO (PAVIMENTO 1).....	147
FIGURA 71 — SAGUÃO DO PRÉDIO DE ADMINISTRAÇÃO (PAVIMENTO 1)....	148
FIGURA 72 — SAGUÃO DO EDIFÍCIO BIBLIOTECA DO SETOR DE TECNOLOGIA (PAVIMENTO 0)	149
FIGURA 73 — ACESSO AOS ELEVADORES.....	150
FIGURA 74 — ENSINO (PAVIMENTO 0)	151
FIGURA 75 — LAHURB (PAVIMENTO 0)	153
FIGURA 76 — LABORATÓRIO DE BIOMATERIAIS E ELETROQUÍMICA (PAVIMENTO 0)	153
FIGURA 77 — GABINETE (PAVIMENTO 0).....	155
FIGURA 78 — OBJETOS (PAVIMENTO 0)	157
FIGURA 79 — OBJETOS (PAVIMENTO 1)	158
FIGURA 80 — OBJETOS (PAVIMENTO 3)	159
FIGURA 81 — OBJETOS NO CAMPO DE VISÃO DOS USUÁRIOS (PAVIMENTO 0)	162
FIGURA 82 — OBJETOS NO CAMPO DE VISÃO DOS USUÁRIOS (PAVIMENTO 3)	162
FIGURA 83 — LOCALIZAÇÃO DA MESA E DO PÊNDULO (PAVIMENTO 1).....	163
FIGURA 84 — EQUIPAMENTO DE INCÊNDIO AO LADO DOS USUÁRIOS (PAVIMENTO 0)	164
FIGURA 85 — EQUIPAMENTO DE INCÊNDIO AO LADO DOS USUÁRIOS (PAVIMENTO 3)	164
FIGURA 86 — ROTA COM BASE NO EQUIPAMENTO DE INCÊNDIO.....	165
FIGURA 87 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 0)	167
FIGURA 88 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 1)	168
FIGURA 89 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 3)	169
FIGURA 90 — USO ADMINISTRATIVO (PAVIMENTO 0)	172
FIGURA 91 — USO ADMINISTRATIVO (PAVIMENTO 1)	173
FIGURA 92 — USO ADMINISTRATIVO (PAVIMENTO 3)	174

FIGURA 93 — COORDENAÇÃO (PAVIMENTO 0).....	176
FIGURA 94 — DEPARTAMENTOS (PAVIMENTO 0).....	177
FIGURA 95 — USO COMERCIAL (PAVIMENTO 0)	179
FIGURA 96 — VISTA DO USUÁRIO NA “POSIÇÃO A” (PAREDE EXTERNA DA CANTINA).....	181
FIGURA 97 — USO COMUM (PAVIMENTO 0)	184
FIGURA 98 — USO COMUM (PAVIMENTO 1)	185
FIGURA 99 — USO COMUM (PAVIMENTO 3)	186
FIGURA 100 — AUDITÓRIO SALÃO NOBRE (PAVIMENTO 0).....	187
FIGURA 101 — AUDITÓRIO LEO GROSSMANN (PAVIMENTO 0).....	188
FIGURA 102 — LOCALIZAÇÃO DA BIBLIOTECA (PAVIMENTO 0 E 1).....	189
FIGURA 103 — PAVIMENTOS DA BIBLIOTECA.....	190
FIGURA 104 — ENTRADA DA BIBLIOTECA (PAVIMENTO 1)	191
FIGURA 105 — FAIXA ETÁRIA DOS PARTICIPANTES	192
FIGURA 106 — NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS PARTICIPANTES	193
FIGURA 107 — LOCAIS VISITADOS PELOS USUÁRIOS.....	194
FIGURA 108 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 1).....	200
FIGURA 109 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 2).....	201
FIGURA 110 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 3).....	202
FIGURA 111 — POSIÇÕES APONTADAS NO MAPA (TRAJETO 1).....	203
FIGURA 112 — POSIÇÕES APONTADAS NO MAPA (TRAJETO 2).....	203
FIGURA 113 — POSIÇÕES APONTADAS NO MAPA (TRAJETO 3).....	204
FIGURA 114 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 0).....	206
FIGURA 115 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 1).....	207
FIGURA 116 — POSIÇÃO DO EDIFÍCIO COM BASE NA LOCALIZAÇÃO DO USUÁRIO	211
FIGURA 117 — LOCALIZAÇÃO DAS PAREDES.....	212
FIGURA 118 — PAPELARIA (XEROX DO DUDU)	213
FIGURA 119 — LOCALIZAÇÃO DAS JANELAS	214
FIGURA 120 — ÁREA AO REDOR DA PRAÇA TIRADENTES (CENTRO).....	215
FIGURA 121 — ÁREA DO TERMINAL RODOFERROVIÁRIO (JARDIM BOTÂNICO)	218
FIGURA 122 — ÁREA DO PARQUE JARDIM BOTÂNICO (CRISTO REI E JARDIM BOTÂNICO).....	221

FIGURA 123 — ÁREA DO CAMPUS JARDIM BOTÂNICO DA UFPR (JARDIM BOTÂNICO).....	222
FIGURA 124 — ÁREA DO TERMINAL CAPÃO DA IMBÚIA (CAPÃO DA IMBÚIA E CAJURU)	227
FIGURA 125 — ÁREA PRÓXIMA AO CAMPUS CENTRO POLITÉCNICO (JARDIM DAS AMÉRICAS).....	230
FIGURA 126 — ÁREA PRÓXIMA AO SETOR DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (JARDIM DAS AMÉRICAS).....	231
FIGURA 127 — PONTO DE ÔNIBUS (TUBO).....	236
FIGURA 128 — CAMPUS CENTRO POLITÉCNICO (JARDIM DAS AMÉRICAS).	237
FIGURA 129 — CRUZAMENTO ENTRE AS RUAS.....	241
FIGURA 130 — ESTACIONAMENTOS	243
FIGURA 131 — ROTATÓRIA E VEGETAÇÃO UTILIZADAS COMO REFERÊNCIA VISUAL	244
FIGURA 132 — LOCALIZAÇÃO DAS CALÇADAS, ASSENTOS E PONTO DE ÔNIBUS	245
FIGURA 133 — DISPOSIÇÃO FÍSICA DA MESA (PAVIMENTO 1).....	245
FIGURA 134 — BANHEIRO (PAVIMENTO 1)	247
FIGURA 135 — BANHEIRO (PAVIMENTO 0)	248
FIGURA 136 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS (PAVIMENTO 1).....	251
FIGURA 137 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS (PAVIMENTO 0).....	252
FIGURA 138 — CORREDOR DE LIGAÇÃO ENTRE OS EDIFÍCIOS	254
FIGURA 139 — DESLOCAMENTO DAS FEIÇÕES NO MAPA	256
FIGURA 140 — POSIÇÕES APONTADAS NOS CORREDORES.....	257
FIGURA 141 — PORTAS DESCRITAS NA ÁREA DE ESTUDO	258
FIGURA 142 — PORTAS UTILIZADAS COMO PONTO DE INICIAL DO “AMIGO”	260
FIGURA 143 — LOCALIZAÇÃO DOS SAGUÕES	261
FIGURA 144 — ENSINO (PAVIMENTO 1)	263
FIGURA 145 — ENSINO (PAVIMENTO 0)	264
FIGURA 146 — GABINETE (PAVIMENTO 1).....	268
FIGURA 147 — GABINETE (PAVIMENTO 0).....	269
FIGURA 148 — OBJETOS (PAVIMENTO 1)	271
FIGURA 149 — OBJETOS (PAVIMENTO 0)	272

FIGURA 150 — OBJETOS DESCRITOS NA TAREFA COM O MAPA (ETAPA 3)	275
FIGURA 151 — POSIÇÃO DOS EDITAIS E LIXEIRAS	277
FIGURA 152 — POSIÇÃO DA MAQUETE	278
FIGURA 153 — POSIÇÃO DAS PLACAS INDICATIVAS	279
FIGURA 154 — POSIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE INCÊNDIO.....	280
FIGURA 155 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 1)	282
FIGURA 156 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 0)	283
FIGURA 157 — USO ADMINISTRATIVO (PAVIMENTO 1)	286
FIGURA 158 — USO ADMINISTRATIVO (PAVIMENTO 0)	287
FIGURA 159 — USO COMERCIAL (PAVIMENTO 0)	290
FIGURA 160 — USO COMERCIAL (ELEMENTOS CITADOS FORA DA ÁREA DE ESTUDO).....	291
FIGURA 161 — USO COMUM (PAVIMENTO 1)	295
FIGURA 162 — USO COMUM (PAVIMENTO 0)	296
FIGURA 163 — IDADE DOS PARTICIPANTES	299
FIGURA 164 — NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS PARTICIPANTES	300
FIGURA 165 — LOCAIS VISITADOS PELOS USUÁRIOS.....	300
FIGURA 166 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 1).....	304
FIGURA 167 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 2)	306
FIGURA 168 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 1).....	307
FIGURA 169 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 0)	308
FIGURA 170 — PAREDE E JANELA DOS CORREDORES (PAVIMENTO 1)	312
FIGURA 171 — PAREDE DIVISÓRIA (PAVIMENTO 1).....	313
FIGURA 172 — PAREDE DIVISÓRIA (ANEXO 2).....	313
FIGURA 173 — AMBIENTE <i>OUTDOOR</i>	315
FIGURA 174 — BANHEIRO (PAVIMENTO 1)	319
FIGURA 175 — BANHEIRO (PAVIMENTO 0)	320
FIGURA 176 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS (PAVIMENTO 1)	323
FIGURA 177 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS (PAVIMENTO 0)	324
FIGURA 178 — ELEMENTOS DESCRITOS NA ENTRADA DO EDIFÍCIO (PAVIMENTO 1).....	327
FIGURA 179 — ELEMENTOS DESCRITOS NA ENTRADA DO EDIFÍCIO (PAVIMENTO 1).....	328
FIGURA 180 — ELEMENTOS AO REDOR DA “POSIÇÃO A” (PAVIMENTO 1)	328

FIGURA 181 — ACESSOS NA SALA DE EXPOSIÇÃO “DINHEIRO E HONRARIA” (PAVIMENTO 1).....	329
FIGURA 182 — CORREDOR DE ACESSO.....	330
FIGURA 183 — CORREDOR NO NOVO SETOR DO EDIFÍCIO	330
FIGURA 184 — CORREDOR COM BEBEDOUROS (PAVIMENTO 1)	331
FIGURA 185 — CORREDOR SUSPENSO (PAVIMENTO 1).....	332
FIGURA 186 — CORREDOR SUSPENSO (PAVIMENTO 1)	332
FIGURA 187 — ACESSO AO CORREDOR SUSPENSO (PAVIMENTO 1).....	333
FIGURA 188 — PORTA DE ACESSO AO EDIFÍCIO “ANEXO 2” (PAVIMENTO 1)	333
FIGURA 189 — ELEMENTOS AO REDOR DA “POSIÇÃO B”.....	334
FIGURA 190 — PORTA DE ACESSO EXTERNO (PAVIMENTO 1)	335
FIGURA 191 — PORTA DE ACESSO EXTERNO (PAVIMENTO 0).....	335
FIGURA 192 — ENSINO (PAVIMENTO 1)	337
FIGURA 193 — ENSINO (PAVIMENTO 0)	338
FIGURA 194 — OBJETOS (PAVIMENTO 1)	341
FIGURA 195 — OBJETOS (PAVIMENTO 0).....	342
FIGURA 196 — OBJETOS DESCRITOS NA SALA “PALÁCIO SÃO FRANCISCO”.....	350
FIGURA 197 — SALA “PALÁCIO SÃO FRANCISCO”	351
FIGURA 198 — SALA “PALÁCIO SÃO FRANCISCO” (LAREIRA).....	351
FIGURA 199 — LOCALIZAÇÃO DO RELÓGIO DE COLUNA	352
FIGURA 200 — VISTA DA “POSIÇÃO A”	352
FIGURA 201 — OBJETOS CITADOS NA SALA DE EXPOSIÇÃO DINHEIRO E HONRARIA.....	353
FIGURA 202 — PRENSA DE MEDALHAS.....	354
FIGURA 203 — DISPOSIÇÃO FÍSICA DO MOSTRUÁRIO	354
FIGURA 204 — MOSTRUÁRIO LOCALIZADO NO BLOCO DE AMPLIAÇÃO.....	355
FIGURA 205 — OBJETOS DESCRITOS NO CORREDOR (PAVIMENTO 1)	355
FIGURA 206 — OBJETOS CITADOS NO PRIMEIRO CIRCUITO	356
FIGURA 207 — MOSTRUÁRIO 2	357
FIGURA 208 — ESQUELETO INFANTIL E SAMBAQUI	357
FIGURA 209 — OBJETOS CITADOS NO SEGUNDO CIRCUITO.....	358
FIGURA 210 — RÉPLICA DE CARAVELA.....	359
FIGURA 211 — OBJETOS CITADOS NO TERCEIRO CIRCUITO	360
FIGURA 212 — CARRANCA E CANHÃO	361

FIGURA 213 — EXPOSIÇÃO INDUSTRIAL.....	361
FIGURA 214 — MOSTRUÁRIO (PAVIMENTO 1)	362
FIGURA 215 — LOCALIZAÇÃO DO PAINEL SUSPENSO (POSIÇÃO B)	362
FIGURA 216 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 2)	364
FIGURA 217 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 1)	365
FIGURA 218 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 0)	366
FIGURA 219 — RAMPA DE ACESSO: PAVIMENTOS 2, 1 E 0	369
FIGURA 220 — USO ADMINISTRATIVO (PAVIMENTO 1)	371
FIGURA 221 — USO ADMINISTRATIVO (PAVIMENTO 0)	372
FIGURA 222 — USO COMUM (PAVIMENTO 2)	375
FIGURA 223 — USO COMUM (PAVIMENTO 1)	376
FIGURA 224 — USO COMUM (PAVIMENTO 0)	377
FIGURA 225 — EXPOSIÇÃO DINHEIRO E HONRARIA.....	388
FIGURA 226 — SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO	391

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 — MR <i>INDOOR</i> EM EDIFÍCIOS EDUCACIONAIS	51
QUADRO 2 — DESCRIÇÃO DAS CLASSES DO DIAGRAMA UML.....	59
QUADRO 3 — CLASSES NÃO ESPACIAIS DO BANCO DE DADOS.....	68
QUADRO 4 — CLASSES ESPACIAIS DO BANCO DE DADOS	69
QUADRO 5 — COMPARAÇÃO ENTRE AMBIENTES.....	389

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 — NÍVEL DE FAMILIARIDADE DO USUÁRIO COM A ÁREA DE ESTUDO.....	106
GRÁFICO 2 — CONHECIMENTO DO INDIVÍDUO SOBRE OS AMBIENTES NO EDIFÍCIO.....	108
GRÁFICO 3 — NÍVEL DE FAMILIARIDADE DO USUÁRIO COM A ÁREA DE ESTUDO.....	193
GRÁFICO 4 — CONHECIMENTO DO USUÁRIO SOBRE OS AMBIENTES NO EDIFÍCIO.....	194
GRÁFICO 5 — INFORMAÇÕES EXISTENTES NO CAMPUS.....	196
GRÁFICO 6 — CONHECIMENTO DO USUÁRIO SOBRE OS AMBIENTES NO EDIFÍCIO.....	301
GRÁFICO 7 — INFORMAÇÕES IMPORTANTES PARA OS USUÁRIOS.....	302

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 — ELEMENTO ESTRUTURAL.....	121
TABELA 2 — AMBIENTE <i>OUTDOOR</i>	129
TABELA 3 — BANHEIRO	133
TABELA 4 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS.....	139
TABELA 5 — ENSINO	152
TABELA 6 — GABINETE.....	156
TABELA 7 — OBJETOS	160
TABELA 8 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL.....	170
TABELA 9 — USO ADMINISTRATIVO	175
TABELA 10 — USO COMERCIAL	180
TABELA 11 — USO COMUM	187
TABELA 12 — ELEMENTO ESTRUTURAL.....	208
TABELA 13 — AMBIENTE <i>OUTDOOR</i> (CENTRO)	216
TABELA 14 — AMBIENTE <i>OUTDOOR</i> (JARDIM BOTÂNICO).....	219
TABELA 15 — AMBIENTE <i>OUTDOOR</i> (JARDIM BOTÂNICO E CRISTO REI)	223
TABELA 16 — AMBIENTE <i>OUTDOOR</i> (CAPÃO DA IMBÚIA).....	228
TABELA 17 — AMBIENTE <i>OUTDOOR</i> (JARDIM DAS AMÉRICAS)	232
TABELA 18 — AMBIENTE <i>OUTDOOR</i> (JARDIM DAS AMÉRICAS)	238
TABELA 19 — BANHEIRO	249
TABELA 20 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS.....	253
TABELA 21 — ENSINO	265
TABELA 22 — GABINETE.....	270
TABELA 23 — OBJETOS	273
TABELA 24 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL.....	284
TABELA 25 — USO ADMINISTRATIVO	288
TABELA 26 — USO COMERCIAL	292
TABELA 27 — USO COMUM	297
TABELA 28 — VARIAÇÃO NO NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DOS ELEMENTOS	298
TABELA 29 — ELEMENTO ESTRUTURAL.....	309
TABELA 30 — AMBIENTE <i>OUTDOOR</i>	316
TABELA 31 — BANHEIRO	321

TABELA 32 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS.....	325
TABELA 33 — ENSINO	339
TABELA 34 — OBJETOS.....	343
TABELA 35 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL.....	367
TABELA 36 — USO ADMINISTRATIVO	373
TABELA 37 — USO COMUM.....	378

LISTA DE SIGLAS

ISP — Sistema de posicionamento interno (*Indoor Positioning System*)

MR — Marco de Referência

POI — Ponto de Interesse

SRP — Pontos de Referência Espacial (*Spatial Reference Point*)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	25
1.2	OBJETIVOS	30
1.2.1	OBJETIVO GERAL	30
1.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
1.3	JUSTIFICATIVA	31
1.4	ESTRUTURA E CONTEÚDO DA PESQUISA	32
2	REVISÃO DE LITERATURA	33
2.1	ORIENTAÇÃO, POSICIONAMENTO E NAVEGAÇÃO ESPACIAL	33
2.1.1	MARCO DE REFERÊNCIA (MR)	37
2.1.2	SISTEMAS DE NAVEGAÇÃO E OS MR	43
2.2	AMBIENTE INDOOR	47
2.2.1	MARCOS DE REFERÊNCIA (MR) EM AMBIENTES INDOOR	48
2.2.2	SISTEMAS DE MAPEAMENTO INDOOR	52
2.2.3	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO AMBIENTE INDOOR	74
3	METODOLOGIA	82
3.1	DEFINIÇÃO DOS PONTOS DE REFERÊNCIA ESPACIAL (SRP)	83
3.1.1	ÁREAS DE ESTUDO	84
3.1.2	MATERIAIS	88
3.1.3	EXECUÇÃO DE TESTES NO AMBIENTE INDOOR	89
3.1.4	ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES COLETADAS	101
4	RESULTADOS	105
4.1	EXECUÇÃO DE TESTES NO AMBIENTE INDOOR	105
4.1.1	ENSAIO E VALIDAÇÃO DE TESTES	105
4.1.2	EXPERIMENTO	192
4.1.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS	389
5	CONCLUSÃO	395
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	400

ANEXO A.....414

ANEXO B.....418

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

De acordo com o padrão Indoor GML, o ambiente *indoor* é definido por espaços com um ou múltiplos edifícios que contêm componentes arquitetônicos (telhados, paredes); componentes do espaço (entradas, corredores, salas) e objetos (portas, escadas); e componentes consideradas irrelevantes na orientação e navegação do usuário no entorno (móveis) (OGC, 2014). Os edifícios são projetados com características específicas para atender e fornecer suporte para o desenvolvimento de um conjunto de atividades humanas (Delany, 2017). Alguns tipos de uso para os edifícios com base nas atividades são o uso cultural, o uso educacional, habitacional, serviços e industrial (FICM, 2006).

Em geral os edifícios voltados aos usos educacional, cultural e de serviços concentram uma grande circulação de pessoas que, em muitos casos, não apresentam familiaridade em se locomover no espaço (FICM, 2006; Bahm & Hirtle, 2017; Delany, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). O contexto de uso educacional apresenta espaços que relacionam atividades voltadas ao ensino, à cultura e ao lazer (SEED, 2003). O contexto de uso cultural enquadra as edificações históricas, museus e instituições culturais que desenvolvem atividades de cultura e lazer (NPT040, 2012). E o contexto de uso de serviços reúne indivíduos que necessitam desenvolver tarefas com finalidades específicas no local, como transporte (aeroportos e rodoviárias), compras (mercados e centros comerciais), lazer e entretenimento (*shopping center*) (Delany, 2017).

Ao considerar que o contexto de uso determina os parâmetros estéticos, funcionais, sociais e culturais do projeto do edifício, tem-se que a estrutura interna, e os elementos dispostos no entorno do edifício são diferentes em relação a cada contexto de uso. A diversidade de ambientes *indoor* com características estruturais próprias dificulta a compreensão e locomoção dos indivíduos no espaço, por isso, existe a necessidade de heurísticas específicas voltadas à compreensão, orientação e navegação espacial nos diversos tipos de ambientes *indoor* (FICM, 2006; Bahm & Hirtle, 2017; Delany, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A compreensão do ambiente pelo indivíduo depende das análises de identificação, reconhecimento e distinção de objetos no entorno; da relação dos

objetos com o indivíduo; e do significado prático ou emocional do objeto. A forma, a cor, e a disposição dos objetos no ambiente facilitam ao indivíduo criar uma imagem mental do local. A formação desta imagem composta pelos atributos de identidade e estrutura do ambiente é chamada de mapa cognitivo (Lynch, 1960). Assim, o mapa cognitivo é a expressão do conhecimento de um indivíduo sobre as relações espaciais e ambientais do espaço geográfico, sendo este conhecimento utilizado na tomada de decisões e escolhas espaciais. Como exemplo, tem-se o esboço de um mapa para mostrar a rota entre dois pontos, que representa o conhecimento espacial do desenhista sobre o ambiente ao redor da rota (Kitchin, 2015).

Então, o conhecimento do mapa cognitivo, consiste em imagens e representações; na codificação das relações espaciais (distância, escala e direção); e na vinculação, organização e armazenamento mental do espaço e das suas informações não espaciais através de funções cognitivas, neurológicas e externas (Kitchin, 2015). Desta forma, a complexidade estrutural existente no ambiente *indoor* afeta diretamente a compreensão do espaço pelo usuário, e conseqüentemente, o seu mapa cognitivo. E a dificuldade na formação do mapa cognitivo ocasiona problemas na determinação de rotas, e de tarefas de buscas no entorno (Dogu & Erkip, 2000; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Portanto, faz-se necessária a definição de parâmetros de características fixas e móveis que auxiliem a orientação e navegação espacial e atendam aos requisitos das aplicações espaciais *indoor* (OGC, 2014). Neste contexto, alguns objetos dispostos no ambiente *indoor* podem apresentar a característica de estruturar representações mentais humanas do espaço e auxiliar o processo de orientação espacial (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999). Esses objetos físicos distintos e evidentes em relação a um número elevado de outros elementos dispostos no espaço, são denominados marcos de referência espacial (MR). E contêm propriedades visuais, culturais, ou ainda, excepcionais que o destacam no entorno (Lynch, 1960; Werner et al., 1997; Sorrows & Hirtle, 1999; Schmidt, 2012).

Em geral, os MR são utilizados como pontos de referência espacial (*Spatial Reference Points* — SRP), indicações de identidade e estrutura, organização de direções e rotas, além de fornecem um rumo global aos usuários (Lynch, 1960; Werner et al., 1997; Sorrows & Hirtle, 1999; Schmidt, 2012). A utilização dos MR deve apoiar o usuário na coleta de novas informações espaciais no ambiente *indoor*, pois a conexão entre os diversos MR no mapa cognitivo do indivíduo estabelece rotas entre

pontos no ambiente, e conforme o indivíduo se desloca entre os pontos, ocorre o aumento do conhecimento de informações e distâncias no espaço (Lynch, 1960; Montello, 1993; Sorrows & Hirtle, 1999; Kraft, 2001; Schmidt, 2012).

Outra categoria que também deve ser considerada na análise dos pontos de referência espacial (SRP) são os chamados Pontos de Interesse (POI), que auxiliam um grupo específico de usuários na execução de uma tarefa ou um interesse no ambiente. Contudo, ao contrário dos MR que são considerados pontos de referência global, a utilização do POI como um ponto de referência espacial no ambiente, depende exclusivamente de um contexto particular do indivíduo. Pois, como pode existir mais de um POI com as mesmas características físicas e/ou funcionalidades no ambiente, alguns usuários podem considerar irrelevante a sua utilização como ponto de referência espacial (SRP) (Richter & Winter, 2014; Fang et al., 2015).

No ambiente *indoor*, alguns elementos descritos como potenciais MR em edifícios com contexto de uso educacional são o comércio (cantina, papelaria), a biblioteca, salas de aula, laboratórios, escadas e elevadores (Ohm et al., 2014; Gangaputra, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). E em edifícios com contexto de uso cultural as referências citadas são os elevadores, as escadas e as rampas que se encontram em locais com um grande número de circulação de pessoas (Bahm & Hirtle, 2017).

Deste modo, o contexto de uso dos edifícios determina a relevância da utilização do MR pelo usuário (Sorrows & Hirtle, 1999). Contudo, existe a necessidade de desenvolvimento de uma tipologia que caracterize os MR *indoor* para avaliar em quais situações os marcos são mais eficazes, e qual o propósito que cumprem nos diferentes tipos de ambientes *indoor* (Sorrows & Hirtle, 1999). Assim, a coleta de descrições a respeito dos MR em ambientes *indoor* com diferentes contextos de uso deve fornecer informações para discussão e julgamento teórico das características dos MR em cada tipo de ambiente (Sorrows & Hirtle, 1999; Ohm et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Gangaputra, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Como os MR estão diretamente relacionados ao processo de tomada de decisão do usuário no ambiente (May et al., 2003; Goodman et al., 2004; Ross et al. 2004; Elias & Paelke, 2008; Hile et al. 2008; Waters & Winter, 2011; Fang et al., 2012), são considerados objetos de interesse para os sistemas de navegação existentes (Richter & Winter, 2014; Fang et al., 2015). Em geral, as análises dos dados dos sistemas de navegação se baseiam em representações e algoritmos geométricos, e

não consideram a representação dos elementos utilizados no processo de orientação dos usuários (Richter & Winter, 2014). Como os sistemas de navegação adotam elementos utilizados como SRP que não estão diretamente relacionados ao raciocínio e a orientação espacial do usuário, a probabilidade do usuário se desorientar no espaço aumenta (Richter & Winter, 2014; Fang et al., 2015).

A falta de integração do MR em instruções de navegação para pedestres, ocasiona desajustes na comunicação e interação entre o usuário e o sistema (Lin & Chien 2010; Fang et al., 2012; Richter & Winter, 2014). Alguns autores citam a importância da realização de pesquisas relacionadas às descrições dos MR, a fim de aumentar a eficiência nas instruções de rotas verbais e reduzir as dificuldades de comunicação entre o sistema e o usuário (Fang et al., 2012; Viaene et al., 2014; Richter & Winter, 2014; Fang et al., 2015). A adoção de informações referentes aos MR *indoor* nos sistemas de navegação, pode consolidar as informações do mapa cognitivo do usuário e minimizar a perda de orientação espacial (Lynch, 1960; Fang et al., 2012; Viaene et al., 2014; Richter & Winter, 2014; Fang et al., 2015). Logo, a inclusão de dados relacionados aos MR *indoor* (atributos espaciais e não espaciais) nos sistemas de navegação *indoor*, deve ampliar a robustez e a eficácia do processo de interação humano-computador (Richter & Winter, 2014; Fang et al., 2015).

Para tanto, é necessária a obtenção de informações sobre os aspectos relacionados aos MR *indoor*, através da coleta e avaliação de descrições adequadas dos marcos que podem capturar as características visuais e funcionais que determinam o uso do objeto como um SRP no ambiente (Sorrows & Hirtle, 1999; Fang et al., 2012; Ohm et al., 2014; Richter & Winter, 2014; Viaene et al., 2014; Fang et al., 2015; Bahm & Hirtle, 2017; Gangaputra, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). As características podem fornecer parâmetros que auxiliam os sistemas de navegação a formular instruções de rotas que consideram os processos cognitivos do usuário, e assim, diminuir problemas de orientação e navegação espacial. E ainda, minimizar incertezas existentes na determinação de localizações através de descrições verbais do usuário (Fang et al., 2012; Viaene et al., 2014; Richter & Winter, 2014; Fang et al., 2015).

Alguns sistemas de navegação utilizam os Pontos de Interesse (POI) nas suas representações, mas o número elevado de POI com características físicas e funcionalidades semelhantes encontrados na representação, dificultam o processo de orientação do usuário com base no mapa (Richter & Winter, 2014; Fang et al., 2015;

Hund, 2016). A limitação do número de detalhes que os usuários devem ter em mente, facilita as etapas de aprendizagem e reconhecimento dos espaços que apoiam o processo de orientação espacial e dos sentidos do usuário (Hund, 2016). Deste modo, a utilização dos MR na representação deve diminuir a carga cognitiva do usuário, e facilitar o processo de orientação espacial com base na representação (Richter & Winter, 2014; Fang et al., 2015; Hund, 2016).

Outro fator que afeta o processo de orientação do usuário com base no mapa é a escolha da simbologia. A simbologia deve considerar os padrões e relações existentes entre os dados espaciais, para que o usuário compreenda o fenômeno e a sua distribuição espacial (Schmidt, 2012). Mas as pesquisas sobre o design de mapas *indoor* ainda se encontram em estágio inicial, portanto, existe a necessidade de estudos que explorem como diferentes elementos dispostos no ambiente *indoor* afetam os processos cognitivos dos usuários, e estudos com enfoque em novas expressões gráficas apropriadas para a representação deste ambiente específico (Lorenz et al., 2013; Hund, 2016; Deng et al., 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019; Fang et al., 2020; Sarot & Delazari, 2020).

Deste modo, a pesquisa parte da hipótese que edifícios utilizados para diferentes fins apresentam pontos de referência espacial (SRP) distintos, e propõe selecionar dois tipos de ambiente *indoor* com diferentes contextos de uso (educacional e cultural), definir suas características e avaliar quais elementos dispostos nas estruturas são considerados SRP. Com a definição destes elementos é possível se estabelecer os parâmetros estético funcionais (atributos espaciais e não-espaciais) que tornam o elemento um ponto de referência espacial (SRP) no ambiente *indoor*. E com base nas características do elemento e no seu nível de utilização pelo usuário, tem-se a classificação do SRP em: Marco de Referência Espacial (MR) ou Pontos de Interesse (POI).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

A partir de testes com usuários, determinar os elementos considerados pontos de referência espacial (SRP) no ambiente *indoor* com base nos critérios de identificação, interpretação e seleção de feições.

1.2.1 Objetivos específicos

- a) Definir tipos de ambiente *indoor* passíveis de mapeamento e suas respectivas características;
- b) Definir critérios para classificar elementos encontrados em um ambiente *indoor* como pontos de referência espacial (SRP) em Marco de Referência (MR) e Pontos de Interesse (POI);
- c) Determinar as características físicas, atributos espaciais e não espaciais dos Marcos de Referência (MR) que auxiliam o processo de orientação e navegação espacial;
- d) Investigar possíveis relações entre as atividades realizadas pelos usuários nos ambientes avaliados, e a sua escolha nos elementos utilizados como pontos de referência espacial (SRP);
- e) Investigar possíveis relações entre a utilização de pontos de referência globais (ambiente *outdoor*) no processo de orientação espacial local (ambiente *indoor*).

1.3 JUSTIFICATIVA

A última década registrou um aumento na atenção nos ambientes *indoor* e suas aplicações (Viaene et al., 2014). Algumas pesquisas apontam que o uso de mapeamento *indoor* cresceu 7.1 bilhões de dólares em 2017, e deve alcançar 41 bilhões de dólares em 2022, a uma taxa anual composta de crescimento (CAGR) de 42% durante o período previsto (MarketsAndMarkets, 2017). Grandes empresas como Apple, Nokia, Microsoft, Google e Motorola investem no mercado de mapeamento *indoor* (Samet et al., 2016). Segundo Samet et al. (2016) e MarketsAndMarkets (2017), atualmente existem diferentes formas de mapeamento disponíveis, que podem ser criadas pelos usuários finais, como no caso do OpenStreetMap, ou por serviços comerciais, como o Google Maps e o Bing.

No entanto, poucos estudos se concentraram na influência da arquitetura e funcionalidade dos edifícios nos processos de orientação e navegação espacial (Lynch, 1960; Presson & Montello, 1988; Ohm et al., 2014; Viaene et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Gangaputra, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). O formato da estrutura dos edifícios, o número de andares, os corredores de circulação e o acesso visual aos elementos físicos encontrados no edifício, são considerados fatores que influenciam diretamente a orientação e a navegação espacial no ambiente *indoor* (Dogu & Erkip, 2000; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Faz-se, então, necessária a definição de parâmetros de características físicas e móveis que auxiliem a orientação e navegação espacial e atendam aos requisitos das aplicações espaciais *indoor* (OGC, 2014). Dentro do contexto, os marcos de referência (MR) exercem uma função importante na estruturação do mapa cognitivo e no auxílio da orientação espacial. Os MR são utilizados para múltiplos propósitos, como organizar a estrutura do espaço, indicar orientações, denotar localizações, e ainda, auxiliar o processo de navegação do usuário no ambiente (Lynch, 1960; Presson & Montello, 1988; Werner et al., 1997; Sorrows & Hirtle, 1999; Fang et al., 2012; Schmidt, 2012; Richter & Winter, 2014; Viaene et al., 2014; Fang et al., 2015).

Desta forma, são indispensáveis o desenvolvimento de estudos com enfoque na compreensão dos MR, como estes emergem no ambiente *indoor*, suas principais características, sua utilização em diferentes tipos de ambiente e as diferenças encontradas entre os MR locais e globais (Lynch, 1960; Presson & Montello, 1988; Ohm et al., 2014; Viaene et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Gangaputra, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

1.4 ESTRUTURA E CONTEÚDO DA PESQUISA

A pesquisa está organizada da seguinte forma: O primeiro capítulo apresenta os objetivos a serem alcançados e a motivação para a sua execução. O segundo capítulo trata da revisão de literatura, com a descrição dos conceitos que constam no objetivo geral, e estão relacionados com a pesquisa. O terceiro capítulo trata da metodologia a ser utilizada, com a descrição da área de estudo, dos materiais e métodos utilizados. O quarto capítulo apresenta os resultados e análises dos testes. Por fim, o quinto capítulo contém as conclusões e considerações da pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ORIENTAÇÃO, POSICIONAMENTO E NAVEGAÇÃO ESPACIAL

Considerado o elemento cognitivo do processo de navegação, a orientação espacial se baseia em métodos e operações táticas que precedem, influenciam e orientam o movimento dos indivíduos. No processo de leitura de mapas um usuário emprega um método ou tática específica, para concluir tarefas de navegação com base na leitura do mapa. Os processos cognitivos de uma pessoa podem influenciar os métodos usados na leitura de um mapa, sendo que a diferença nos níveis de habilidade de um indivíduo em diferentes processos pode ditar as táticas utilizadas por este (Lobben, 2004).

Os métodos podem ser instruções verbais ou escritas, mapas impressos ou memórias com base em experiências anteriores, que auxiliam o desenvolvimento de mapas cognitivos (Lobben, 2004). O processo de orientação espacial dos indivíduos tem relação direta com a representação mental que estes têm do espaço em que se encontram inseridos. Assim a representação do conhecimento espacial na memória humana constitui o mapa cognitivo (Darken & Peterson, 2001).

O processo de criação de um mapa cognitivo através do conhecimento de rotas por meio de análises feitas do ambiente sem o auxílio de um mapa é chamado de mapeamento ambiental (Lobben, 2004). Neste caso, o conceito de mapa cognitivo se refere às memórias internas que representam a informação espacial aprendida pelo usuário. Ou seja, a representação mental das informações dispostas no ambiente que são essenciais na tomada de decisão e no comportamento espacial do usuário (Montello, 2002; Lloyd & Bunch, 2005; Mondschein et al., 2005; Schmidt; 2012).

Nesse processo o indivíduo forma padrões com base no ambiente externo e os relaciona diretamente com padrões correspondentes na mente. Assim, objetos e padrões no ambiente externo são determinados, marcados e internamente representados por meio do mapa cognitivo (Stern & Portugali, 1999). A aquisição do conhecimento espacial tem relação com a cognição, que envolve a percepção, o aprendizado, a memória, o pensamento, a razão, e a solução de problemas (Montello, 2002; Lloyd & Bunch, 2005; Mondschein et al., 2005; Schmidt; 2012).

Os processos cognitivos responsáveis por adquirir, codificar, armazenar, recuperar e manipular informações sobre a natureza do ambiente espacial permitem

que o indivíduo analise informações espaciais e não espaciais dispostas nesse ambiente. O indivíduo organiza e atualiza essas informações em seu mapa cognitivo e a interação dessas informações possibilita a tomada de decisões em um determinado contexto espacial. Conforme aumenta o contato do indivíduo com o ambiente ocorre a atualização do seu mapa cognitivo (Vinson, 1999; Chen, 2001; Montello, 2002; Lobben, 2004; Schmidt, 2012).

Os componentes básicos do conhecimento espacial que especificam relações entre objetos e o espaço, descritos como primitivas espaciais têm seus conceitos independentes de escala e ambiente. São descritos como primitivas espaciais a identidade que individualiza elementos e permite a diferenciação entre objetos no ambiente; a localização, que fornece informações a respeito da posição de elementos; a magnitude, que compreende a quantidade de um fenômeno em ambientes específicos; e o tempo, caracterizado pelo intervalo de tempo em que existe um fenômeno (Golledge, 1992; Schmidt, 2012).

Com base na localização são derivados os conceitos de distância, ângulo relativo e direção (azimutes); sequência de pontos de referência e extremos de rotas; e conexão de pontos de referência e rotas (Golledge, 1992). Os conceitos são aplicados na criação dos mapas cognitivos em diferentes categorias de conhecimento espacial (Golledge, 1992; Werner et al., 1997; Schmidt, 2012).

O conhecimento do ambiente se dá através dos pontos de referência que especificam características distintas no espaço e se destacam de demais elementos espaciais no entorno. E atuam como pontos de ancoragem na organização das informações espaciais na representação dos mapas cognitivos dos usuários (Werner et al., 1997; Vinson, 1999; Schmidt, 2012).

Lynch (1960) considera que os pontos de referência em geral são representados por objetos físicos distintos e evidentes em relação a um número elevado de outros elementos dispostos no espaço, normalmente usados como indicações de identidade e até de estrutura. Estes desempenham a função constante de símbolos de direção, e são utilizados na organização de direções e rotas, na determinação de pontos para avaliar o progresso ao longo de uma rota, ou ainda, fornecer um rumo global ao usuário (Lynch, 1960; Werner et al., 1997; Schmidt, 2012).

Algumas das características utilizadas no processo de orientação espacial do usuário descritas por Lynch (1960, p.118) são citadas abaixo:

- “Singularidade ou clareza das figuras de fundo: evidência de limites; fechamento; contraste de superfície; forma; intensidade; complexidade; tamanho; hábito; localização espacial. O contraste pode aparecer em relação aos arredores imediatos ou à experiência passada do observador. Estas são as qualidades que identificam um elemento, que o tornam notório, vivo e reconhecível.”
- “Simplicidade de forma: clareza e simplicidade de forma visual em sentido geométrico (limitação de partes). Formas deste teor são muito mais facilmente incorporadas na imagem.”
- “Continuidade: continuação de um limite ou de uma superfície; proximidade de partes; repetição de um intervalo rítmico; semelhança, analogia ou harmonia de superfície, forma ou hábitos. Estas são as qualidades que facilitam a percepção de uma realidade física complexa como sendo única e possuidora de relações internas, as qualidades que sugerem uma identidade própria.”
- “Predominância: a predominância de uma parte em relação às outras devido ao tamanho, intensidade ou interesse, resultante da distinção de uma característica principal no todo, associada a um conjunto. Esta qualidade permite a simplificação da imagem por omissão e inclusão.”
- “Clareza de Ligação: boa visibilidade das ligações e costuras; relação clara e interligação. Estas ligações são os pontos estratégicos de uma estrutura e devem ser claramente perceptíveis.”
- “Diferenciação direcional: assimetrias, mudanças e referências radiais que diferenciam um fim de outros; ou que diferenciam um lado do outro; ou uma direção da outra. Estas qualidades são dificilmente usadas, quando se trata de estruturações em grande escala.”
- “Alcance visual: qualidades que aumentam ou organizam uma possibilidade de visão, real ou simbólica e facilitam a compreensão do ambiente. Essas incluem as transparências; sobreposições; vistas e panoramas que aumentam a profundidade da visão; elementos articulantes que explicam visualmente um espaço; concavidade que expõe outros objetos à nossa vista; indicações de um objeto, que de outra forma permaneceria invisível.”
- “Consciência do movimento: qualidades que tornam o observador sensível ao seu próprio movimento real ou potencial, através dos sentidos visuais e cinestésicos. Estas qualidades reforçam ou melhoram aquilo que o observador pode fazer para interpretar a direção ou à distância e dar forma ao seu próprio movimento.”
- “Séries temporais: séries das quais o observador se apercebe para além da questão temporal, incluindo ligações simples de elemento por

elemento, onde um elemento está associado ao que o precede e ao que se segue, e também séries que estão estruturadas no tempo e, assim, se tornam melódicas na natureza.”

- “Nomes e significados: características não físicas que podem reforçar a imagem de um elemento. Ocasionalmente indicam pistas de localização. Sistemas de nomeação facilitam a organização dos elementos. Significados e associações, históricos, sociais ou funcionais, econômicos ou individuais, constituem um verdadeiro domínio para além das qualidades físicas de que nos ocupamos.”

Nenhuma das qualidades citadas é encontrada isoladamente no espaço, todas se relacionam e em alguns casos podem ser conflitantes entre si, sendo que os objetos físicos com maior número de qualidades apresentam um alto nível de visibilidade no espaço (Lynch, 1960).

Nota-se que a orientação espacial é definida pelo auxílio de objetos que se encontram no espaço de vista do usuário, ou seja, é baseada na determinação de pontos de referência que apoiam o usuário na coleta de novas informações relacionadas ao ambiente; e através das direções e dos sentidos (Lynch, 1960; Montello, 1993; Schmidt, 2012). Então, a conexão entre os diversos pontos de referência no mapa cognitivo do indivíduo estabelece caminhos entre locais no espaço, e conforme o indivíduo se desloca entre os pontos, ocorre o aumento do conhecimento espacial de informações e distâncias relacionadas a este (Kraft, 2001; Schmidt, 2012).

A associação de aspectos cognitivos e de orientação espacial em conjunto com elementos relacionados ao movimento e deslocamento do indivíduo no ambiente, dão origem a tarefa de navegação espacial que agrega os sentidos relacionados à orientação (cognição tática e estratégica pré-movimento) e o movimento em si (deslocamento do indivíduo) (Darken & Peterson, 2001).

O processo de aprendizagem da rota envolve a identificação do ponto de origem e seu destino final; o número e a sequência dos trechos que compõem a rota; o reconhecimento de nós e intersecções dispostos pelo caminho; a identificação de pontos de tomada de decisão; o número de voltas e direções incorporadas a rota; e a capacidade do indivíduo em relembrar (memorizar) a rota (Goodledge & Gärlin, 2003; Schmidt, 2012).

A tarefa de navegação é fundamental no processo de aprendizagem do ambiente pelo indivíduo (Fang et al., 2015). A navegação é definida como o processo do indivíduo determinar sua posição relativa e a posição de demais elementos no espaço, com o objetivo de estabelecer rotas entre sua localização atual e a posição de demais elementos dispostos no ambiente (Darken & Peterson, 2001). O processo instintivo de movimento do comportamento humano pode ser descrito através de dois conceitos básicos: *Wayfinding* e navegação espacial (Fang et al., 2015).

Lynch (1960) descreve o termo *Wayfinding* como um conjunto de elementos dispostos no ambiente que permitem a locomoção do indivíduo. É definido como o processo de encontrar um caminho (rota) para um determinado destino por meio de uma configuração familiar ou desconhecida usando indicações de elementos pertencentes ao ambiente. Alguns fatores envolvidos neste processo são a orientação, a decisão na tomada da rota, o monitoramento da rota e o reconhecimento do destino.

No caso da navegação espacial, a lembrança do indivíduo (memória) com base na sequência de associações entre pontos de referência e as correspondentes ações de navegação determinam se o resultado do processo de navegação obteve sucesso. O êxito do processo depende diretamente do planejamento dos movimentos com base no conhecimento espacial adquirido do ambiente e armazenado no mapa cognitivo da área (Vinson, 1999; Schmidt, 2012). Na navegação o indivíduo se concentra nos processos de orientação, deslocamento e identificação da origem e do destino (Fang et al., 2015).

2.1.1 MARCO DE REFERÊNCIA (MR)

O indivíduo analisa o ambiente por meio da identificação, reconhecimento e distinção de objetos como entidades únicas em relação a outros elementos; pela relação do objeto com o seu observador ou com demais objetos do ambiente; e pelo significado prático ou emocional do objeto. As características descritas são relacionadas às qualidades físicas que compõem os atributos de identidade e estrutura da imagem mental (mapa cognitivo) (Lynch, 1960).

A forma, a cor, e a disposição dos objetos no ambiente facilitam a formação de um mapa cognitivo estruturado, pois o indivíduo produz imagens mentais do ambiente fáceis de serem identificadas e úteis em sua orientação com base nesses

objetos. Os objetos físicos facilmente vistos e compreendidos por meio do sistema sensorial têm a qualidade de evocar no indivíduo uma imagem forte do ambiente, sendo essa característica específica denominada com o termo visibilidade (Lynch, 1960).

Esses objetos geográficos adequados na comunicação do conhecimento ambiental, por apresentarem a característica de estruturar representações mentais humanas do espaço são chamados Marcos de Referência (MR). O MR contém características relacionadas a propriedades visuais, culturais ou estruturais excepcionais (Sorrows & Hirtle, 1999). E descrevem objetos notáveis no ambiente com propriedades e características específicas, que se destacam em relação aos demais elementos dispostos no espaço (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999). Ou ainda, geram uma experiência que contribui na criação da representação mental do ambiente pelo usuário, além de facilitarem a sua memorização (Richter & Winter, 2014).

De acordo com a definição, os Marcos de Referência (MR) são objetos geográficos que estruturam representações mentais humanas do espaço, sendo localizados em posições que ocupam porções particulares do espaço e se destacam no ambiente (entidades tangíveis e visíveis). Estes recursos naturais ou artificiais encontrados no ambiente apoiam o processo cognitivo do usuário relacionado à comunicação, orientação e navegação espacial (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999).

Exteriores ao observador, os MR são elementos físicos variáveis em tamanho, que funcionam como indicações seguras do caminho a ser seguido pelo indivíduo. O uso desses elementos implica o isolamento de uma série de informações dispostas no espaço, sendo que seus aspectos únicos em relação aos demais elementos inseridos no contexto do usuário o tornam memorável (originalidade). O contraste dos MR com as demais formas do cenário ou a sua posição espacial, facilitam a sua identificação (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999).

As pesquisas voltadas na área da cognição espacial e apoiadas pelos resultados das neurociências tendem relacionar a noção dos MR com experiências incorporadas ao usuário. Neste caso, os objetos encontrados no ambiente que tenham alguma relevância ao usuário, tem a função de determinar a localização de demais elementos no espaço com base na sua posição. Esse processo envolve áreas associadas ao cérebro que exercem as funções de reconhecimento de objetos e

memória espacial (Downs & Stea, 1973; Siegel & White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013).

Desse modo, qualquer objeto que auxilie as construções mentais do indivíduo e tenha a função de estabelecer a localização de outros objetos no ambiente pode ser considerado um MR. Mas para desempenhar sua função, o objeto deve ter a propriedade principal de ser reconhecível no ambiente, devido suas características visuoespaciais (Richter & Winter, 2014).

A posição (local) em que o MR se encontra pode torná-lo um elemento visível em relação a muitos outros elementos, ou criar um contraste local com os demais elementos do espaço, devido ao seu tamanho ou forma. Posições relacionadas diretamente a locais que obrigam a tomada de decisões acerca do percurso do usuário, como cruzamentos, reforçam a importância na utilização do MR pelo indivíduo. Assim, se localizado de forma adequada o MR pode fixar e reforçar um centro focal do ambiente (MR de orientação), ou ainda, ser utilizado para se determinar sentidos e direções em um trajeto (MR de confirmação de rotas) (Lynch, 1960).

Além disso, o contexto de utilização e as mudanças antrópicas e temporais no ambiente, também determinam se um objeto é ou não um MR em uma região. A imagem de uma dada realidade física pode alterar ocasionalmente o nível de importância do MR para o usuário, se as circunstâncias de observação forem diferentes. Tem-se que a constante sobreposição e interligação dos elementos vão definir se o objeto pertence à categoria dos MR (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014).

O contexto de utilização do usuário determina a relevância de determinado objeto para o indivíduo. Se um usuário se locomover em períodos diferentes do dia provavelmente os possíveis MR utilizados pelo usuário vão variar conforme a luminosidade local, ou seja, ao anoitecer a referência espacial adotada é diferente da referência inicial de quando estava dia (período claro). No caso das mudanças antrópicas e temporais no ambiente, tem-se o exemplo do arranha-céu de Chicago, considerado por um período de tempo um MR no local. Porém, conforme a paisagem ao seu redor se modificava devido a construção de outros objetos de destaque visual, o seu nível de utilização como ponto de referência espacial (SRP) diminuiu. E desta maneira, o arranha-céu de Chicago deixou de pertencer à categoria dos MR (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014).

O mesmo fato pode ocorrer ao contrário, caso o nível de utilização do objeto como ponto de referência espacial (SRP) no ambiente pelo usuário aumente, o objeto pode vir a se tornar um MR (Richter & Winter, 2014). Contudo, para que o objeto se torne um MR, as seguintes propriedades devem ser atendidas: 1) o objeto deve se destacar de demais objetos no ambiente; 2) o objeto deve ser lembrado pelos indivíduos; 3) o objeto deve ser utilizado como ponto de referência espacial (SRP) (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014).

De acordo com Lynch (1960), elementos dominantes ou que aparecerem em grupo no ambiente organizados em uma sequência contínua, são considerados fortes elementos de referência espacial para o usuário. Pois, permitem que o percurso do usuário seja passível de identificação, e se torne confortável através da sucessão familiar de pormenores. Couclelis & Golledge (1987) ainda apontam que elementos em qualquer ambiente — natural e artificial — que em virtude de suas características (como forma, cor, tamanho e singularidade visual), ou em virtude de algum significado simbólico relacionado a este pelo usuário (como lugares de importância histórica, significado religioso ou sociocultural), podem ser considerados MR.

Para Montello (1993) os objetos devem ser identificáveis no espaço de vista, no espaço geográfico ou no espaço ambiental. O espaço de vista trata do espaço que recobre todos os objetos que podem ser vistos a olho nu, a partir de um único ponto de vista, como ambientes restritos (salas) e paisagens abertas (praças). O espaço geográfico só pode ser compreendido pelo usuário através de representações simbólicas em razão do seu tamanho. Como exemplo, tem-se os países que tem sua forma compreendida apenas com o auxílio de modelos de representação da superfície (como os mapas). Neste caso, é inviável que os usuários explorem e naveguem a região.

E por fim, o espaço ambiental trata da compreensão do espaço pelo usuário através da aprendizagem incorporada com a experiência de navegação no ambiente, por meio dos sentidos corporais (como a visão), que contribuem para que o indivíduo crie representações mentais integradas e coerentes dos espaços. Assim, o espaço ambiental integra as experiências em conjunto com as representações mentais, e produz uma diversidade de pontos utilizados como referência espacial pelo usuário em diferentes níveis. Como exemplo tem-se a locomoção de indivíduos dentro de edificações, aonde o formato interno da estrutura pode ser compreendido conforme o indivíduo caminha no entorno (Montello, 1993; Richter & Winter, 2014).

Com base em Montello (1993) que relaciona a experiência humana incorporada aos ambientes físicos nos espaços de vista, geográfico e ambiental surge o conceito de local ou espaço. Os locais geográficos são porções derivadas dos ambientes que apresentam características distintas uma das outras, ou seja, são partes particulares do ambiente com propriedades específicas que contrastam das demais partes que compõem o ambiente. A discriminação do local pode ser realizada pela especificação do seu significado em um determinado contexto. Cada ambiente pode ser decomposto em n locais (espaços) distintos (Presson & Montello, 1988; Goodchild, 2011; Richter & Winter, 2014).

Os locais são determinados por entidades dispostas no ambiente, como objetos e eventos, ou por relações entre entidades no ambiente, não sendo limitados através de coordenadas e propriedades geométricas. Do ponto de vista geográfico, os locais também podem ser utilizados como pontos de referência espacial (SRP). Nota-se que os MR podem se relacionar diretamente com determinados locais encontrados no ambiente (Presson & Montello, 1988; Richter & Winter, 2014).

2.1.1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS PONTOS DE REFERÊNCIA ESPACIAL (SRP)

Além da descrição dos Marcos de Referência (MR), Lynch (1960) ainda define o conceito de Pontos de Âncora no ambiente. Apesar de ambos os conceitos se basearem em objetos notáveis no ambiente, os Pontos de Âncora se referem a mapas cognitivos individuais, enquanto os MR tendem a um mapa cognitivo coletivo. Neste caso, vários indivíduos raciocinam de maneira similar e esse raciocínio é tratado como parte do conhecimento factual dos indivíduos no espaço (Richter & Winter, 2014).

Ao contrário dos MR que são considerados sinais visuais concretos, os Pontos de Âncora podem ser elementos mais abstratos que desempenham funções cognitivas ativas, no auxílio da organização do conhecimento espacial do indivíduo, na facilitação de tarefas de navegação e na estimativa de direções. Assim, grupos distintos de usuários que interagem em seu dia-a-dia em diferentes ambientes e compartilham diferentes conjuntos de Pontos de Âncora, ainda podem fornecer informações análogas a indivíduos particulares relacionadas a um mesmo MR (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014).

Outra categoria que deve ser considerada são os denominados Pontos de Interesse (POI). Os POI são pontos de referência espacial que auxiliam o usuário na

execução de uma tarefa ou interesse específico, ou seja, servem interesses não necessariamente relacionados ao raciocínio e a orientação. No entanto, dependendo do contexto particular do indivíduo o POI pode ser considerado relevante ou não como ponto de referência espacial (SRP) para os demais usuários (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014).

Ao contrário dos Marcos de Referência (MR) que são objetos visualmente notáveis, os Pontos de Interesse (POI) não têm a propriedade de se destacarem e serem utilizados como referência espacial nas representações mentais, e por isso, são descritos como SRP apenas por grupos menores de indivíduos. Além disso, como existem uma densidade de POI que contém as mesmas características físicas e/ou funcionalidades no espaço, a utilização dos POI como ponto de referência espacial (SRP) pode aumentar a probabilidade do usuário se desorientar no ambiente (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014).

A Figura 1 mostra um exemplo da diferença existente entre os tipos de pontos de referência espacial (SRP). O edifício comercial é descrito como Ponto de Âncora por ser utilizado como SRP, apenas por um único indivíduo — mapa cognitivo individual — que tornou o elemento perceptível, devido realizar atividades profissionais no local (significado cognitivo). A escola e a farmácia são consideradas Pontos de Interesse (POI), em razão de serem utilizadas como SRP por grupos menores de indivíduos que apresentam interesses específicos nos locais, apesar de existirem outros elementos no entorno com as mesmas características físicas e funcionalidades. E por fim, o parque é descrito como Marco de Referência (MR), por ser único e apresentar características físicas e visuoespaciais que destoam o elemento no local e o tornam memorável. E por este motivo, o elemento é utilizado como SRP por um grupo maior de indivíduos (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014).



Fonte: O autor.

2.1.2 SISTEMAS DE NAVEGAÇÃO E OS MR

Os Marcos de Referência (MR) são objetos de interesse para os sistemas de navegação, pois estão diretamente relacionados ao processo de tomada de decisão realizado pelo usuário. Atualmente os MR não são considerados uma categoria fundamental na modelagem dos dados em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (Lin & Chien 2010; Fang et al., 2012; Richter & Winter, 2014). Algumas pesquisas sugerem que a adoção dos MR nos sistemas de navegação diminui a carga cognitiva do usuário e aumenta a sua orientação espacial. Isto ocorre devido às instruções fornecidas pelo sistema de navegação se utilizarem de pontos de referência espacial visíveis ao usuário no ambiente, fato que diminui o tempo gasto no processo de orientação espacial (May et al., 2003; Goodman et al., 2004; Ross et al. 2004; Elias & Paelke, 2008; Hile et al. 2008; Waters & Winter, 2011; Fang et al., 2012).

No entanto, poucos estudos abordam a integração dos MR nos sistemas de navegação. Os sistemas tradicionais de dados de navegação não podem efetivamente integrar os MR em instruções de navegação para pedestres (Lin & Chien 2010; Fang et al., 2012; Richter & Winter, 2014). Em geral, os sistemas são incompatíveis com as representações mentais dos usuários, pois a análise dos dados se baseia em representações e algoritmos geométricos (Richter & Winter, 2014). Kuhn (2012) lista entre os principais conceitos de informação espacial a localização e os objetos, sem apresentar vínculos entre estes, fato contrário ao conceito dos MR em se vincular objetos reconhecíveis às localizações espaciais (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014). A falta de informações relativas aos MR nos sistemas de navegação pode acarretar problemas ao usuário, relacionados a inconsistências no seu processo cognitivo, como o estabelecimento de rotas erradas (Lin & Chien 2010; Fang et al., 2012).

O entendimento da função dos MR na comunicação e na cognição espacial do usuário pode auxiliar a interação entre os sistemas e os usuários (Richter & Winter, 2014). A adição de informações relacionadas aos MR deve permitir aos sistemas obter a capacidade de compreender e reproduzir expressões espaciais geradas por seres humanos (Richter & Winter, 2014). Os sistemas de navegação para pedestres baseados em MR são considerados uma solução promissora para auxiliar a navegação dos usuários em ambientes desconhecidos (Fang et al., 2012).

Assim na construção de sistemas capazes de se comunicar com o usuário através do auxílio dos MR, o principal desafio é o sistema compreender o usuário. Alguns fatores que dificultam essa interação são: 1) a compreensão de referências aos MR em descrições verbais, gráficas, de lugares e rotas pelo sistema; 2) a compreensão e relevância da comunicação verbal do usuário; 3) a compreensão das preferências pessoais dos usuários; 4) a compreensão do entendimento do ambiente pelo indivíduo; 5) e principalmente a utilização dos MR de forma eficaz e eficiente na divulgação de informações ao usuário (transferência de informação do sistema para o usuário) (Peters et al., 2010; Tenbrink et al., 2010; Fang et al., 2012; Richter & Winter, 2014).

Conforme as definições descritas anteriormente, a classificação dos objetos na categoria dos MR pode variar entre os usuários de acordo com determinados períodos de tempo, estado emocional, mudanças no ambiente entre outros fatores, sendo assim impossível fornecer uma lista definitiva e completa de objetos que se enquadram nesta categoria (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014).

De acordo com Rosch (1976, 1978) que segue a abordagem semântica e cognitiva, o processo de categorização dos objetos se baseia na classificação de atributos comuns entre os objetos e atributos que são compartilhados com membros de outras categorias. Assim, a semelhança familiar entre as categorias descreve a coerência interna de uma categoria, sem exigir um catálogo de atributos compartilhados para classificar elementos. A condução da formação de categorias mentais considera dois princípios: o agrupamento de elementos similares e os nomeia; e o princípio do reconhecimento de que o espaço físico é estruturado e forma descontinuidades naturais.

A classificação dos objetos em categorias conduz à Teoria do Protótipo, que determina entre um conjunto de elementos alguns objetos principais, que são denominados protótipos, e os agrupa em categorias distintas. Como exemplo, podemos citar a Torre Eiffel considerada por diferentes usuários um Marco de Referência, sendo este um protótipo da categoria. No caso da determinação de protótipos entre entidades ambíguas, muitos usuários podem discordar ou apresentar incertezas na classificação, pois a compreensão da categoria dos MR não é a mesma para cada usuário (Richter & Winter, 2014).

Este fato é notável nas categorias encontradas nos bancos de dados espaciais. Como exemplo, têm-se as estradas e os edifícios; ambas as categorias

apresentam protótipos definidos e entidades indefinidas por existirem discrepâncias nos critérios de classificação. Pode haver discordâncias entre indivíduos na inclusão de elementos classificados como caminhos dentro da categoria estradas, e na classificação de um galpão na categoria edifícios (Richter & Winter, 2014).

A inserção dessas informações incorretas no conjunto de dados diminui a robustez do sistema, e limita sua usabilidade ao se considerar que o usuário deve evitar a utilização de sistemas que apresentem discordância nas informações. Outros problemas advindos são a perda na capacidade de armazenamento e o tempo gasto no gerenciamento e exclusão de dados no sistema (Fang et al., 2012; Fang et al., 2015; Richter & Winter, 2014).

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) atuais utilizam em seu banco de dados os Pontos de Interesse (POI) para fornecer destinos e localizações de lugares que desempenham serviços específicos aos usuários. Mas apesar de facilitar tarefas ou necessidades específicas de alguns usuários, por não considerarem a cognição humana que apoia o processo de orientação do indivíduo, a seleção dos POI como elemento de referência espacial pode ser considerada irrelevante para determinados grupos de usuários que se encontram em contextos particulares (Fang et al., 2012; Fang et al., 2015; Richter & Winter, 2014).

Alguns sistemas ainda têm a capacidade de aprendizagem, e podem fornecer Pontos de Interesse (POI) individuais com base em características e interesses pessoais. Conforme o usuário interage com o sistema, através de consultas, buscas, e comportamentos em redes sociais (individual ou em grupos), algumas informações sobre o perfil do usuário são coletadas pelo sistema. A partir dessas informações o sistema filtra quais os possíveis POI que se enquadram no perfil do usuário (Richter & Winter, 2014).

Para minimizar os problemas descritos, tem-se como alternativa o armazenamento de informações no banco de dados do sistema, relacionado a objetos geográficos que impliquem o entendimento compartilhado e estructurem as representações mentais de grande parte dos seus usuários (May et al., 2003; Goodman et al., 2004; Ross et al. 2004; Elias & Paelke, 2008; Hile et al. 2008; Waters & Winter, 2011; Fang et al., 2012; Fang et al., 2015; Richter & Winter, 2014).

Considerando que as aplicações dos sistemas de navegação são concebidas para facilitar as necessidades e tarefas do usuário, tem-se então que os sistemas devem considerar em suas análises espaciais as influências e interações mútuas

advindas dos usuários com o ambiente que auxiliam o processo de orientação e navegação espacial do indivíduo. Os sistemas atuais não atendem facilmente às necessidades dos usuários, por não compreenderem o comportamento de orientação e navegação espacial humano (Fang et al., 2015).

Para atender as necessidades do usuário em todos os aspectos do sentido físico, da segurança fisiológica e da satisfação mental, os sistemas de navegação devem ser pesquisados e projetados através de uma abordagem centrada no usuário. As novas tecnologias de navegação devem compreender o processo cognitivo humano, o processo de interação do indivíduo com o ambiente e atender as suas preferências individuais (Fang et al., 2015).

O problema da interação existente entre a comunicação do usuário com os sistemas atuais ocorre pelo fato dos sistemas de informação espacial, sistemas de navegação, e serviços móveis baseados em localização utilizarem representações do ambiente que não se baseiam em MR. A falta de capacidade do sistema interpretar as referências dos indivíduos, com base no processo cognitivo provoca problemas de comunicação e interação entre o usuário e o sistema (Fang et al., 2012; Fang et al., 2015; Richter & Winter, 2014). Assim, as informações relacionadas aos MR e sua estrutura de representação interna devem ser integradas de forma adequada nos sistemas de navegação, deste modo, os algoritmos podem adicionar, revisar, ou selecionar MR em diálogos espaciais (Fang et al., 2012; Fang et al., 2015; Richter & Winter, 2014).

Para que exista a comunicação e interação de forma eficaz entre o usuário e o sistema, este não necessita conhecer todos os pontos de referência contidos na representação espacial mental do indivíduo, ou tampouco armazenar uma lista completa com todos os objetos dispostos no ambiente que podem servir como pontos de referência ao usuário. Como alternativa utiliza-se uma ontologia para integrar o conceito cognitivo e a semântica dos MR em um formato formal e legível aos sistemas (Richter & Winter, 2014).

A ontologia é uma especificação formal e explícita de uma conceituação compartilhada. Esta especifica o MR como atributo (função) das entidades que representam os objetos geográficos. Na perspectiva ontológica, os conjuntos de informações listadas nas bases de dados servem na identificação das características dos MR (Studer et al., 1998; Richter & Winter, 2014).

Considerando-se que os Sistemas de Informação Geográfica contêm uma variedade de informações de diferentes tipos, tem-se que os objetos (elementos) que são utilizados como MR nas representações espaciais mentais já se encontram contidos ou podem ser adicionados com facilidade no banco. Assim com base na taxonomia (cognitiva ou de banco de dados) é possível inserir o conceito dos MR no conjunto de dados listados no sistema espacial (Fang et al., 2015; Richter & Winter, 2014).

A inserção de informações relacionadas aos MR na listagem dos elementos inseridos nos bancos de dados pode ser útil aos algoritmos de aprendizagem dos sistemas, pois os elementos que contêm as características dos MR podem ser utilizados como dados de aprendizagem no treinamento do sistema. A possibilidade de identificação de características e padrões de similaridade no conjunto de dados relacionados com as principais propriedades e características que definem objetos como MR, permite a inserção do conceito de protótipos dentro do sistema (Richter & Winter, 2014).

2.2 AMBIENTE *INDOOR*

O ambiente *indoor* difere do ambiente *outdoor* em relação a diversos aspectos relacionados às propriedades do espaço e dos recursos existentes no local. As complexidades existentes no ambiente *indoor* raramente são encontradas no ambiente *outdoor*, considerando que podem existir diferentes particionamentos em um mesmo espaço. Visto que o espaço pode ser classificado com base na estrutura das salas (arquitetura interna), no nível de segurança nas áreas (uso restrito e livre), entre outros (Kang & Li, 2016). De acordo com a OGC (2014), o ambiente *indoor* é definido por espaços com um ou múltiplos edifícios que contêm componentes arquitetônicas (telhados, paredes); componentes do espaço (entradas, corredores, salas) e objetos (portas, escadas); e componentes consideradas irrelevantes na orientação e navegação do usuário no entorno (móveis).

Os edifícios são considerados construções com o objetivo de abrigar as atividades humanas, como exemplos temos os apartamentos, aeroportos, prédios e centros comerciais. E cada edifício caracteriza-se pelo seu tipo de uso, sendo este o objetivo para o qual o edifício foi projetado. Alguns tipos de uso descritos são o habitacional, cultural, de serviços e industrial (FICM, 2006). O tipo de uso define os

elementos necessários à criação do projeto de construção, pois o edifício deve ser dividido em espaços que acomodem as atividades humanas (Delany et al., 2017).

Então, o projeto do edifício deve atender e fornecer suporte para o desenvolvimento de um conjunto de atividades humanas específicas no local. Assim, a estrutura (divisão do complexo) e os elementos internos do edifício são determinados através das atividades humanas que definem a pesquisa, operação, manutenção e serviços necessários para o edifício atender o objetivo principal pelo qual foi projetado (Delany et al., 2017). O formato da estrutura do edifício, o número de andares (múltiplos pisos), as placas de sinalização, os corredores de circulação e o acesso visual aos elementos físicos encontrados no edifício são definidos com base no seu objetivo (Dogu & Erkip, 2000; Delany et al., 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Os fatores descritos influenciam diretamente a orientação do usuário no ambiente (Dogu & Erkip, 2000; Delany et al., 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). Com isso, os parâmetros para definição das características fixas e móveis que auxiliam a determinação posicional do usuário em ambientes externos, são redefinidos para atender aos requisitos das aplicações espaciais interiores com base na representação das propriedades do espaço e dos recursos existentes no local (OGC, 2014).

2.2.1 MARCOS DE REFERÊNCIA (MR) EM AMBIENTES *INDOOR*

A diversidade dos tipos de ambiente *indoor* como museus, bibliotecas e centro de convenções que contêm características voltadas ao desenvolvimento de atividades humanas locais específicas, apresenta um conjunto único de dificuldades que dependem de heurísticas próprias voltadas à compreensão do ambiente *indoor* (Bahm & Hirtle, 2017; Delany et al., 2017). A falta de compreensão do espaço pelo indivíduo dificulta a locomoção através de diferentes rotas, que em alguns casos chegam a ser consideradas imprevisíveis, e aumenta problemas relacionados às buscas do usuário no entorno. As questões citadas tratam a necessidade de pesquisas relacionadas à orientação e navegação espacial nesses ambientes específicos (Ohm et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Gangaputra, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Várias características podem tornar elementos do ambiente Marcos de Referência (MR), conforme descrito anteriormente, sendo importante a coleta de diferentes descrições que forneçam palavras para discussão e julgamento teórico dessas características. Deste modo, o desenvolvimento de uma tipologia que caracterize os MR localizados em ambientes *indoor* é necessário para avaliar em quais situações um MR é eficaz, e qual o seu propósito no ambiente *indoor* (Sorrows & Hirtle, 1999; Ohm et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Gangaputra, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

De acordo com as pesquisas de Ohm et al. (2014), Bahm & Hirtle (2017), Gangaputra (2017), Sarot & Delazari (2018) e Antunes & Delazari (2019) tem-se que diferentes abordagens de questionamentos sobre MR no ambiente *indoor*, resultam em respostas diferentes em relação ao tema. Além disso, o grau de familiaridade do usuário com o ambiente afeta a forma como este se orienta no espaço e forma seu mapa cognitivo. Pois, usuários com conhecimento prévio sobre a estrutura interna e sobre os elementos dispostos no espaço têm menos problemas no processo de orientação espacial, devido a maior clareza e precisão na sua representação mental do ambiente *indoor* (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Viaene et al. (2014) apontam a existência de diferenças substanciais em relação as características e ao uso de Marcos de Referência (MR) *indoor* e *outdoor*. Sua pesquisa aborda questões relacionadas à descrição dos MR e as características específicas relacionadas a estes. A seleção dos MR *indoor* é feita com base nas suas propriedades visuais, estruturais e semânticas. Os resultados indicam que os objetos utilizados na orientação do indivíduo são descritos em conjunto com informações adicionais a seu respeito, como sua cor, material constituinte e forma.

O estudo demonstra que os MR *indoor* têm como principal função o fornecimento de informações sobre os pontos em que as decisões devem ser tomadas (locais no edifício de tomada de decisão) em relação ao restante da rota, ou ainda, aonde a orientação do navegador muda de direção (como exemplo, a mudança de pavimentos no edifício) (Viaene et al., 2014). A influência da arquitetura dos edifícios, limites e conexões determinam a escolha dos MR pelos usuários. As quebras no movimento, cruzamentos ou pontos de mudança de direção, são locais de acentuada percepção. Com isso, os elementos encontrados nos locais são facilmente retidos na memória, enquanto os demais elementos dispostos ao longo da rota caem no

esquecimento do usuário (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Os locais de cruzamento entre os corredores podem ser considerados pontos de apoio conceituais no edifício, pois são locais distintos na rota do indivíduo. E no caso dos limites possuem muitas relações visuais, tendo as propriedades de nitidez e continuidade visual (a distância entre os limites é visível ao usuário), tem-se que os limites podem reforçar o nível de importância na utilização de um determinado MR *indoor* pelo usuário (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A compreensão da estrutura geral do edifício ocorre quando o usuário consegue diferenciar ambos os lados dos limites entre o ambiente *indoor* e *outdoor*, sendo que a visualização do ambiente externo aumenta as informações do mapa cognitivo do indivíduo utilizado no seu processo de orientação. Alguns locais dos edifícios que facilitam o entendimento da estrutura são as áreas que contêm corredores, portas e janelas que apresentam alguma forma de ligação com o ambiente externo (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). Sarot & Delazari (2018) e Antunes & Delazari (2019) descreveram em suas pesquisas que os usuários avaliados, tinham a tendência em buscar elementos exteriores aos edifícios (no ambiente *outdoor*) para determinar a sua posição, fato que mostra a importância em se relacionar ambos os ambientes no processo de orientação espacial.

Contudo, à medida que os ambientes mudam ou as percepções dos ambientes se alteram, pode haver modificações na determinação dos MR (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999). Antunes & Delazari (2019) descrevem que ambientes com diferentes tipos de uso apresentam pontos de referência espacial (SRP) distintos, apesar de possuírem elementos internos comuns à estrutura. A diversidade dos tipos de ambiente *indoor* pode alterar o nível de importância de um determinado MR para o usuário em determinado ambiente se as circunstâncias de observação forem diferentes. Além disso, existe a tendência de o indivíduo negligenciar MR distantes e favorecer objetos próximos ao observador (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

O Quadro 1 apresenta alguns elementos citados como potenciais MR *indoor* em edifícios com contexto de uso educacional, classificados de acordo com a OGC (2014) (Ohm et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Gangaputra, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

QUADRO 1 — MR *INDOOR* EM EDIFÍCIOS EDUCACIONAIS

Elementos citados	Pesquisas			
	Ohm et al. (2014)	Gangaputra (2017)	Sarot & Delazari (2018)	Antunes & Delazari (2019)
Componentes arquitetônicos				
Bloco (divisão estrutural do edifício)				
Componentes do espaço				
Auditório				
Banheiro				
Biblioteca				
Cantina				
Centro acadêmico				
Centro de informações				
Corredor				
Departamento				
Gabinete				
Hall				
Laboratório				
Papelaria				
Sala de aula				
Secretaria				
Objetos				
Elevador				
Escada				
Escada rolante				
Porta (entrada/saída)				
Componentes móveis				
Armário				
Assento (banco, cadeira)				
Bebedouro				
Edital (avisos gerais)				
Equipamento de incêndio				
Lixeira (lata de lixo)				
Máquina de venda automática de alimentos				
Monumento artístico (estátua, pintura)				
Placas de sinalização				
Vaso de plantas				

Fonte: Adaptado de Ohm et al. (2014), Gangaputra (2017), Sarot & Delazari (2018), Antunes & Delazari (2019).

Sorrows & Hirtle (1999) propõem a tipologia dos MR relacionadas ao papel que estes desempenham, sendo que cada uma das categorias descritas afeta de forma diferente a navegação de um usuário ou observador no espaço. Assim, as seguintes categorias são descritas:

- O Marco Visual inclui objetos com características voltadas ao contraste com arredores, a proeminência da localização espacial, e as características visuais que o tornam memorável. Esses objetos são considerados MR devido ao seu aspecto visual;

- O Marco Cognitivo apresenta características ou objetos que tem significado típico ou atípico no meio, ou seja, o seu significado cultural ou histórico se destaca no ambiente por seu conteúdo se encontrar em contraste com os demais locais circundantes. Em geral, seu conteúdo contém características incomuns, importantes ou prototípicas;
- E o Marco Estrutural, cuja importância vem do seu papel de localização proeminente no meio, ou ainda, devido sua acessibilidade. Neste caso, certos espaços, intersecções ou aspectos no ambiente podem ser considerados MR.

A compreensão das categorias auxilia o entendimento de como os MR podem ser projetados para emergir de forma mais eficaz e aonde existem naturalmente. Indivíduos que navegam em ambientes desconhecidos utilizam-se dos marcos visuais e estruturais para se orientar e construir seu mapa cognitivo do espaço. E no caso dos indivíduos que apresentam familiaridade com o ambiente, os marcos cognitivos também são utilizados e desempenham papel na orientação espacial (Sorrows & Hirtle, 1999).

Antunes & Delazari (2019) mencionam que nas áreas voltadas ao ensino, os usuários descrevem como SRP elementos que possuem grande destaque e movimentação de pessoas. Assim, consideram como possíveis marcos estruturais e visuais, os espaços voltados ao comércio e a biblioteca; os banheiros como possíveis marcos cognitivos; e as escadas por se localizarem em pontos voltados a tomada de decisão, algumas vezes localizadas em intersecções entre corredores, como possíveis marcos estruturais. Enquanto na segunda área testada, voltada a atividades administrativas, as referências espaciais mais citadas como possíveis marcos estruturais são os elevadores e as escadas, sendo as escadas a única referência comum da categoria dos marcos estruturais em ambos os edifícios. Contudo, mencionam que devido o número de usuários da pesquisa ser reduzido, não é possível se afirmar se os elementos são realmente considerados MR *indoor*.

2.2.2 SISTEMAS DE MAPEAMENTO *INDOOR*

As primeiras aplicações para navegação *indoor* surgiram em conjunto com os geoportais que mostram interiores de edifícios (Google Maps e Micello). Google Maps e Micello são aplicativos de orientação de mapas *indoor* para plataformas Android e iOS, que utilizam o sistema GPS para encontrar a localização do usuário ao ar livre.

Os aplicativos exibem edifícios próximos ao usuário e suportam a função *multilevel* (alternância de andares/pisos). O aplicativo Micello, ainda contém um sistema de navegação que permite aos usuários obterem rotas entre dois pontos de interesse em diferentes andares. Com a seleção manual dos pontos inicial e final pelo usuário, é definido o caminho entre os pontos através do algoritmo de roteamento que conecta os vários níveis do edifício (andares), com base em objetos que possibilitam a transição entre os andares (como as escadas, escadas rolantes e elevadores) (Gotlib & Marciniak, 2013; Google Maps, 2020; HERE Technologies, 2020).

A base de dados espaciais dos geoportais são derivadas de arquivos de desenho em formato CAD, plantas do local ou diagramas de evacuação para emergência em formato de imagem, fotografias ou qualquer informação disponível sobre a estrutura interna do local que sejam fornecidas pelos proprietários dos edifícios (público ou privado) (Google Maps, 2020; HERE Technologies, 2020).

Uma das funções mais básicas dos serviços de navegação *indoor* é a identificação da sala ou unidade espacial em que o usuário está localizado. Em geral, a unidade de espaço interno é chamada de célula, sendo as salas, os corredores e as escadas exemplos de células. Portanto, o modelo de dados espaciais internos deve conter a noção de célula para apoiar a conscientização das áreas internas (Kang & Li, 2016).

As publicações relacionadas ao mapeamento *indoor* têm focado nas técnicas de posicionamento, baseadas principalmente no método *fingerprinting*. Esses estudos apresentam diversos métodos de posicionamento do usuário, mas o mais promissor é o *fingerprinting* cujos aplicativos fornecem serviços de localização em ambientes *indoor* sem infraestrutura extra (Conesa et al., 2018). Existem tentativas na utilização de tecnologias de posicionamento baseadas em infra-estrutura de rádio (WiFi, tags RFID, Bluetooth, UWB2), ultrassons, sistemas baseados em visão, navegação estimada (*dead reckoning*) e outras abordagens experimentais (Schiller & Voisard, 2005; Mautz, 2012; Gotlib & Marciniak, 2013).

O modelo de dados espaciais deve suportar com eficiência estruturas complexas do espaço interno em termos de geometria, conectividade de rede e múltiplas interpretações. Contudo, além do problema de posicionamento, a navegação também é um grande problema em um ambiente *indoor*. No cálculo da distância entre dois pontos, devem ser consideradas as componentes arquitetônicas (como paredes, portas, escadas) e a conectividade entre os espaços internos. Consequentemente, o

modelo de dados espaciais deve conter não apenas a geometria, mas também a topologia de conectividade, as informações semânticas e adicionais, como informações de contexto, para suportar o cálculo da distância interna (Kang & Li, 2016).

Existem diferenças na definição do cálculo de distâncias e rotas entre pontos no ambiente *indoor* e o ambiente *outdoor* (Kang & Li, 2016). Em geral, espaços ao ar-livre são classificados como espaço euclidiano e espaço de restrição, aonde o cálculo de distância entre pontos pode ser determinado através do menor caminho entre dois pontos, ou ainda, por meio de restrições. Como exemplo, tem-se as redes viárias, que se encontram ao ar-livre, mas apresentam um conjunto de restrições relacionadas a direção, velocidade, trânsito entre outros (Civilis et al., 2005).

O processo de concepção de sistemas de navegação *indoor* consiste em uma série de tarefas que devem ser consideradas (Gotlib & Marciniak, 2013):

- a) A escolha de métodos de posicionamento e algoritmos para garantir a qualidade necessária da localização espacial.
- b) A determinação do modelo de dados de referência espacial que forneça a melhor descrição da posição de um objeto dentro dos ambientes *indoor*.
- c) O design de uma representação clara do cálculo de rotas e direções (*turn-by-turn*).
- d) E a definição da representação cartográfica de dados de referência espacial.

O problema que o algoritmo de roteamento precisa resolver é encontrar o caminho entre os dois pontos no gráfico e esse caminho geralmente é o caminho mais curto entre esses dois pontos. Os algoritmos comuns são o algoritmo de Dijkstra, o algoritmo de Floyd, o algoritmo de Bellman-Ford, o algoritmo A*, entre outros algoritmos que podem ser adequados no uso do roteamento *outdoor*. No entanto, esses algoritmos não podem ser usados diretamente no roteamento *indoor* devido ao número de andares no edifício (Chow et al., 2018; Delazari et al., 2018; Vanclooster et al., 2019).

Outro requisito fundamental para o modelo de banco de dados *indoor*, é a integração de conjuntos de dados espaciais internos e externos, crucial para serviços contínuos entre diferentes ambientes. Por exemplo, auxiliar o processo de orientação espacial através da adição de referências espaciais externas ao ambiente *indoor*

(diferentes pontos de vista), e o cálculo de rotas entre pontos que pertencem a diferentes ambientes (*indoor* e *outdoor*) (Kang & Li, 2016; Delazari et al., 2018).

Como mencionado anteriormente, o principal componente dos sistemas de navegação são os bancos de dados espaciais. A qualidade dos bancos é fundamental para a utilidade das aplicações *indoor*. Mas atualmente, um modelo de banco de dados espacial para ambientes *indoor* com fins de navegação ainda não está amplamente disponível e padronizado. (Li et al., 2018; Delazari et al., 2018).

2.2.2.1 MODELOS DE REPRESENTAÇÃO INDOOR

A seguir são apresentados alguns modelos de dados voltados aos serviços de mapeamento *indoor*, que consideram as particularidades e restrições do ambiente.

2.2.2.1.1 INDOOR GML

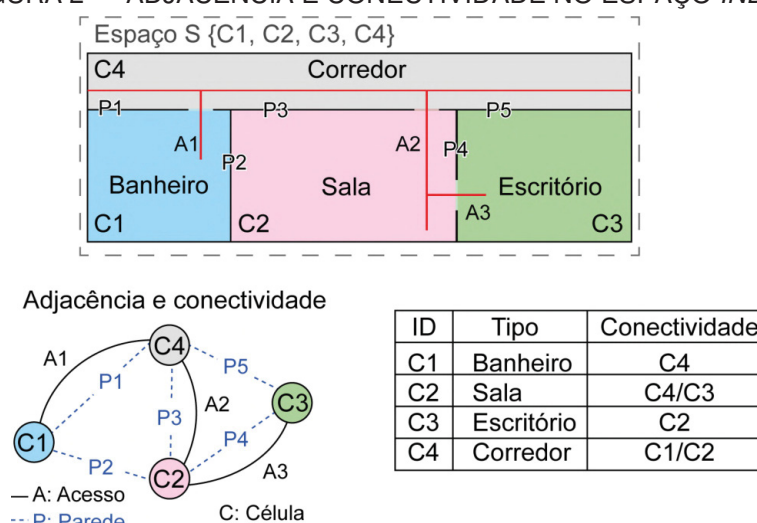
Para oferecer suporte à interoperabilidade entre serviços de informações espaciais internas, o IndoorGML foi publicado pelo OGC (Open Geospatial Consortium) como modelo de dados padrão e formato de troca baseado em XML (Li et al., 2018). O *Indoor* GML fornece uma base para o modelo de dados espaciais *indoor*, de forma que possa ser integrado a outros padrões já existentes, como o CityGML e o IFC (*Industrial Foundation Classes*), e inclui todas as propriedades de geometria, espaço simbólico e topologia da rede (OGC, 2014).

O *Indoor* GML é um esquema de aplicação da OGC GML (*Geography Markup Language*) 3.2.1, que é uma gramática XML para expressar características geográficas com base no modelo de dados espaciais da ISO 19107, que fornece esquemas conceituais de descrição e modelagem de objetos (OGC, 2014).

O modelo considera que o espaço interior (S) é formado por um conjunto de n células (c), sendo $S = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$. Cada célula contém um identificador (ID), e pode apresentar fronteiras (vizinhanças comuns) com outras células, considerando que as células não podem se sobrepor. As células podem conter informações geométricas (bidimensional, tridimensional), topológicas (adjacências e conectividades) e adicionais semânticas (classificação, tipo). A topologia no espaço celular deve descrever o relacionamento topológico existente no ambiente *indoor*, as adjacências e conectividades presentes entre os objetos (OGC, 2014).

O *IndoorGML* utiliza-se do conceito de espaço euclidiano (bidimensional e tridimensional) para representar a geometria das células pela descrição quantitativa das características espaciais (forma, extensão e posição) a partir da medida métrica do espaço. A conectividade existente entre as células, que possibilita a navegação entre ambientes, em alguns casos apresenta restrições oriundas de características específicas de cada célula, que limitam o acesso ao local. Na Figura 2, tem-se que o acesso à célula C3 (escritório) sofre limitações advindas da célula vizinha C2 (sala), por restringir o acesso de passagem a um grupo específico de usuários (OGC, 2014).

FIGURA 2 — ADJACÊNCIA E CONECTIVIDADE NO ESPAÇO *INDOOR*



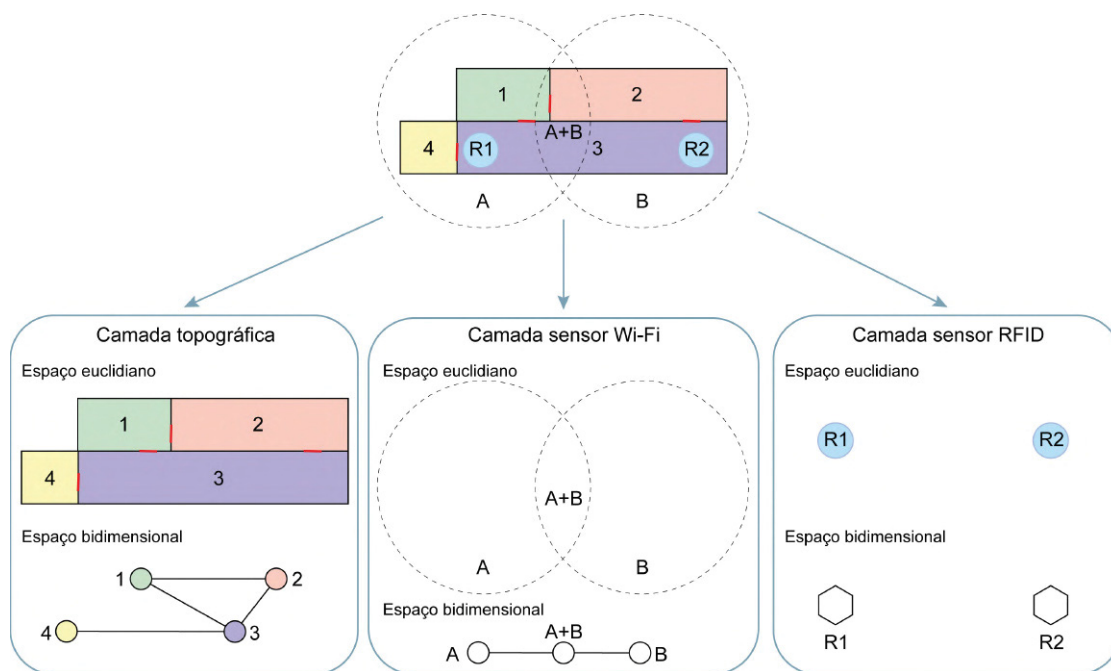
Fonte: Adaptado de OGC (2014).

Um único espaço interno pode ser interpretado semanticamente em diferentes espaços celulares. Por exemplo, um espaço interno é representado como um espaço celular topográfico composto por salas, corredores e escadas, além de ser representado como diferentes espaços celulares, como células de cobertura WiFi e células de cobertura de sensores RFID, respectivamente. Por esse motivo, o *IndoorGML* suporta várias camadas de representação com diferentes espaços celulares para um espaço interno. Cada camada de interpretação semântica resulta em uma decomposição diferente do mesmo espaço interno, onde cada decomposição forma uma camada separada de espaço celular (OGC, 2014).

A partir do modelo geral tem-se a derivação de três modelos de representação de fenômenos diferentes no mesmo ambiente *indoor* (Figura 3). As camadas do espaço topográfico, do sensor de WIFI, e sensor RFID formam espaços celulares diferentes derivados de um único espaço celular. Este método de representação é

denominado de *Multiple Layered Space Representation (MLS Representation)*. Através deste método é possível representar a estrutura hierárquica do ambiente *indoor* (OGC, 2014).

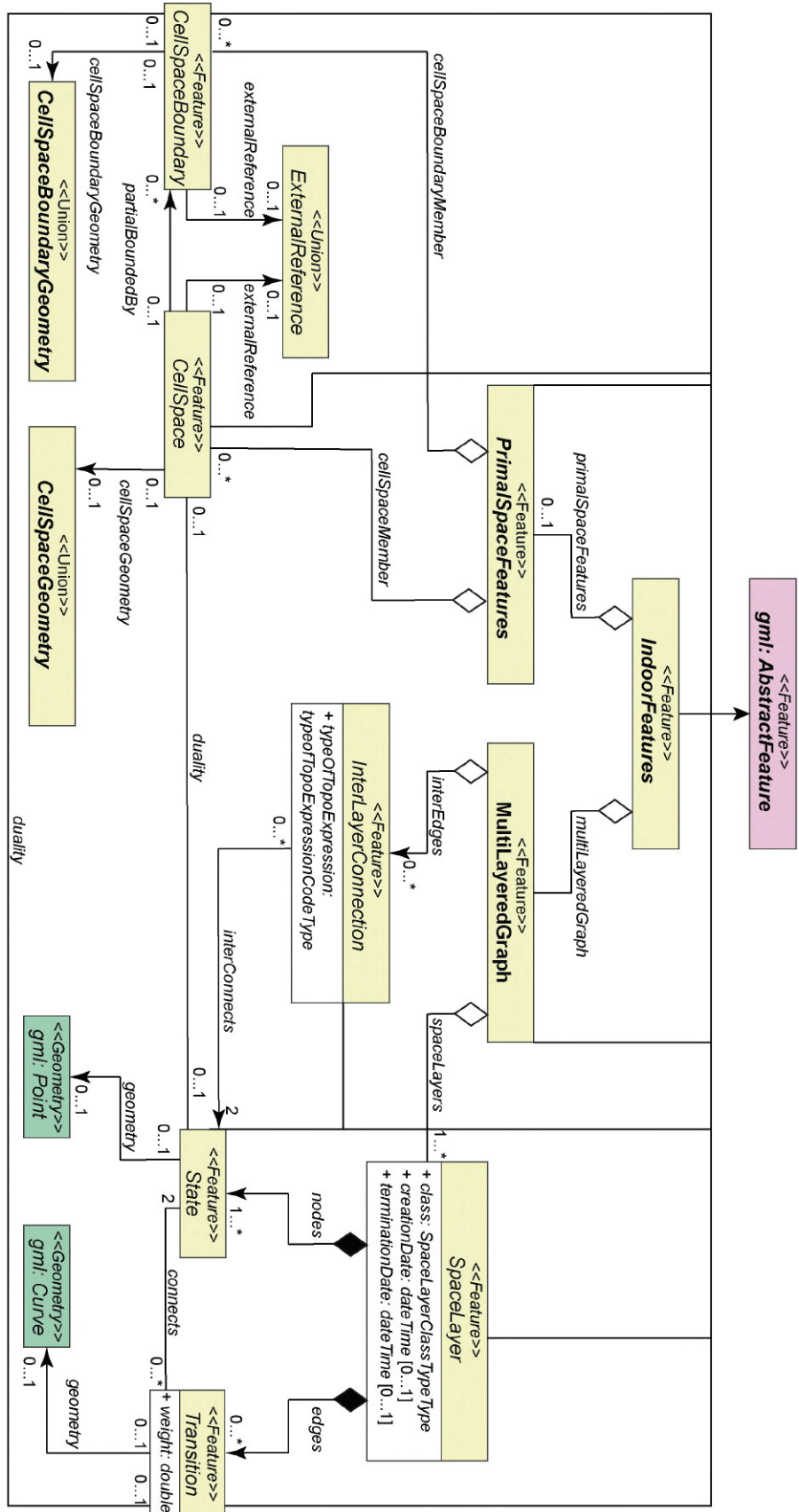
FIGURA 3 — ESQUEMA MLS REPRESENTATION



Fonte: Adaptado de OGC (2014).

Com base no modelo de espaço celular, o IndoorGML fornece quatro conceitos principais para atender aos requisitos de geometria celular, topologia entre células, semântica celular e modelo de espaço em várias camadas. Esse espaço celular é fornecido como um diagrama de classes UML representado na Figura 4, que mostra o módulo principal do IndoorGML. O modelo de espaço em multicamadas (MLSM — *Multi-Layered Space Model*) consiste em nove classes (Quadro 2) (OGC, 2014).

FIGURA 4 — DIAGRAMA UML (MODELO MLSM)



Fonte: Adaptado de OGC (2014).

QUADRO 2 — DESCRIÇÃO DAS CLASSES DO DIAGRAMA UML

Classe	Descrição
<i>State</i>	<p>A classe representa um nó no espaço duplo do MLSM. Pode ser um nó isolado, ou seja, não conectado a outro <i>State</i>. Sendo representado geometricamente como Ponto no IndoorGML.</p> <p>Dentro da camada do espaço topográfico, pode ser associado a uma sala, um corredor, ou uma porta que esteja dentro de um edifício no espaço primitivo.</p> <p>Além disso, está associado com a classe <i>CellSpace</i> correspondente, que representa um espaço no espaço primário (ou se refere a um objeto de geometria no espaço primário).</p> <p>O atributo <i>duality</i>, que pode ocorrer apenas uma vez, representa uma associação com o <i>CellSpace</i>.</p> <p>O elemento <i>connects</i> descreve a relação de um objeto <i>Transition</i> e dois <i>States</i> associados a mesma camada. O atributo <i>connect</i> pode ocorrer de zero a várias vezes.</p>
<i>Transition</i>	<p>Dentro de uma estrutura de gráfico duplo em uma camada, a classe <i>Transition</i> é uma aresta que representa os relacionamentos de adjacência ou conectividade entre os nós que representam os objetos de espaço no espaço primário.</p> <p>A transição sempre conecta dois <i>States</i>. Na camada do espaço topográfico, uma transição pode ser associada a um limite de uma sala no espaço primário.</p> <p>O atributo <i>connects</i> representa <i>States</i> que são objetos de limite da classe <i>Transition</i>.</p> <p>O atributo <i>duality</i> representa uma relação de associação com a classe <i>CellSpaceBoundary</i>.</p> <p>O atributo <i>weight</i> pode ser usado nas aplicações a fim de lidar com a impedância. Representando barreiras absolutas nos problemas de transporte.</p>
<i>CellSpace</i>	<p>Classe base para representar o espaço interno que contém propriedades de atributos e representações geométricas do espaço.</p> <p>Possui referências a objetos temáticos em fontes de dados externos; a representação geométrica no espaço euclidiano primitivo é referenciada por <i>xlink</i>.</p> <p>O atributo <i>externalReference</i> é usado para a referência de um objeto com o seu objeto correspondente no conjunto de dados externos.</p> <p>Cada <i>CellSpace</i> está associado a um objeto de geometria que pode ser representado como vários tipos primitivos de geometria (como o 2D e 3D).</p>
<i>CellSpaceBoundary</i>	<p>Descreve semanticamente o limite de cada característica geográfica no espaço. Em geral, é descrito por um objeto geométrico de superfície em modelos 3D.</p> <p>O atributo <i>externalReference</i> é usado para a referência de um objeto geométrico, com o seu correspondente objeto no conjunto de dados externos.</p> <p>Cada <i>CellSpaceBoundary</i> está associado a um objeto primitivo de geometria que pode ser representado como <i>gml:Surface</i> ou <i>gml:Curve</i>.</p>
<i>SpaceLayer</i>	<p>A classe superior é usada para representar um modelo de espaço estruturado (como as camadas de topografia, sensor e o espaço de segurança).</p> <p>Este possui nós e arestas que representam um conjunto de <i>States</i> e <i>Transitions</i> na camada. Assim, agrega as classes <i>State</i> e <i>Transition</i> que estão diretamente associadas as classes de geometria correspondentes para representar o espaço duplo.</p> <p>Na representação dos objetos espaciais no espaço primário, agrega as classes <i>CellSpace</i> e <i>CellSpaceBoundary</i> que estão diretamente associadas as classes das geometrias correspondentes.</p> <p>Os atributos <i>creationDate</i> e <i>terminationDate</i> podem ser usados para descrever a cronologia da camada. Sendo o tempo referido ao mundo real.</p>

<i>InterLayerConnection</i>	<p>A classe denota relações entre <i>States</i> em diferentes <i>SpaceLayers</i>. Assim, contém duas classes de <i>States</i>, sendo cada <i>State</i> definido em diferentes <i>SpaceLayers</i>.</p> <p>A interseção das geometrias das camadas combinadas fornece uma borda se a intersecção das suas geometrias internas não estiver vazia; a borda, denominada <i>InterLayerConnection</i>, pode expressar uma das seguintes relações espaciais: contém, sobrepõem ou é igual.</p> <p>O atributo <i>TheinterConnects</i> representa que os <i>States</i> pertencem ao objeto <i>InterLayerConnection</i>.</p> <p>O atributo <i>ConnectedLayers</i> representa as <i>StatesLayers</i> que incluem cada <i>State</i> e <i>InterConnects</i>.</p> <p>O atributo <i>typeOfTopoExpression</i> representa uma relação entre duas camadas.</p> <p>O atributo de comentário pode conter uma descrição adicional para a <i>InterLayerConnection</i>.</p>
<i>MultilayeredGraph</i>	<p>É uma chave-primária usada para representar o modelo do espaço em multicamadas.</p> <p>Agrega as classes <i>SpaceLayers</i> (como o <i>spaceLayers</i>) e <i>InterLayerConnections</i> (como o <i>interEdges</i>).</p> <p>Possui todos os nós (<i>States</i>) de todas as n camadas (<i>SpaceLayers</i>) separadas em n partições conectadas através da classe <i>Transition</i>.</p> <p>O gráfico também contém a fase de transição da borda (<i>InterLayerConnection</i>).</p>
<i>PrimalSpaceFeatures</i>	<p>A classe representa os recursos primários do espaço (como as salas).</p> <p>Consiste em <i>CellSpaces</i> (como o <i>cellSpaceMember</i>) e <i>CellSpaceBoundary</i> (como o <i>cellSpaceBoundaryMember</i>).</p>
<i>IndoorFeatures</i>	<p>Elemento principal do IndoorGML que representa o ambiente <i>indoor</i>.</p> <p>Agrega as classes <i>PrimalSpaceFeatures</i> e <i>MultiLayeredGraph</i>.</p> <p>Contém um conjunto de <i>CellSpace</i> e <i>CellSpaceBoundary</i> (como o <i>PrimalSpaceFeatures</i>), e um conjunto de <i>SpaceLayer</i> (como o <i>MultiLayeredGraph</i>).</p>

Fonte: Adaptado de OGC (2014).

Algumas classes (*CellSpace*, *CellSpaceBoundary*) no *Indoor GML* podem ser um objeto geométrico representado em espaços 2D ou 3D. As *PrimalSpaceFeatures* consistem nas classes *CellSpace* e *CellSpaceBoundary* que representam objetos do mundo real, de acordo com as noções de recursos geográficos definidos pela ISO19109. A *CellSpace* é uma classe semântica correspondente a um objeto no espaço euclidiano primitivo de uma camada. Consequentemente, um *CellSpaceBoundary* é usado para descrever semanticamente o limite de cada objeto no espaço. Ambas as classes são definidas como as classes da interface que conectam o Modelo de Espaço em Múltiplas Camadas com os modelos geométricos exteriores (OGC, 2014).

As camadas separadas são representadas pela classe *SpaceLayer*. A camada agrega os objetos de *State* e *Transition*. O *SpaceLayer* pode ser conectado através da classe *InterLayerConnection*, que representa uma curva gml: no espaço euclidiano, conectando dois *States* de camadas separadas. As conexões entre

camadas (*InterLayerConnection*) e as conexões entre camadas (*State* e *Transition*) geram o *MultiLayeredGraph* (OGC, 2014).

No entanto, o *Indoor* GML não especifica alguns aspectos importantes, como a semântico dos espaços. Como o *IndoorGML* define um modelo mínimo de dados para o espaço interno, são necessários mais esforços para descobrir seus aspectos potenciais, que não são explicados explicitamente no documento padrão (OGC, 2014; Kang & Li, 2016).

2.2.2.1.2 CITY GML

O *CityGML* é um modelo de dados aberto com base no formato XML para armazenamento e troca de modelos virtuais de cidades 3D. É um esquema de aplicativo para a *Geography Markup Language* versão 3.1.1 (GML3), o padrão internacional extensível para troca de dados espaciais emitido pela *Open Geospatial Consortium* (OGC) e pela ISO TC211 (OGC, 2012).

O *CityGML* objetiva alcançar uma definição comum das entidades, atributos e relações básicas de um modelo de cidade 3D. Este fornece um modelo de recursos comum do espaço da cidade 3D, de objetos de vegetação até objetos espaciais internos (como a construção de móveis). Sendo seu principal foco definir recursos individuais, e os relacionamentos existentes entre eles no espaço da cidade 3D (OGC, 2012).

Assim, auxilia à manutenção sustentável e econômica de modelos de cidades em 3D, permitindo a reutilização dos mesmos dados em diferentes campos de aplicação. As áreas de aplicação direcionadas incluem explicitamente planejamento urbano, projeto arquitetônico, turismo e atividades de lazer, simulação ambiental, telecomunicações móveis, gestão de desastres, segurança nacional, gestão imobiliária, navegação de veículos e pedestres, e simuladores de treinamento (OGC, 2012).

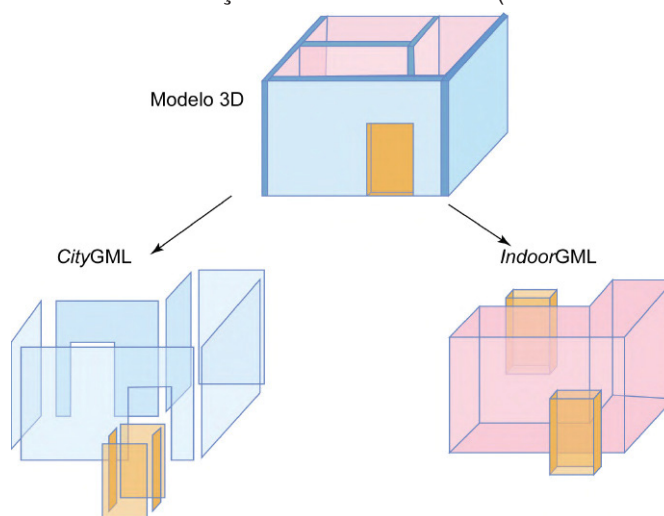
O *CityGML* define as classes e relações para os objetos topográficos mais relevantes nas cidades e modelos regionais com relação às suas propriedades geométricas, topológicas, semânticas e de aparência. A “Cidade” é amplamente definida para incluir não apenas estruturas construídas, mas também elevação, vegetação, corpos d'água, móveis, entre outros elementos (OGC, 2012).

O modelo inclui hierarquias de generalização entre classes temáticas, agregações, relações entre objetos e propriedades espaciais. O CityGML é aplicável a grandes áreas e regiões pequenas e pode representar o terreno e objetos 3D em diferentes níveis de detalhe simultaneamente. Como modelos simples em escala única sem topologia e poucas semânticas, ou modelos de multi-escala complexos com topologia e diferenciações semânticas refinadas (OGC, 2012).

Mas apesar do conjunto de dados no CityGML incluir um conjunto de recursos de superfícies, o espaço interno fornecido é decomposto em um conjunto de pequenas células não sobrepostas, ao contrário do modelo *IndoorGML* que suporta múltiplas camadas. No CityGML, a topologia de adjacência pode ser implicitamente representada por superfícies, que podem ser compartilhadas por duas salas. No entanto, a adjacência é perdida se houver um espaço vazio entre duas superfícies, devido à espessura da parede entre elas. Isso significa que não podemos derivar diretamente a topologia de adjacência, sendo esta uma limitação do modelo (Li et al, 2015).

O modelo CityGML, não reflete suficientemente as propriedades do espaço interno para algo que não seja uma interpretação plana, ou seja, com uma única camada de espaço. Essa limitação reflete a diferença básica nos modelos *CityGML* e *IndoorGML*, em relação aos objetivos dos dois padrões, a modelagem dos recursos e a modelagem do espaço. A Figura 5, mostra as diferenças descritas entre os dois modelos (Li et al, 2015).

FIGURA 5 — REPRESENTAÇÃO DO MODELO 3D (*CITYGML* E *INDOORGML*)



Fonte: Adaptado de Li et al. (2015).

2.2.2.1.3 INDUSTRY FOUNDATION CLASSES (IFC)

O IFC é uma descrição digital padronizada do ambiente construído, incluindo os edifícios e a infraestrutura civil. É um padrão internacional aberto (ISO 16739-1: 2018) destinado a ser neutro ou independente do fornecedor, e utilizável amplamente em dispositivos de hardware, plataformas de software e interfaces (IFC, 2014).

O esquema IFC é um modelo de dados padronizado que codifica, de maneira lógica o ambiente construído, por meio das seguintes especificações (IFC, 2014):

- a) a identidade e a semântica (nome, identificador exclusivo legível por máquina, tipo ou função de objeto);
- b) as características ou atributos (como material, cor e propriedades térmicas);
- c) os relacionamentos (incluindo locais, conexões e propriedades) de objetos (como colunas ou lajes);
- d) os conceitos abstratos (desempenho, custeio);
- e) os processos (instalação, operações);
- f) e as pessoas (proprietários, projetistas, contratados, fornecedores, etc.).

A especificação do esquema pode descrever como uma instalação é usada, construída e operada. A IFC define os componentes físicos dos edifícios, os produtos manufaturados, os sistemas mecânicos e elétricos, bem como os modelos de análise estrutural mais abstratos, como os modelos de análise de energia, quebras de custos, horários de trabalho entre outros (IFC, 2014).

Atualmente a IFC é usada na troca de informações entre diferentes partes relacionadas por meio de transações comerciais específicas. Por exemplo, um arquiteto pode fornecer ao proprietário um modelo de um novo projeto de instalação, o proprietário pode enviar esse modelo de construção para um empreiteiro e solicitar uma oferta, e o contratado pode fornecer ao proprietário um modelo construído com detalhes que descrevem o equipamento instalado e as informações do fabricante (IFC, 2014).

A IFC também pode ser usada como um meio de arquivar informações do projeto, seja incrementalmente durante as fases de design, suprimentos e construção. Ou ainda, como uma coleção de informações para fins de preservação e operações a longo prazo de estruturas já construídas (IFC, 2014).

2.2.2.2 INICIATIVAS DE MAPEAMENTO *INDOOR*

Ao considerar as limitações existentes nos modelos de representação *indoor*, descritos anteriormente, algumas iniciativas de mapeamento *indoor* desenvolveram seus próprios sistemas compostos pela combinação de dois ou mais métodos, com o objetivo de combinar as vantagens entre metodologias e tecnologias existentes. Assim, a junção dos dados se dá através de técnicas de interpolação que realizam a combinação dos diferentes métodos. A estes modelos de representação, dá-se o nome de “*modelos híbridos*” (Chow et al. 2018). A seguir são descritas algumas iniciativas de mapeamento que se utilizam deste tipo de modelo de representação *indoor*.

O FastMall é um modelo de orientação de mapas *indoor* que foi projetado para *shopping centers*. O modelo suporta as plataformas Android e iOS, apresenta a função *multilevel*, e pode ser utilizado no modo *offline*. Este oferece ao usuário ofertas promocionais das lojas dispostas nos edifícios e contém algumas funcionalidades pagas como o download de informações. Além disso, permite que o usuário reserve uma vaga de estacionamento através da gravação de uma mensagem de áudio (Fastmall, 2020).

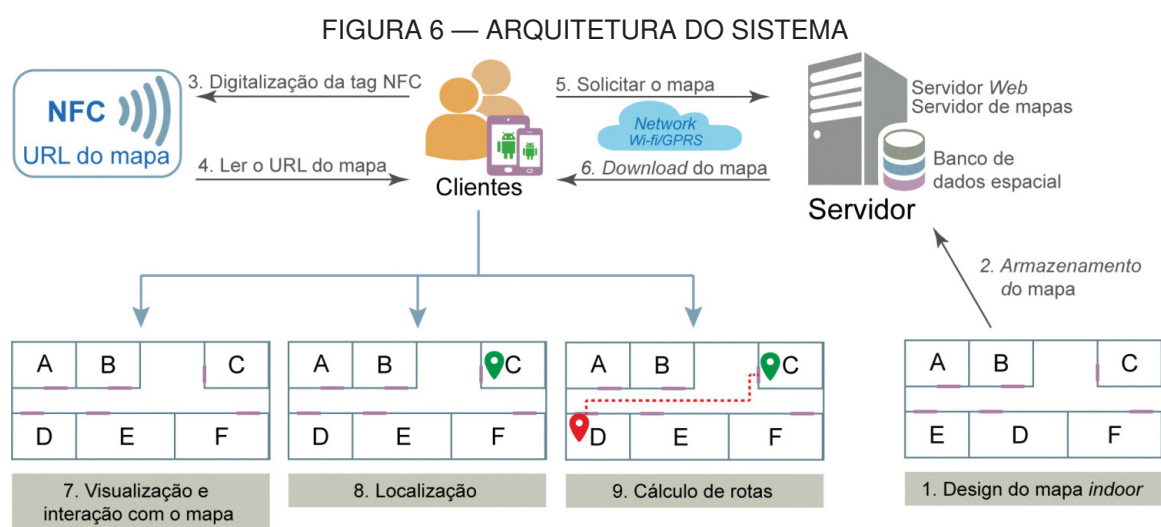
Han et al. (2014) realizaram um projeto no qual usaram a extensão *Network Analyst* da ESRI para projetar e desenvolver um sistema de roteamento interno tridimensional (3D). O projeto se baseia em dados vetoriais bidimensionais (2D), um modelo de rede e cenas 3D. Os dados necessários para criar o conjunto de dados da rede foram a rede viária, as escadas, a integração da rede e o caminho. Eles integraram esses conjuntos de dados para construir a rede 3D mais adequada para a Universidade de Shandong. O projeto foi implementado usando o ArcGIS for Desktop, bem como MapControl e SceneControl dentro do ArcEngine.

Al Hammadi et al. (2012) projetaram em plataforma Android, um sistema de navegação para auxiliar e orientar usuários de prédios públicos, como escolas, museus, aeroportos e shopping centers. O sistema utiliza a tecnologia de comunicação por campo de proximidade (*NFC — Near Field Communication*) e o código QR (*Quick Response Codes*), para determinar a localização do usuário e fornecer a navegação no ambiente *indoor*.

O sistema é bilíngue (versões em inglês e árabe) e fornece os recursos de busca por Pontos de Interesse (POI) e informações, cálculo de rotas entre os andares

(caminho mais curto), armazenamento do local de estacionamento do carro, e permite que o usuário forneça um feedback para a gerência do edifício (sugestão, comentário), ou ainda realize doações para entidades beneficentes (Al Hammadi et al., 2012).

O sistema foi desenvolvido em código aberto e softwares livres e seu servidor contém o servidor web, o servidor de mapas e o banco de dados espacial. O Android SDK é usado para o desenvolvimento da interface do cliente; o servidor Apache para o servidor web; o Google Sketchup e o Quantum GIS são usados na geração dos mapas; O PostgreSQL / PostGIS são usados na geração do banco de dados espacial; e o MapServer (MS4W) usado para recuperar e gerar os mapas armazenados no banco de dados espacial (Figura 6) (Al Hammadi et al., 2012).



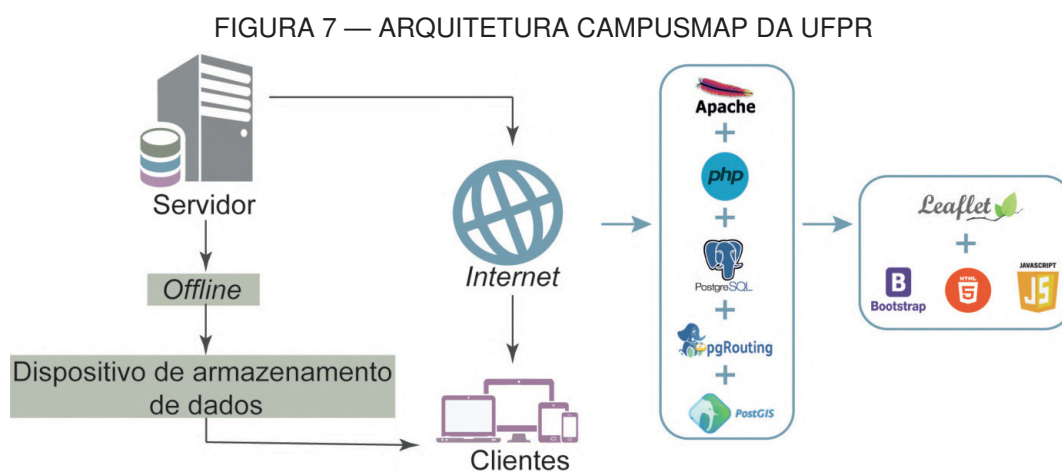
Outro projeto voltado ao desenvolvimento de um banco de dados espacial para ambientes *indoor*, é o projeto UFPR Campus Map, um projeto para mapear os campi da Universidade Federal do Paraná, desenvolvido no Centro de Pesquisas Aplicadas em Geoinformação (CEPAG) em conjunto com o Laboratório de Cartografia e SIG (LabCarto) da UFPR. Seu principal objetivo é prover uma base de dados atualizada sobre a estrutura dos campi (ambientes *indoor* e *outdoor*). E dentre suas funcionalidades está a busca e definição de rotas entre Pontos de Interesse (POI) (Sarot et al., in press). Neste projeto são descritos os principais requisitos necessários na implementação de um banco de dados objeto-relacional para a representação e análise de ambientes *indoor*. Este considera o alto número de informações encontradas em um ambiente *indoor*, o fato de serem dispostas em diferentes andares

da estrutura, e apresenta as soluções para dois tipos de representações: Planta Baixa e Mapa Esquemático (Sarot et al., in press).

O modelo descreve as entidades e suas inter-relações, bem como os atributos dos elementos e suas características. Além das duas representações diferentes — planta baixa e mapa esquemático — o banco de dados compreende os pontos de transição que permitem o cálculo da rota entre diferentes andares, e entre os ambientes *indoor* e *outdoor* (Sarot et al., in press).

UFPR Campus Map possui uma arquitetura cliente-servidor, apresentada na Figura 7. O servidor armazena dados e executa as funções de SIG, e o cliente é o ambiente em que o usuário pode interagir com o mapa. As linguagens de programação utilizadas são HTML, CSS, JavaScript, PHP e SQL. (Sarot et al., in press):

- ❖ Lado do servidor:
 - PostgreSQL 9.4.3 — Gerenciamento de banco de dados;
 - PostGIS 2.3 — Funções GIS;
 - PgRouting 2.3 — Roteamento;
 - Apache Web Server 2.5;
 - Linguagem de programação PHP 7;
- ❖ Lado do cliente:
 - Navegador da *web*;
 - Leaflet.js — para manipulação e exibição de mapas;
 - Bootstrap — para projetar a interface.



Fonte: Adaptado de Sarot et al. (in press).

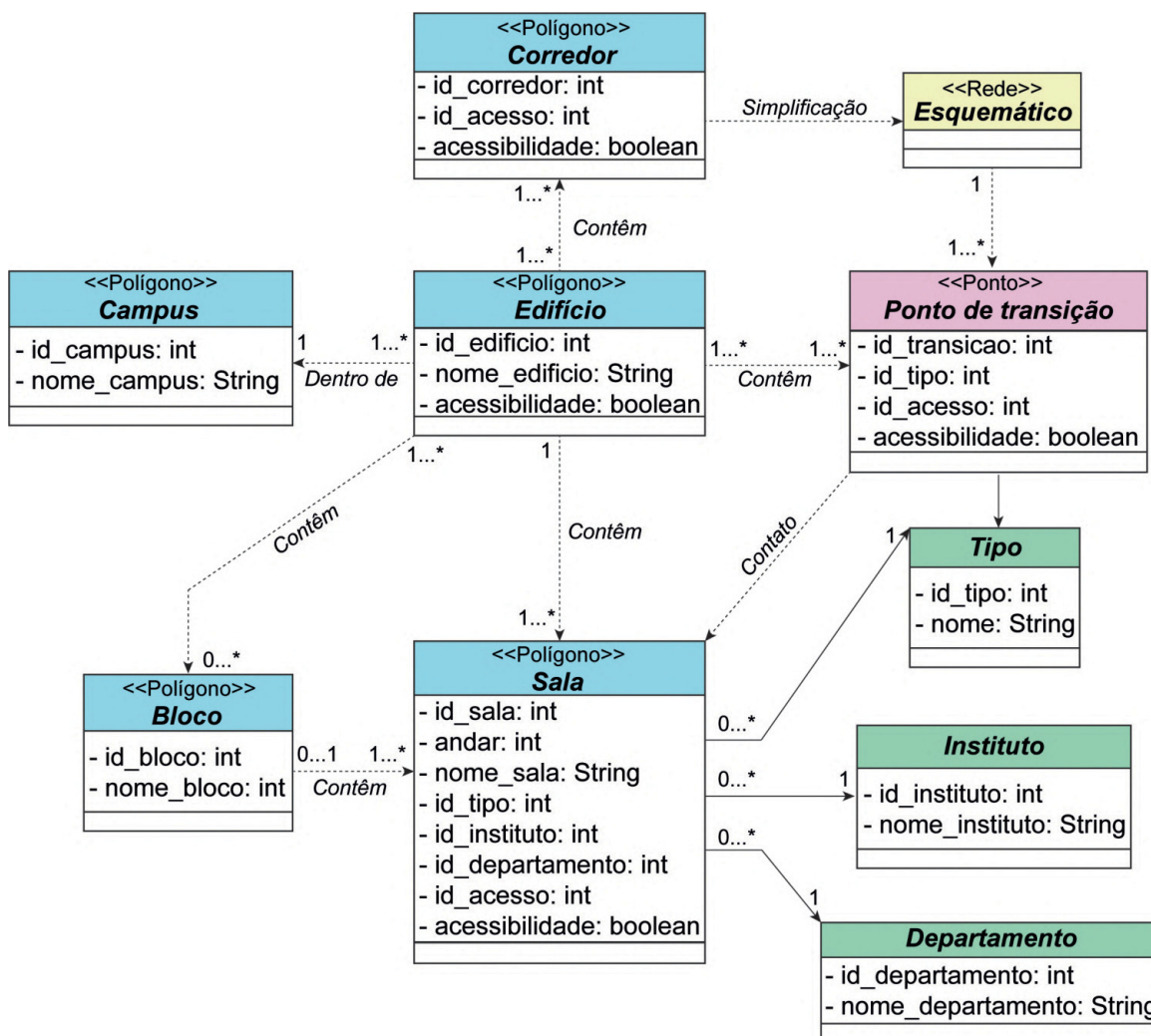
O design do banco de dados considera a definição de especificações e requisitos para os usuários. Ou seja, a necessidade dos usuários que não estão

familiarizados com os edifícios. A falta de compreensão do ambiente pelos usuários pode ocasionar problemas de orientação e navegação espacial, que dificulta a busca por Pontos de Interesse (POI) e o estabelecimento de rotas mentais. Assim, o projeto do banco de dados pretende ajudar os usuários na execução de tarefas de orientação e navegação (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019; Sarot et al., in press).

A relação entre objetos e níveis de informação define links e restrições entre eles. Por exemplo, os corredores são elementos que possibilitam a transição entre espaços, como escadas, saídas e elevadores e apresentam informações de acessibilidade (acesso "livre" e "restrito") que descrevem as áreas fechadas para o público em alguns períodos do dia, ou ainda, com acesso apenas a pessoas autorizadas (Sarot et al., in press).

A representação das relações é feita por meio de um diagrama de classe UML. O diagrama descreve a relação entre objetos, os atributos diretamente relacionados a esses objetos, o relacionamento existente entre eles, e as operações que podem ser feitas com base em objetos e atributos. A Figura 8 apresenta o diagrama de classe referente à representação do ambiente *indoor* considerando as representações Planta Baixa e Mapa Esquemático (Sarot et al., in press).

FIGURA 8 — DIAGRAMA UML CAMPUS MAP



Fonte: Adaptado de Sarot et al. (in press).

A criação das classes não espaciais como tabelas que não possuem geometria é feita utilizando PostgreSQL/PostGIS (Quadro 3) (Sarot et al., in press).

QUADRO 3 — CLASSES NÃO ESPACIAIS DO BANCO DE DADOS

Elementos	Descrição
Instituto e departamento	Esta informação é necessária devido à busca por áreas relacionadas a uma unidade administrativa específica dentro da universidade.
Tipo	A classe define as necessidades e tarefas que o usuário deve realizar em um ambiente. Os tipos são classificados de acordo com a finalidade de uso da sala (salas de aula, laboratórios, auditório, entre outros).

Fonte: Adaptado de Sarot et al. (in press).

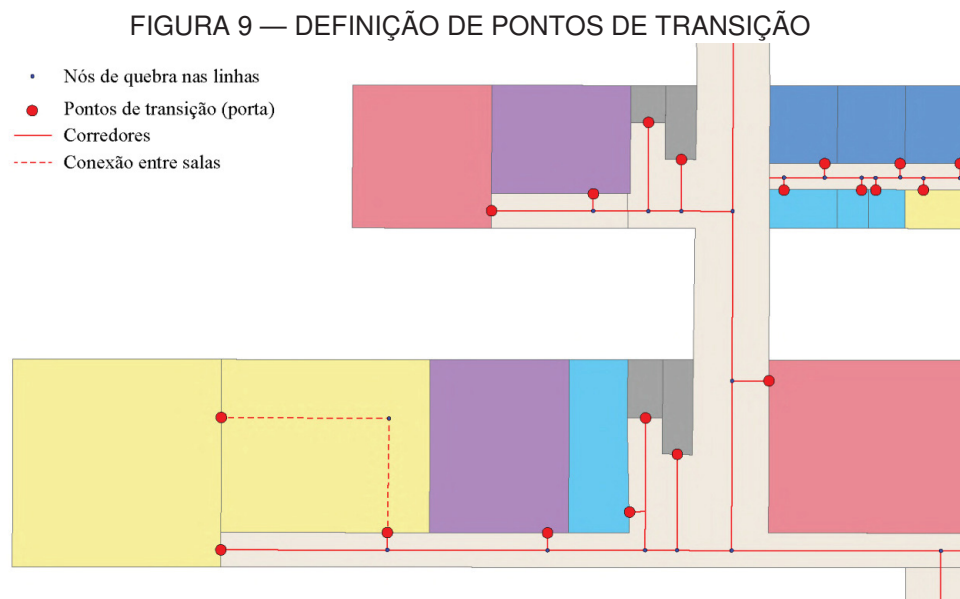
Essas classes espaciais foram editadas por meio de software QGIS e incluídas no banco de dados (Sarot et al., in press) (Quadro 4).

QUADRO 4 — CLASSES ESPACIAIS DO BANCO DE DADOS

ELEMENTOS	DESCRIÇÃO
Campus	Considera uma expansão no banco de dados.
Edifício	A classe apresenta a geometria do edifício que contém as outras camadas dentro do edifício.
Bloco	A classe contém os polígonos e o nome da edificação, sendo considerada uma subdivisão da geometria da classe "Edifício". As informações sobre a classe "Bloco" dependem das condições do edifício estudado. Isso significa que ele pode ou não existir na estrutura.
Sala	A classe contém as geometrias dos espaços dispostos nos edifícios. Sendo vinculada às informações da classe "Tipo" que categoriza a diversidade de espaços no ambiente, e também à classe "Acesso", que especifica se a área tem acesso livre ou restrito. O link entre as informações é fornecido pelas chaves primárias (ID e nome da classe).
Corredores	A classe contém a geometria dos corredores e representa a área específica para o deslocamento do usuário no entorno. Esta classe está diretamente ligada à classe "Acesso", que permite a verificação se as áreas apresentam acesso livre ou restrito.
Pontos de transição	A tabela contém a geometria e a classificação de diferentes pontos de transição encontrados no edifício. As escadas e elevadores são a ligação entre os diferentes níveis (piso/andar) dos edifícios, as portas são a transição entre dois espaços específicos (como salas de aula e corredores), as portas de saída (portas específicas com apenas uma função) são a transição entre os ambientes <i>indoor</i> e <i>outdoor</i> . Esta classe é relevante para a criação de rotas entre diferentes andares.

Fonte: Adaptado de Sarot et al. (in press).

O posicionamento do ponto de transição é definido pela adoção de um ponto localizado na posição referente as portas das salas. As linhas centrais dos corredores também possuem um ponto inicial e final (que pode ser uma porta de sala), sendo que a orientação das linhas dos corredores não influencia no algoritmo de rota. Pois, considera a distância entre os pontos inicial e final para calcular a menor distância. A topologia das linhas armazena a conectividade existente entre elas, incluindo os pontos de transição (Figura 9). Este fato permite realizar rotas de cálculo entre dois Pontos de Interesse (POI) (Sarot et al., in press).

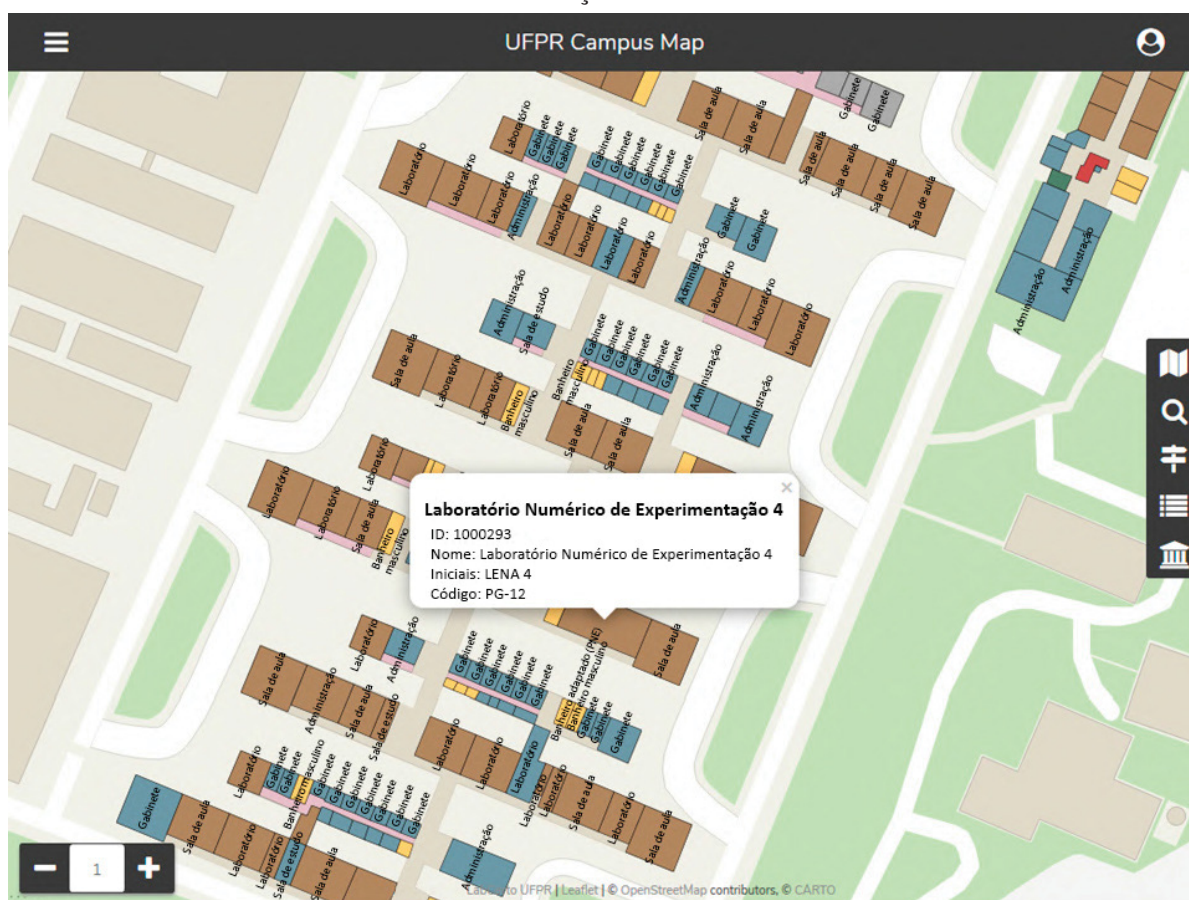


Fonte: Adaptado de Sarot et al. (in press).

A função "ST_ShortestLine" da extensão PostGIS foi utilizada para criar a geometria que conecta os corredores com os pontos de transição. Como resultado, esta função retorna a distância da linha mais curta entre duas geometrias. Dessa forma, a função retorna ao banco de dados o caminho mais curto entre as linhas que representam os corredores e os pontos de transição encontrados no ambiente (Sarot et al., in press).

A Figura 10 mostra a representação gráfica das informações inseridas no banco de dados com base na Planta Baixa, aonde o usuário define a área de interesse e, logo, são apresentadas as informações referentes ao edifício (Sarot et al., in press).

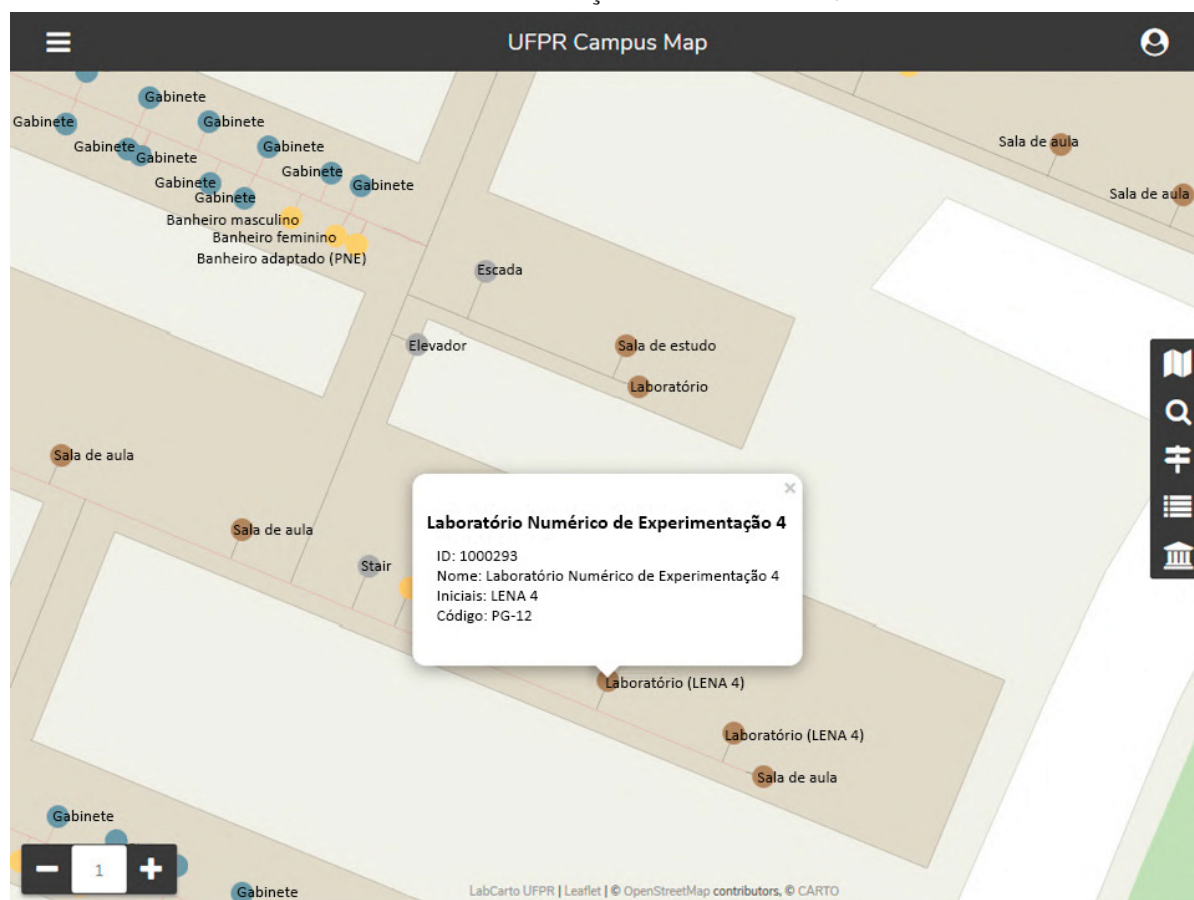
FIGURA 10 — REPRESENTAÇÃO DOS ANDARES DO PRÉDIO



Fonte: Adaptado de Sarot et al. (in press).

A Figura 11 mostra a representação gráfica das informações no banco de dados com base no Mapa Esquemático (Sarot et al., in press).

FIGURA 11 — REPRESENTAÇÃO DO MAPA ESQUEMÁTICO

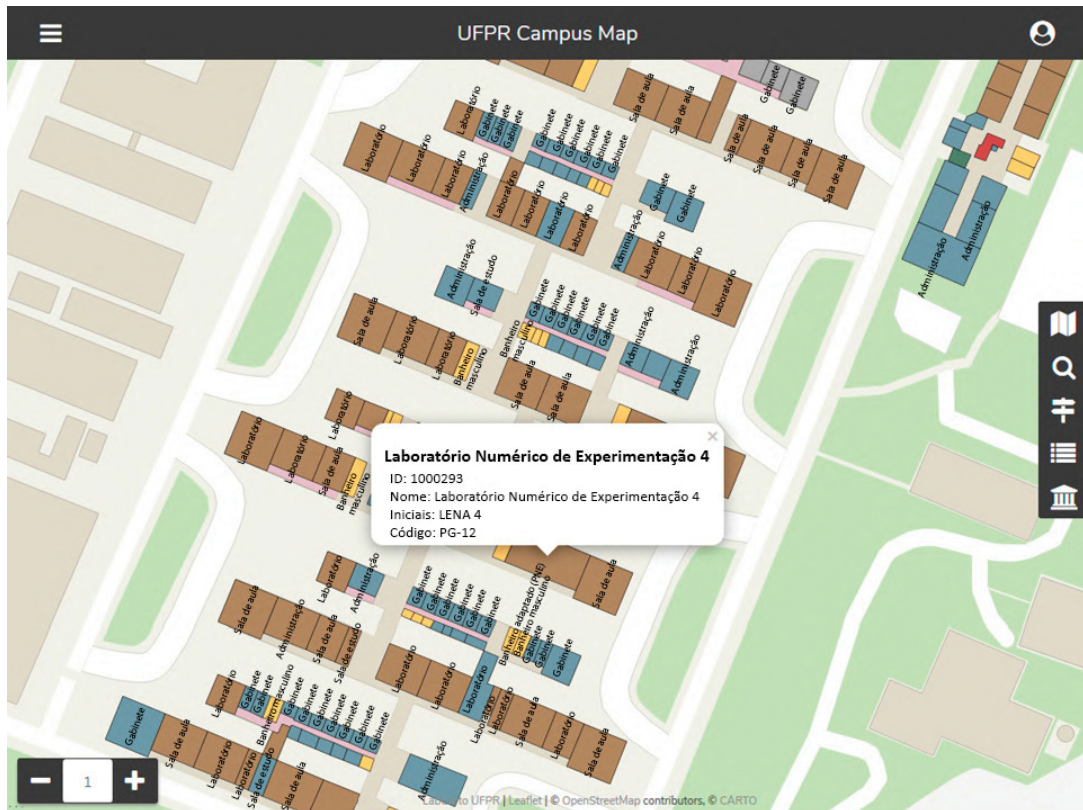


Fonte: Adaptado de Sarot et al. (in press).

O processo de cálculo das rotas entre os pontos primeiro verifica se os pontos de início e final pertencem ao mesmo andar. Assim, calcula a rota em um único plano com o uso da função PgRouting denominada PGR_digiskystra. Caso os pontos se encontrem em andares diferentes, o algoritmo necessita encontrar um ponto de transição para alternar o andar. Elevadores e escadas são exemplos de pontos de transição (Sarot et al., in press).

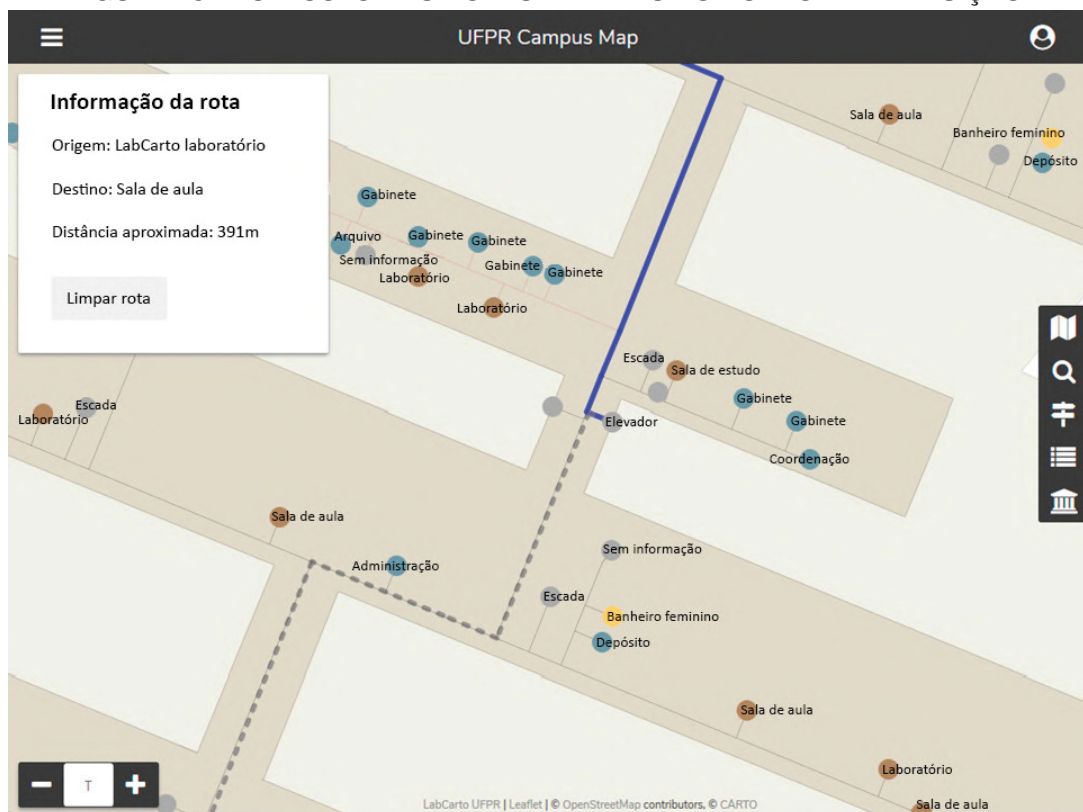
Com base neste aspecto, a rota de cálculo é dividida em duas etapas. Na primeira etapa, considera o ponto de início como parâmetro de entrada para o cálculo da rota, e o ponto de transição entre os andares, como parâmetro de saída. O resultado da operação é a rota até o ponto de transição. Na segunda etapa, o cálculo considera como parâmetro de entrada o ponto de transição, e como parâmetro de saída o ponto final. O resultado da operação é a rota que deve ser usada pelo usuário para chegar ao destino. Assim, têm-se três resultados: a rota da geometria, o piso/andar onde o ponto está localizado e a distância aproximada entre os pontos inicial e final (Figuras 12, 13 e 14) (Sarot et al., in press).

FIGURA 12 — CÁLCULO DE ROTAS ENTRE DIFERENTES ANDARES



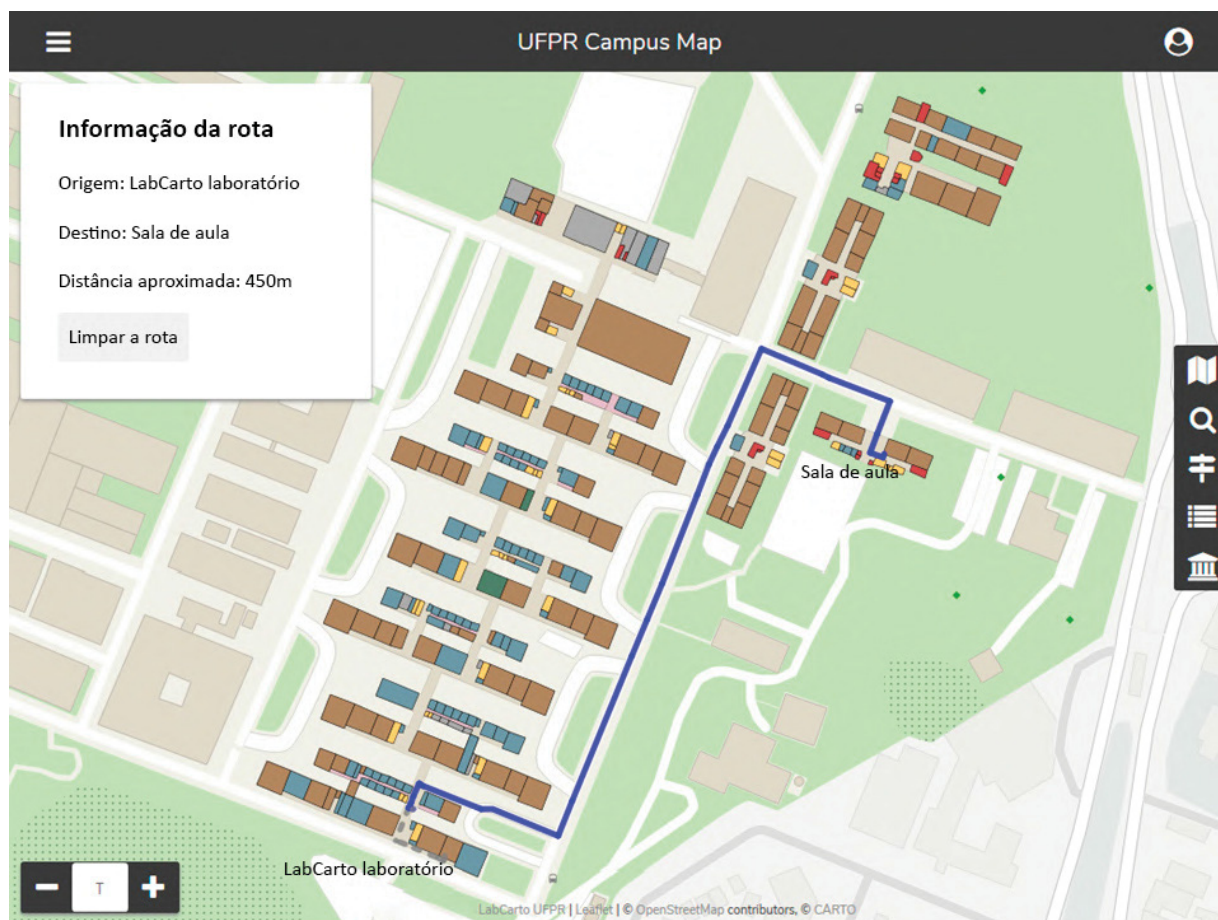
Fonte: Adaptado de Sarot et al. (in press).

FIGURA 13 — CÁLCULO DAS ROTAS ATRAVÉS DO PONTO DE TRANSIÇÃO



Fonte: Adaptado de Sarot et al. (in press).

FIGURA 14 — CÁLCULO DE ROTAS ENTRE PONTOS INTERNOS/EXTERNOS



Fonte: Adaptado de Sarot et al. (in press).

Ainda vinculado ao modelo de banco de dados *indoor* foram desenvolvidos dois Sistemas de Posicionamento Interno (IPS) com base em *QR-Code* e na tecnologia *WI-FI* como ferramenta auxiliar de orientação e navegação espacial para diminuir o esforço mental e o tempo gasto na realização de tarefas (Aguilar, 2018; Antunes & Delazari, 2019; Sarot et al., in press).

2.2.3 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO AMBIENTE INDOOR

A forma como o usuário compreende a representação denomina-se orientação no modelo, esta tem relação com a simbologia utilizada na representação. Conforme aumenta o nível de compreensão da representação pelo usuário, o sentido de orientação no ambiente e a percepção das posições dos pontos de referência são ampliados. Caso contrário, a falta de compreensão desestimula o usuário a se utilizar do ambiente (Vinson, 1999 apud Schmidt, 2012).

O usuário deve relacionar a feição com o objeto físico de forma análoga na representação. Assim, o ponto de referência para orientação espacial é determinado instintivamente pelo usuário. Cada escala do mapa deve apresentar os pontos de referência de forma distinta entre si, mas deve-se considerar que um número elevado de informações na representação pode confundir o usuário. A distância entre feições fornece uma base de comparação para o usuário definir sua posição no ambiente ((Goodledge & Gärlin, 2003; Kraft, 2001) apud Schmidt, 2012).

Os pontos de referência e caminhos são dois tipos de elementos representados nos mapas que auxiliam a navegação dos usuários, e ambos têm impactos importantes em minimizar as emoções dos usuários para garantir decisões corretas na busca de rotas (May et al., 2003). Os pontos de referência mostram as informações espaciais de objetos reais, enquanto os caminhos simplificam as informações de navegação que os usuários do mapa precisam compreender. No entanto, a validade dos pontos de referência e caminhos está intimamente relacionada ao volume de informações e modos de expressão da informação. Somente os modos que expressam informações de destaque essencial, selecionadas a partir de processos de navegação, podem melhorar a eficiência do raciocínio espacial nos mapas *indoor*, reduzir as cargas cognitivas dos usuários e promover a eficiência da navegação aos usuários (Fang et al., 2020).

O design tradicional do mapa *outdoor* não é totalmente aplicável no caso dos mapas *indoor* devido as limitações no espaço, as mudanças de referenciais no processo de orientação (globais para locais) e o número de informações dispostas no ambiente, entre outros fatores que influenciam a cognição do usuário (OGC, 2014; Fang et al., 2020). Assim, existe a necessidade de pesquisas que explorem como diferentes elementos dispostos no ambiente *indoor* afetam a cognição de mapas, bem como estabelecer algumas novas expressões de elementos apropriadas para a forma de representação deste ambiente (Fang et al., 2020).

Nota-se que limitar os esforços e o número de detalhes que os usuários devem ter em mente auxiliam as exigências da memória de trabalho verbal e visuoespacial, e os processos de orientação e navegação espacial, pois a etapa de aprendizagem e reconhecimento dos espaços enquanto o usuário se desloca pelo ambiente *indoor* são realizadas em menor tempo e com maior facilidade pelo usuário (Hund, 2016).

Mudanças nas variáveis visuais para discriminação de símbolos auxiliam a distinção entre os pontos de referência e os demais objetos representados, que são categorizados com base em suas semelhanças (classificação por atributos). A definição da simbologia e do posicionamento das feições que representam os pontos de referência ampliam a capacidade de armazenamento das questões espaciais na memória do usuário, e facilitam seu processo de orientação (Vinson, 1999 apud Schmidt, 2012).

A simbologia adotada deve explicitar padrões e relações entre os dados espaciais, de forma que o usuário compreenda as relações do fenômeno e sua distribuição espacial. Os aspectos de como o usuário percebe a simbologia e a organiza internamente de forma a compreender o mapa devem ser considerados (Schmidt, 2012). Assim, na aplicação de novos tipos de representação se devem considerar as características do usuário e as circunstâncias de uso das visualizações (Häberling, 1999 apud Schmidt, 2012).

A adequação da linguagem cartográfica na representação depende dos métodos básicos da cartografia temática, como a escolha da base cartográfica, a concepção teórica metodológica da legenda, a definição do título, e dos demais elementos presentes (Andrade & Sluter, 2012). A eficácia do produto cartográfico está relacionada com o nível de transferência informacional entre o usuário e a representação (Mersey, 1990 apud Andrade & Sluter, 2012). Além do conhecimento das tarefas e necessidades que o usuário deve exercer com base na representação, os cartógrafos devem considerar o conhecimento, as capacidades e as habilidades cognitivas do usuário (Kolacny, 1969 apud Andrade & Sluter, 2012).

Os princípios da cartografia temática são utilizados na representação, com base na dimensão do fenômeno espacial e na primitiva gráfica (ponto, linha e área); pelo nível de conhecimento do fenômeno (características qualitativas ou quantitativas); e as variáveis visuais das primitivas gráficas que representam o fenômeno e sua classificação (Slocum, 1999).

A percepção visual que o usuário tem das cores, que constituem seus estímulos psicológicos podem provocar uma reação positiva ou negativa em se utilizar os mapas (Dent, 1993; Slocum, 1999). E o vínculo emocional (sentimentos e experiências individuais e sociais) existente entre as pessoas e os lugares em que desenvolvem suas atividades cotidianas relacionam diretamente as características

físico-espaciais com as características humanas do espaço (Bernardo & Oliveira, 2016).

Outro fator que influencia a qualidade dos dados envolvidos, a interação do usuário com a representação, e o processo de orientação relativa do usuário é a forma de disponibilização dos dados ao usuário final, seja através do meio digital ou analógico (Schmidt, 2012). Neste caso, o uso estabelece a necessidade de atualização na base de informações, definida pela capacidade dinâmica. Mapas com habilidades dinâmicas podem refletir mudanças e atualizações em tempo real dentro da base de informações, em contraposição a mapas estáticos que não apresentam essas características (Nossum, 2013).

A representação do ambiente *indoor* pode ser realizada em um ambiente interativo. A interatividade é estabelecida pelo grau de relação e manipulação que o usuário obtém na representação. O nível de interação não apresenta relação com a eficiência do mapa, mas com as suas características como manipulação completa, pan/zoom/girar ou nenhuma interação. Sua escala varia entre baixa e alta interatividade (Nossum, 2013).

A maneira de se apresentar as informações define a qualidade e as análises que serão realizadas. A utilização de mapas digitais amplia a forma e a integração do usuário com o mapa. Neste tipo de mapa, aspectos importantes a serem considerados são o tamanho da tela, que restringe a informação que será disponibilizada visualmente; a resolução que afeta a qualidade do mapa; e a escala que considera o menor elemento que será necessário representar, dependente da finalidade de uso do mapa. Assim se tem uma variedade de possibilidades de representações (Nossum, 2013).

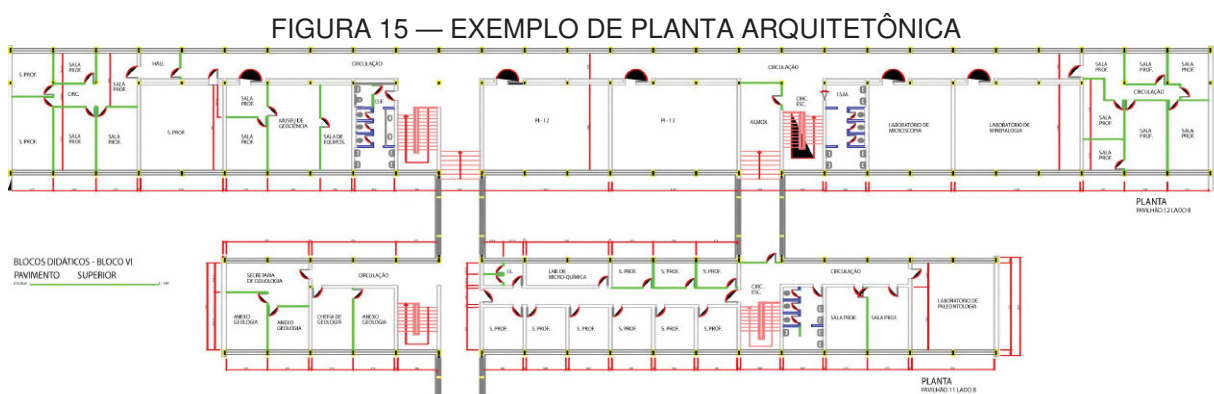
Klippel et al. (2006) propôs o princípio de design de mapas de emergência internos “*You-Are-Here*”, referindo-se à forma de expressão dos desenhos arquitetônicos. No entanto, esse princípio não é totalmente aplicável a outras formas de mapas *indoor*. Puikkonen et al. (2009) descobriu que o design minimalista de mapas *indoor* pode efetivamente reduzir as cargas cognitivas dos usuários.

Hund (2016) considera que na geração de mapas *indoor* devem se considerar os aspectos e processos cognitivos relacionados à familiaridade ambiental e as estratégias ou preferências de caminhos que interagem com a memória de trabalho que podem apoiar a orientação espacial e dos sentidos do usuário. Este afirma que

detalhes visuais e espaciais no ambiente aumentam a orientação do usuário enquanto este caminha e estabelece rotas mentais para navegação.

De acordo com Nossum (2013) a finalidade de uso do mapa é estabelecida através das tarefas ou necessidades do usuário, que compõem as informações essenciais a sua geração. Devido à densidade de informações encontradas no ambiente *indoor*, é necessário se estabelecer o nível de precisão semântica do mapa. Sendo que a variação ocorre continuamente entre alta e baixa, relacionada à densidade de informações que foram generalizadas na representação.

Nossum (2013) apresenta a revisão de um conjunto de mapas para ambientes *indoor*, e destaca três soluções, entre elas: Projetos Arquitetônicos, Plantas Baixas e Sistemas de Realidade Aumentada. Em geral, mapas que apresentam um grau elevado de detalhamento e informações sobre a estrutura da construção são classificados como Plantas Arquitetônicas, sendo principalmente utilizados para se realizar modificações na edificação ou em cenários de emergência local (Figura 15). Esse tipo de mapa é voltado a um usuário específico que apresenta uma tarefa a ser executada. A partir dessa planta tem-se a derivação dos demais tipos de mapas *indoor*.

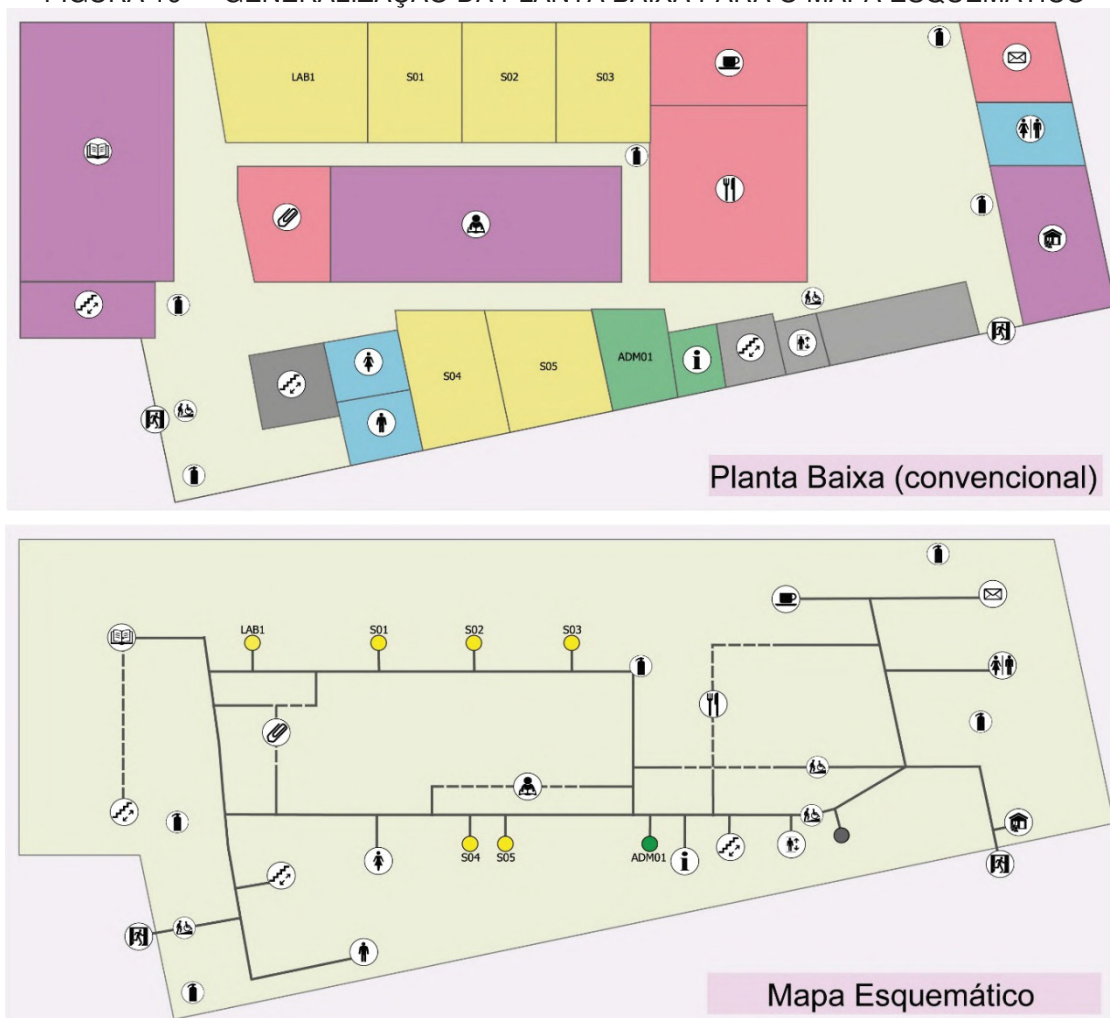


Fonte: O autor.

Nas Plantas Baixas, o grau de detalhamento das informações é reduzido, e a escolha da simbologia e das cores é voltada a um usuário geral, que tem a necessidade de conhecer o ambiente. Destacam-se os mapas de shoppings, aeroportos e metrô, entre outros ambientes que apresentem um número elevado de circulação de pessoas. A Planta Arquitetônica e a Planta Baixa permitem que o usuário visualize mais de uma estrutura da edificação por vez, quando os pisos podem ser apresentados em perspectiva para que um andar sobreponha o outro no mapa (Nossum, 2013).

Os Mapas Esquemáticos se encontram na categoria dos mapas Planta Baixa, apesar do nível de generalização ser mais elevado do que o encontrado nas Plantas Baixas convencionais (Figura 16) (Anand et al, 2000).

FIGURA 16 — GENERALIZAÇÃO DA PLANTA BAIXA PARA O MAPA ESQUEMÁTICO



Fonte: O autor.

O *Intergovernmental Information Systems Advisory Council* define o mapa esquemático como um mapa simplificado preocupado com a precisão topológica. Neste mapa a posição geográfica dos objetos, o tamanho e a forma têm menos relevância do que a relação das conexões existente entre os objetos (Forrest, 2015). O objetivo deste mapa é vincular a informação a uma rota de maneira rápida e eficiente. A problemática na geração deste modelo é se estabelecer claras relações entre as informações do ambiente e as estruturas abstratas representadas (Nossum, 2011).

A geração do mapa esquemático deve considerar a quantidade de informações necessárias na base cartográfica, à simbologia adequada aos dados, e a nomenclatura dos pontos de interesse. Assim têm-se as seguintes características relacionadas à representação: (1) Limitações espaciais das linhas — os eventos nas rotas devem preservar as relações topológicas de forma que o usuário as associe graficamente; (2) Propriedades dos eventos — as informações do objeto são relacionadas à rota, como a direção, a angulação, a representação (linear ou pontual), e a cronologia; (3) Representação dos eventos — definição da simbologia das feições com base nas propriedades de cada objeto ((Bertin, 1983; Kennedy, 1999) apud Avelar & Hurni, 2006).

A questão da coincidência entre eventos e a sobreposição de objetos pontuais sobre as feições lineares, é tratada através do deslocamento das feições e a adição de símbolos paralelamente às rotas. Outras soluções são a sobreposição entre símbolos; a mescla entre simbologias que objetiva formar um novo símbolo; e a utilização de uma nova simbologia distinta para representar casos com eventos coincidentes (Kennedy, 1999 apud Avelar & Hurni, 2006).

Sarot & Delazari (2018) e Antunes & Delazari (2019) e apontam em suas pesquisas a necessidade de os usuários relacionarem a simbologia adotada nas representações *indoor* diretamente às atividades desenvolvidas por estes no ambiente físico em que se encontram, e mostram a influência direta da simbologia no processo de orientação e navegação espacial. Assim consideram na representação dos mapas *indoor* Planta Baixa e Mapa Esquemático, o fato dos espaços que compõem o ambiente *indoor* não apresentarem hierarquia, ou seja, não existem diferentes níveis de importância na utilização de cada sala. Dessa forma, as cores adotadas nas suas representações não devem ter contrastes entre si e apresentam níveis de saturação semelhantes.

Sarot & Delazari (2018) mencionam que a adoção da cor vermelha na representação dos acessos (corredores do edifício) que em alguns períodos do dia contém restrições na locomoção, apesar de promover o sentimento de impedimento do caminho, instintivamente provocam a falta de adesão do usuário na sua utilização devido à cor adotada na representação. No caso da utilização da cor azul na representação de salas, de acordo com alguns usuários, tem o significado de que a sala está diretamente relacionada a atividades voltadas a limpeza e higiene pessoal (como os banheiros) (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

No caso de salas que desenvolvem atividades específicas, como as áreas de comércio, a adoção de simbologia pictórica pode ser uma alternativa para a representação dos elementos presentes nos ambientes *indoor*. Apesar de facilitar a localização de pontos de interesse específicos no mapa (como banheiros, estabelecimentos comerciais, escadas e saídas) tem-se que a identificação das feições pelo usuário pode apresentar alguns problemas ((Forrest & Castner, 1985; Forrest & Castner, 1998; Clarke, 1989; Alhosani, 2009) apud Andrade & Sluter, 2012). Pois a identificação da simbologia pelo usuário tem relação direta com a difusão do uso do símbolo pictórico utilizado (Clarke, 1989 apud Andrade & Sluter, 2012).

No entanto, nenhum dos projetos descritos foram testados e avaliados com base na teoria da cognição espacial e na teoria da percepção de mapas. Alguns estudiosos propuseram princípios de design de mapas *indoor* e modos de expressão de elementos, mas esses princípios de design se concentraram na macroescala, fato que dificultou os testes e avaliações (Tian et al., 2014; Zhou et al., 2016; Deng et al., 2017).

Apesar das pesquisas sobre o design de mapas *indoor* apresentarem explorações sob diferentes perspectivas, essa área de pesquisa ainda se encontra em estágio preliminar no campo da expressão do design. Além disso, a falta de uma teoria e princípios de design uniformes causa qualidades desiguais e detalhes inutilizáveis nos mapas *indoor*. Altas cargas cognitivas e baixas eficiências de navegação são dois problemas sérios no design de mapas *indoor* que precisam ser superados (Lorenz et al., 2013; Deng et al., 2017; Sarot & Delazari, 2020).

3 METODOLOGIA

Nesta pesquisa propõe-se determinar os pontos utilizados como referência espacial (*Spatial Reference Points* — SRP) no ambiente *indoor*, seus atributos espaciais e não espaciais, e as informações adicionais sobre o ambiente consideradas relevantes ao usuário em seu processo de orientação espacial. A pesquisa parte da hipótese de que edifícios utilizados para diferentes fins (uso comercial, habitacional, de saúde) apresentam pontos de referência espacial (SRP) distintos, deste modo, classifica-se o ambiente *indoor* de acordo com a atividade humana desenvolvida no local.

Na coleta de informações foram realizados testes com usuários por meio da execução de tarefas de orientação e navegação espacial em dois ambientes: a universidade (uso educacional) e o museu (uso cultural). A coleta dos dados exigiu o registro de descrições verbais através dos métodos de observação *Think aloud* com gravação de áudio e aplicação de questionário *online*. As ocorrências dos possíveis SRP foram agrupadas em relação ao elemento que especificavam, e ainda, categorizadas de acordo com a sua função no ambiente.

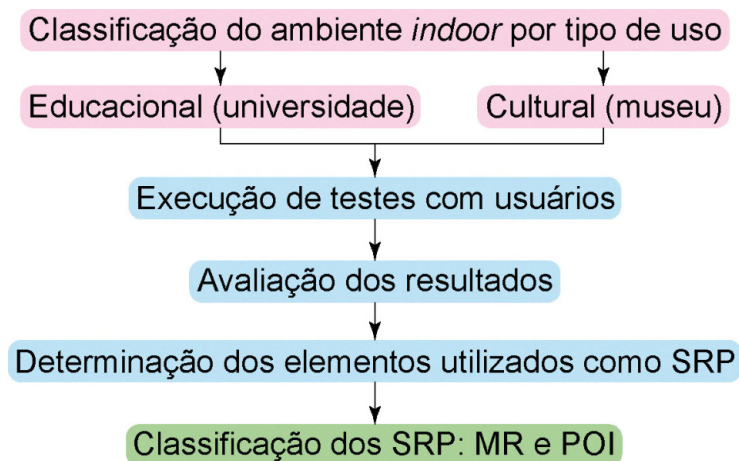
Para cada categoria foram gerados mapas temáticos a fim de verificar a disposição física dos possíveis SRP nos edifícios avaliados. O artigo “*Proposta de Simbologia para Representação de Ambientes Indoor por meio de Testes com Usuários*” disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/37224>, apresenta a simbologia adotada nos mapas nos dois ambientes de estudo (Sarot & Delazari, 2020).

E por fim, a análise das informações coletadas nos edifícios avaliados possibilitou a definição dos SRP. E com base em critérios relacionados com o nível de utilização dos SRP pelos usuários, na sua disposição física nos edifícios, na quantidade de SRP com as mesmas características físicas e funcionalidades no local e no seu significado prático e/ou cognitivo, os SRP foram classificados em dois tipos: Marco de Referência (MR) e o Ponto de Interesse (POI).

Dessa forma, a metodologia é subdividida em três partes: a classificação dos ambientes *indoor* em relação ao seu tipo de uso (educacional e cultural), a execução de testes com usuários para determinação dos pontos de referência espacial (SRP) por meio de tarefas de orientação e navegação espacial, e a classificação dos SRP

em Marcos de Referência (MR) e Ponto de Interesse (POI). A Figura 17 apresenta o fluxograma das etapas da pesquisa.

FIGURA 17 — FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA PESQUISA



Fonte: O autor.

3.1 DEFINIÇÃO DOS PONTOS DE REFERÊNCIA ESPACIAL (SRP)

Com base nos estudos de Lynch (1960), Sorrows & Hirtle (1999), Richter & Winter (2014), Bahm & Hirtle (2017), Sarot & Delazari (2018) e Antunes & Delazari (2019) as características utilizadas na definição dos pontos de referência espacial (SRP) e das informações relevantes ao processo de orientação do indivíduo no ambiente são as seguintes:

- a) Os SRPs devem ter como principal propriedade a característica de serem lembrados pelos indivíduos, por se destacarem dos demais elementos dispostos no ambiente;
- b) A posição do SRP no ambiente *indoor* (sua localização) deve ser memorizada pelo usuário;
- c) O SRP deve conter algumas das seguintes qualidades: singularidade ou clareza das figuras de fundo, simplicidade na forma, continuidade, predominância, clareza de ligação, diferenciação direcional, alcance visual, consciência do movimento, séries temporais, nomes e significados.
- d) Os atributos não espaciais, ou seja, as informações citadas com maior frequência nas descrições dos indivíduos (como nomes, características físicas) devem auxiliar o processo de orientação do indivíduo no ambiente.

Assim, a coleta das informações relacionadas à distribuição espacial dos SRP no ambiente *indoor* e suas características, exige o registro de descrições verbais com base em tarefas de orientação e navegação espacial. Desta forma, na execução dos testes foram adotados os métodos de observação, *Think aloud* com gravação de áudio e aplicação de questionário (Dogu & Erkip, 2000; Schmidt, 2012; Viaene et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Para a condução da pesquisa, utilizou-se um questionário *online* em conjunto com tarefas de orientação e navegação espacial, para se determinar quais elementos foram considerados SRP nos ambientes avaliados. Além disso, também foram coletadas informações não espaciais consideradas relevantes no processo de orientação do usuário (Dogu & Erkip, 2000; Schmidt, 2012; Viaene et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Desta forma, os experimentos realizados abordaram questões a respeito da determinação de rotas mentais, o nível de familiaridade do usuário com o ambiente *indoor*, as buscas de locais específicos nos edifícios e as relações espaciais encontradas no ambiente *indoor* (Dogu & Erkip, 2000; Schmidt, 2012; Viaene et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Após a análise e definição dos elementos considerados pontos de referência espacial (SRP) nos ambientes utilizados como área de estudo, os SRP foram classificados em Marcos de Referência (MR) e Pontos de Interesse (POI) (Dogu & Erkip, 2000; Schmidt, 2012; Viaene et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

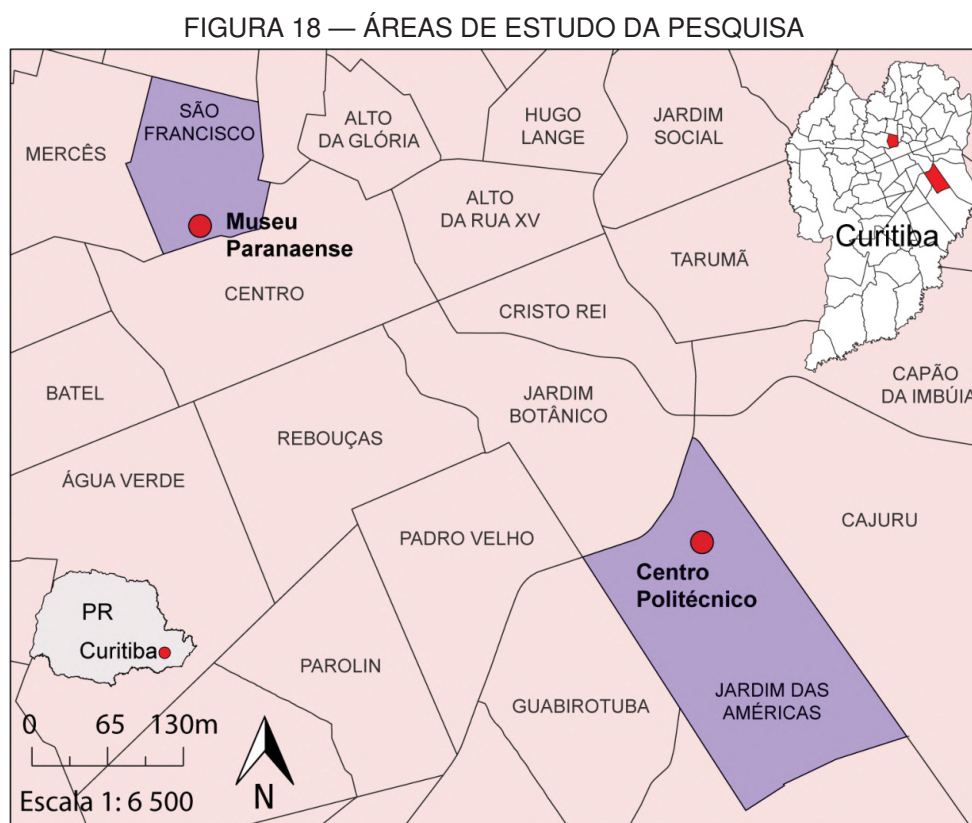
3.1.1 ÁREAS DE ESTUDO

Na definição das áreas de estudo foram considerados os diferentes contextos de uso dos edifícios com base nas atividades humanas desenvolvidas no espaço. Assim, as áreas de estudo da pesquisa foram classificadas em relação aos contextos educacional e cultural, sendo consideradas na escolha dos edifícios as seguintes características (Ohm et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Delany, 2017; Gangaputra, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019):

- a) Os edifícios avaliados contêm múltiplos andares (pisos) para possibilitar a transição do usuário entre os diferentes níveis da estrutura;

- b) Os edifícios contêm um número elevado de informações dispostas em diferentes andares que dificultam o acesso visual do usuário;
- c) Os edifícios contêm divisões estruturais internas consideradas complexas por usuários não familiarizados com o seu uso, pois a falta de compreensão do ambiente dificulta a criação de mapas cognitivos;
- d) Os edifícios apresentam um número elevado de circulação de pessoas que não apresentam familiaridade com a estrutura e tem problemas de orientação e navegação no entorno devido à falta de compreensão do espaço.

Desta forma, as áreas de estudo são caracterizadas por um conjunto de edifícios que apresentam alto nível de conectividade entre seus espaços internos (conexão entre salas), múltiplos níveis (andares) e diversidade informacional. Em geral, o público que não tem familiaridade com o uso das estruturas sofre com problemas de orientação e navegação espacial. O fato ocasiona o estabelecimento de rotas mentais erradas e maior tempo para determinar sua localização nas estruturas (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). A Figura 18 mostra a localização das áreas de estudo no município de Curitiba (PR).



A Universidade Federal do Paraná (UFPR) foi escolhida por abrigar um conjunto de edifícios com contexto de uso educacional, que apresentam espaços que relacionam principalmente atividades voltadas ao ensino. Sua estrutura organizacional inclui salas de aula, laboratórios, bibliotecas, auditórios, áreas administrativas, áreas de uso comum, áreas de comércio, entre outras (Universidade Federal do Paraná, 2020).

A UFPR possui 26 Campi diferentes em diversas cidades do Estado do Paraná; no total, 11 milhões de m² de área, com 500 mil m² de área construída e 316 edifícios, sendo que conta com mais de 6.000 funcionários, 40.000 estudantes de graduação e 6.000 de pós-graduação. A maior parte da comunidade acadêmica não conhece completamente o espaço onde trabalha e estuda devido a segmentação de uso, em que o indivíduo tem conhecimento de apenas áreas específicas da edificação devido ao uso e familiaridade com o espaço. E se o público externo que tem acesso à UFPR for considerado, esses números tendem a crescer (Universidade Federal do Paraná, 2020).

A área de estudo é composta pelos edifícios “Edifício Administração”, “Biblioteca do Setor de Tecnologia”, “Bloco I (Edifício PD)”, o “Bloco II (Edifício PE)”, o “Bloco III (Edifício PF)”, “Bloco IV (Edifício PG)”, “Bloco V (Edifício PH)” e “Bloco VI (Edifício PI)” localizados no Campus III da Universidade Federal do Paraná. A Figura 19, apresenta a área de estudo descrita.

FIGURA 19 — EDIFÍCIOS COM CONTEXTO DE USO EDUCACIONAL



Fonte: O autor.

Na definição da área de estudo com contexto de uso cultural, considera-se que edificações históricas, museus e instituições culturais que desenvolvem atividades de cultura e lazer se enquadram nesta categoria, pois, abrigam bens culturais e/ou artísticos de naturezas e tipologias distintas, instalados ou não em edificações consideradas históricas (NPT040, 2012).

Dentro do contexto se encontra o Museu Paranaense, considerado o terceiro museu mais antigo do país, localizado no Centro de Curitiba, no “Palácio São Francisco”. O prédio histórico realiza atividades e projetos culturais, além de estudos nas áreas de arqueologia, antropologia e história (Museu Paranaense, 2020).

A obra foi realizada entre 1928 e 1929, sob o propósito de ser a residência da família Garmatter. No ano de 1938, a propriedade foi adquirida por Manoel Ribas para a instalação da sede do Governo Estadual. Em meados de 1961, o prédio serviu ao Tribunal Regional Eleitoral, que ampliou as instalações com a construção de um bloco anexo à fachada lateral da face leste. Em 1987, o prédio original foi tombado, por onde

passou a abrigar o acervo do Museu de Arte do Paraná. Por fim, em 2002 houve a restauração do “Palácio São Francisco”, a reforma do edifício “Anexo 1” e a construção do edifício “Anexo 2”, obra realizada para abrigar a sétima sede do Museu Paranaense (Museu Paranaense, 2020).

A sede do museu ocupa uma área de aproximadamente 4.700 m² e sua estrutura possui laboratórios, biblioteca, auditório, áreas administrativas e salas de exposições permanentes e temporárias. O museu é composto de dois edifícios: o “Palácio São Francisco”, aonde se encontram grande parte das exposições permanentes, áreas administrativas e de ensino; e o “Anexo 2” construído para abrigar o acervo principal, e as exposições permanentes e temporárias (Museu Paranaense, 2020). A Figura 20 mostra a estrutura interna e externa do museu.



3.1.2 MATERIAIS

Os materiais e softwares utilizados na pesquisa são descritos abaixo:

- a) Computador Dell (Intel I5);
- b) Dispositivo móvel com câmera acoplada, 3G/WIFI e sistema Android (tablet).
- c) *Software* Microsoft Office 365.
- d) *Software* QGIS.

- e) Pacote Adobe: Photoshop 2020, Illustrator 2020 e Acrobat DC 2020.
- f) Impressora.
- g) Notebook.
- h) Dispositivo móvel com câmera acoplada, 3G/WIFI e sistema Android (celular).
- i) Headset e fone de ouvido.

Os equipamentos a e b são de propriedade da Universidade Federal do Paraná, sendo pertencentes ao Laboratório de Cartografia (LabCarto), ambos do Departamento de Geomática. O *software* c tem licença aberta para estudantes e servidores de instituições educacionais públicas. O *software* d tem licença aberta para todos os usuários. Os equipamentos f, g, h e i e a licença do *software* e são de uso pessoal.

3.1.3 EXECUÇÃO DE TESTES NO AMBIENTE *INDOOR*

Os experimentos abordaram o nível de familiaridade do usuário com o ambiente *indoor*, os pontos de referência espaciais (SRP) e as informações utilizadas no processo de orientação espacial no ambiente *indoor*. Os usuários testados discorreram em voz alta sobre os elementos utilizados como pontos de referência espacial (SRP) e informações adicionais utilizadas no processo de orientação nos dois ambientes *indoor* avaliados (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A coleta das informações através das descrições verbais dos usuários *in loco* permite que os indivíduos descrevam seus pensamentos durante a execução das tarefas de maneira fluida e natural como acontece durante o processo de uma descrição em linguagem natural. Desta forma, a comunicação dos resultados apresenta menos distorções e maior objetividade. A análise das descrições fornece os SRP e os atributos não espaciais que auxiliam o processo de orientação espacial (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

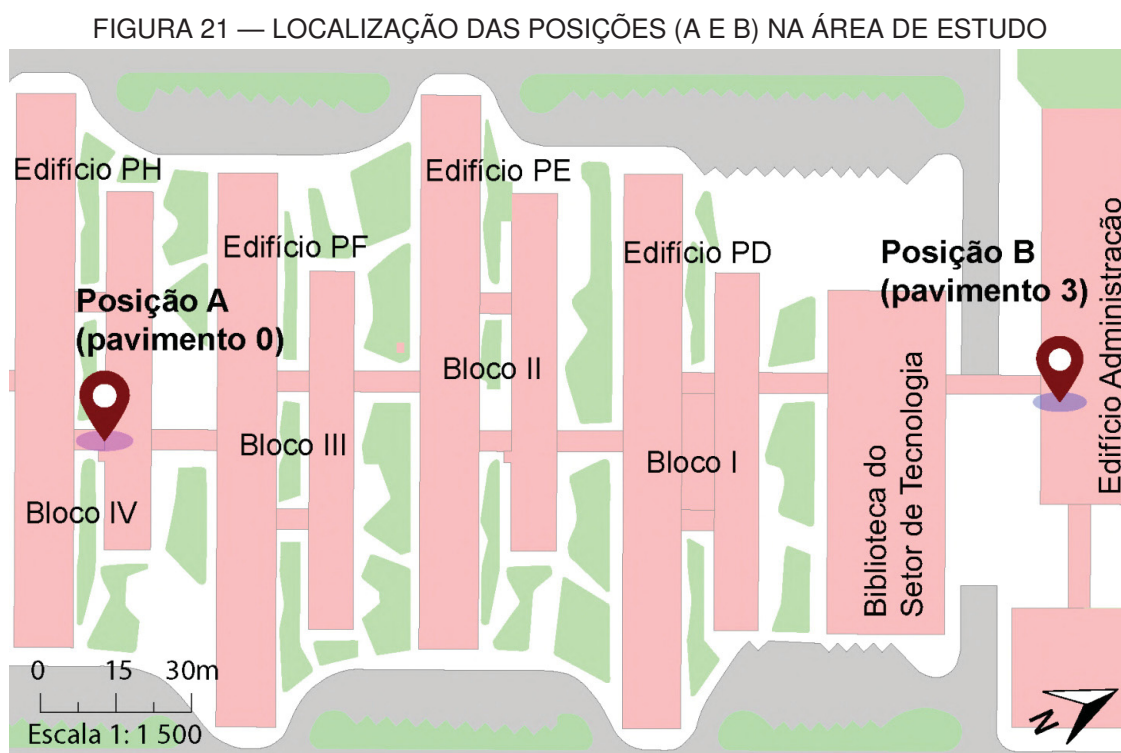
Além disso, considera-se que os usuários familiarizados com a estrutura interna das edificações apresentam maior clareza e precisão em sua representação mental do ambiente *indoor*. Este fato aumenta a eficácia de suas descrições verbais a respeito de rotas e posicionamento no interior de edifícios. Assim, as respostas dos usuários que apresentam maior familiaridade com a área de estudo são analisadas

separadamente (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Para validação do experimento foi realizado um ensaio na área de estudo com contexto de uso educacional, para adequação da metodologia adotada, de forma que os resultados obtidos cumprissem os objetivos da pesquisa. Após a avaliação do ensaio e a adequação da metodologia o experimento foi realizado nas duas áreas de estudo.

3.1.3.1 ENSAIO E VALIDAÇÃO DE TESTES

O ensaio foi realizado em dois edifícios localizados na área de estudo com contexto de uso educacional (universidade). Dentro de cada edifício determinou-se um local aonde os usuários foram posicionados para a realização das tarefas de orientação e navegação espacial (posições A e B). A Figura 21, mostra a localização geral das duas posições.



Fonte: O autor.

Participaram voluntariamente do experimento 33 indivíduos nativos da língua portuguesa brasileira, alunos de graduação em Engenharia Cartográfica e de

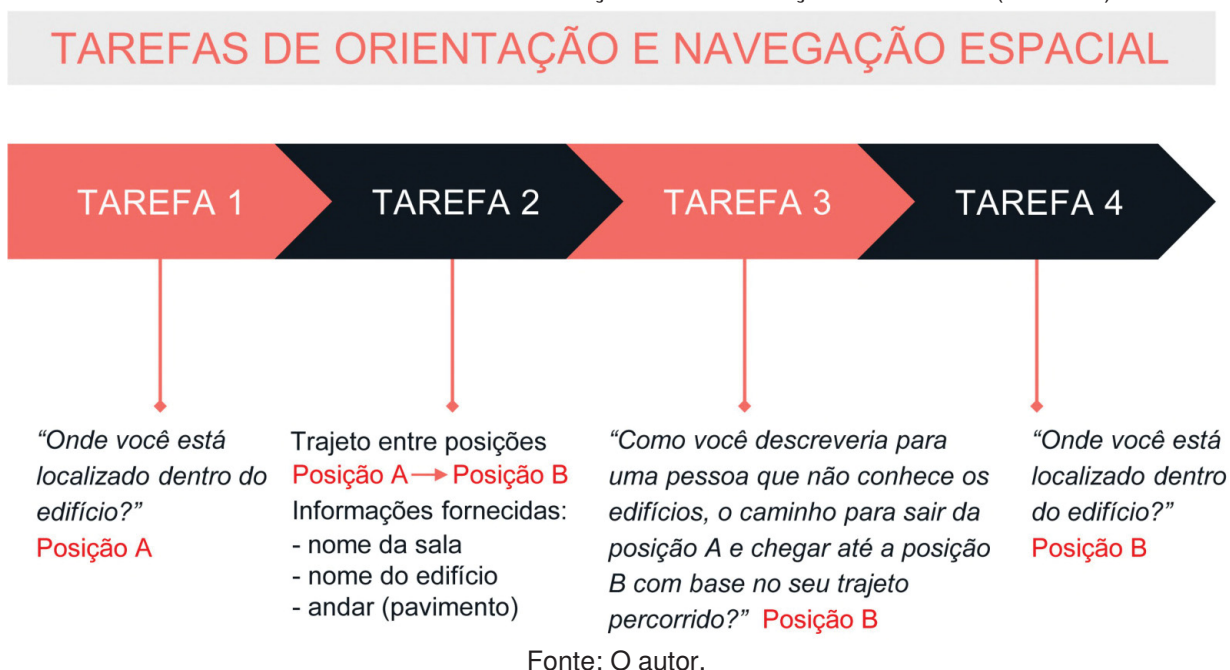
Agrimensura e da Pós-graduação de Ciências Geodésicas com idades entre 19 e 42 anos. Desta maneira, não foram consideradas diferenças entre o grau de escolaridade na análise dos resultados.

O experimento foi constituído de um questionário *online* e quatro tarefas com base na orientação e navegação espacial do usuário. Inicialmente, os usuários responderam ao questionário *online* que apresentou o termo de consentimento na realização do experimento, a identificação e caracterização do usuário (nome, idade, gênero e nível de formação) e a relação do usuário com o edifício utilizado como área de estudo (nível de familiaridade com o edifício).

O questionário *online* se encontra no Anexo A, e as perguntas discorreram sobre a frequência de visitas do usuário na área de estudo; a área que o usuário percorreu quando se encontrava no edifício; e o nível de confiança do usuário em fornecer informações relacionadas ao edifício para terceiros (Dogu & Erkip, 2000; Schmidt, 2012; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Em seguida, foram realizadas as tarefas com base na orientação espacial dos usuários. Em todos os casos os usuários testados estavam livres para se movimentar em qualquer direção, ou seja, o processo de orientação espacial não foi limitado por restrições, e ainda, não houve limite de tempo na resolução das tarefas. Os áudios dos usuários foram gravados, armazenados, e nomeados para serem vinculados com as informações coletadas anteriormente no questionário *online*. A Figura 22 apresenta o fluxograma das tarefas de orientação e navegação espacial que foram divididas em quatro etapas.

FIGURA 22 — TAREFAS DE ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO ESPACIAL (ENSAIO)



Na tarefa 1, o usuário foi posicionado em um ponto de partida inicial, denominada posição A, comum a todos os participantes e determinado previamente pelo entrevistador. Assim, os participantes deveriam responder a seguinte pergunta “Onde você está localizado dentro do edifício?”.

Todos os participantes foram instruídos a fornecer a informação como se estivessem falando instruções a um indivíduo que não conhece o ambiente, mas que deseja encontrar o ponto inicial aonde o participante se encontrava no momento. A descrição possibilitou extrair os elementos considerados relevantes ao usuário na determinação de sua localização atual no edifício (Viaene et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Na tarefa 2, o usuário deveria se deslocar do ponto inicial (posição A) até uma segunda posição (posição B), requerida pelo entrevistador. Apenas três informações foram fornecidas a respeito da posição final: o nome oficial do local (nome da sala), o nome oficial do edifício em que a sala se encontrava, e o andar em que a sala estava localizada no edifício. Nenhuma informação adicional sobre o edifício foi fornecida (incluindo mapas).

Os participantes tiveram liberdade na determinação da rota e não foram corrigidos caso apresentassem dificuldades para encontrar a posição final (posição B). Após fornecerem as instruções o entrevistador informou que ao término da tarefa, o usuário deveria responder uma pergunta a respeito do caminho percorrido. A

pergunta aumentou a atenção dos usuários no trajeto, contudo, os participantes focaram em detalhes que não perceberiam naturalmente.

Na tarefa 3, o usuário deveria responder à seguinte pergunta: *“Como você descreveria para uma pessoa que não conhece os edifícios, o caminho para sair da posição A e chegar até a posição B com base no seu trajeto percorrido?”*. A pergunta forneceu os pontos de referência que o usuário considerou importantes para um indivíduo se localizar dentro dos edifícios, conforme caminha no entorno.

Na etapa 4, em frente à “posição B”, o usuário deveria responder novamente à questão *“Onde você está localizado dentro do edifício?”*. As mesmas considerações descritas na tarefa 1 foram adotadas.

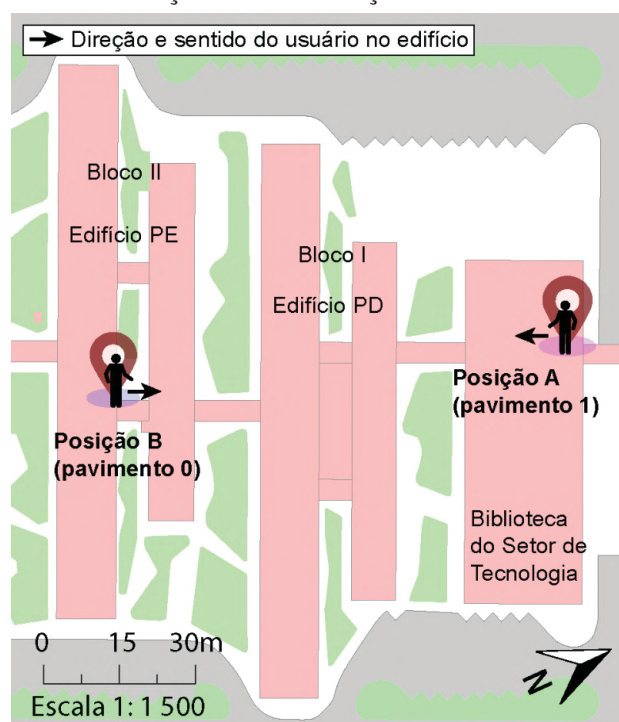
As perguntas fizeram com que os participantes observassem o ambiente *indoor* aonde se encontravam, e objetivaram suscitar descrições que citaram os pontos de referência espacial (SRP) que os usuários consideravam importantes nas duas posições.

As informações coletadas proporcionaram as análises de quais elementos dispostos nos edifícios foram considerados SRPs e as informações que auxiliaram o processo de orientação espacial. A partir dos resultados obtidos no ensaio foi realizada a adequação da metodologia utilizada no experimento.

3.1.3.2 EXPERIMENTO

O experimento foi realizado em dois edifícios localizados nas duas áreas de estudo com contexto de uso educacional (universidade) e cultural (museu). Dentro de cada edifício determinou-se um local aonde os usuários foram posicionados para a realização das tarefas de orientação e navegação espacial (posições A e B). As Figuras 23 e 24, mostram a localização geral das duas posições nas áreas de estudo da pesquisa.

FIGURA 23 — LOCALIZAÇÃO DAS “POSIÇÕES A E B” NA UNIVERSIDADE



Fonte: O autor.

FIGURA 24 — LOCALIZAÇÃO DAS “POSIÇÕES A E B” NO MUSEU



Fonte: O autor.

Para realização das tarefas de orientação e navegação espacial, era necessário que o usuário apresentasse um nível de familiaridade com a estrutura interna dos edifícios. Assim, todos os participantes que se voluntariaram, percorreram anteriormente as áreas de estudo sem saber que realizariam o teste. Desta forma, acredita-se que o processo de compreensão do espaço pelo usuário, minimizou

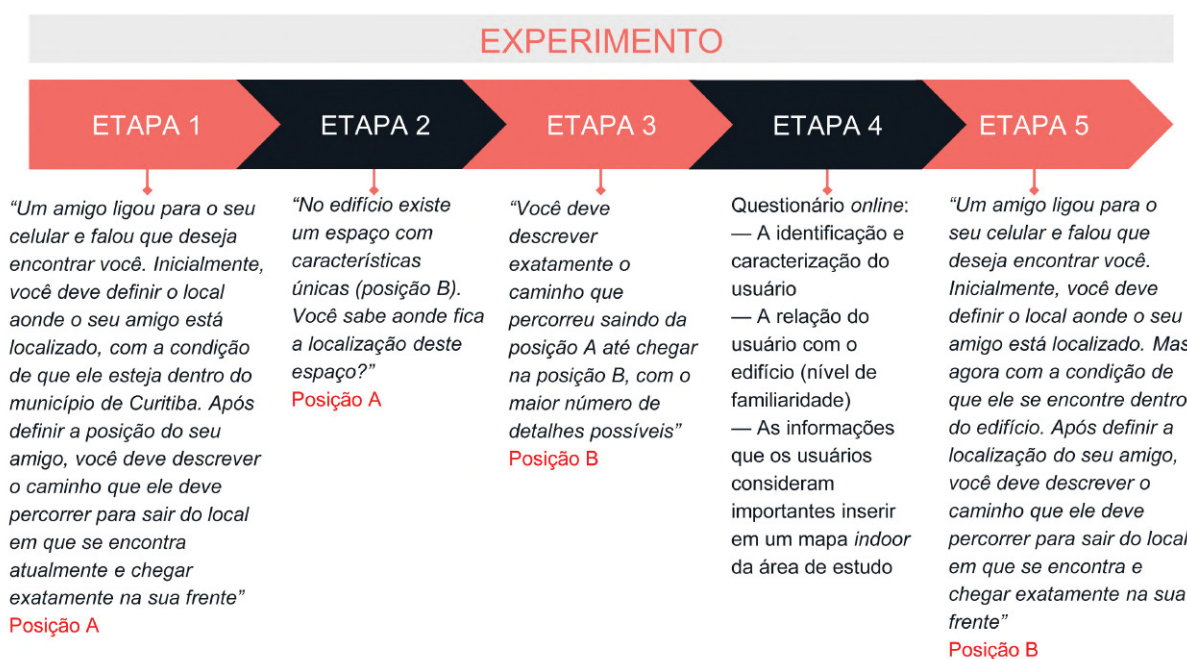
interferências advindas de fatores emocionais que o influenciasssem a aprender e memorizar mais informações sobre o ambiente em que se encontravam.

Estes requisitos contribuem para o entendimento da orientação espacial dos usuários, pois considera-se na pesquisa que usuários que apresentam maior familiaridade com a estrutura interna dos edifícios tem um mapa cognitivo mais preciso (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Os testes realizados foram aplicados individualmente aos participantes para minimizar possíveis distrações ou interferências nos resultados advindas de outros usuários. A coleta de informações foi realizada através de registro em papel, questionário *online* e gravação de áudio. A gravação permite a verificação da veracidade das observações anotadas pelo entrevistador acerca das dificuldades descritas pelo usuário enquanto este executava as tarefas (*Think-aloud*).

O teste foi dividido em cinco etapas que descreveram o processo de memorização e aprendizagem do ambiente, a busca e navegação entre pontos, o nível de familiaridade do usuário com o edifício e as informações dispostas no ambiente que auxiliaram o processo de orientação espacial. A Figura 25 apresenta o fluxograma das etapas descritas.

FIGURA 25 — FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DO EXPERIMENTO



Fonte: O autor.

3.1.3.2.1 ETAPA 1

Primeiramente, o usuário foi posicionado em um ponto de partida comum a todos os participantes (posição A). Em seguida, deveria responder a seguinte pergunta *“Um amigo ligou para o seu celular e falou que deseja encontrar você. Inicialmente, você deve definir o local aonde o seu amigo está localizado, com a condição de que ele esteja dentro do município de Curitiba. Após definir a posição do seu amigo, você deve descrever o caminho que ele deve percorrer para sair do local em que se encontra atualmente e chegar exatamente na sua frente”*.

O entrevistador posicionou o usuário em uma única direção e sentido, de forma a restringir a sua orientação espacial. A restrição permitiu verificar se o trajeto descrito pelo usuário, por meio de direções e pontos utilizados como referência espacial, condizem com a realidade do ambiente em que vivemos (ambiente físico).

As descrições dos usuários forneceram informações sobre a rota entre dois pontos localizados em ambientes distintos — ponto inicial (ambiente *outdoor*) e ponto final (ambiente *indoor*). Além disso, forneceu os elementos utilizados como pontos de referência espacial (SRP) externos e internos aos edifícios avaliados, juntamente com as relações espaciais utilizadas para descrever as direções do percurso.

3.1.3.2.2 ETAPA 2

Em seguida, o usuário deveria responder a seguinte pergunta *“No edifício existe um espaço com características únicas (posição B). Você sabe aonde fica a localização deste espaço?”*. Caso a resposta fosse afirmativa, o usuário deveria caminhar até a “posição B”. No caso de a resposta ser negativa, eram fornecidas as informações do nome oficial do edifício e o andar aonde o espaço estava localizado. Nenhuma informação adicional sobre o edifício foi fornecida (incluindo mapas).

A pergunta realizada foi adaptada para as duas áreas de estudo. Na universidade o participante respondeu: *“No edifício existe um espaço com características únicas, aonde se vendem artigos de papel e objetos de escritório (posição B). Você sabe aonde fica a localização desse espaço?”*. E no museu, o participante respondeu: *“No edifício existe um espaço com características únicas, aonde existem painéis suspensos que estão ligados no teto e no chão (posição B). Você sabe aonde fica a localização desse espaço?”*.

Os dois locais escolhidos (posição B) são únicos nos edifícios, ou seja, não existem outros espaços semelhantes com as mesmas características físicas e funcionais. Além disso, se encontram em pavimentos diferentes do ponto inicial (posição A), aonde o usuário se encontrava no início do teste. Como as “posições A e B” estão em pavimentos diferentes, os usuários foram obrigados a se deslocar entre os andares dos edifícios.

Os participantes foram advertidos que a única restrição na determinação da rota, era a obrigatoriedade em se deslocar somente pelas áreas internas do edifício, sendo proibida a utilização de acessos através da área externa do edifício. Para não influenciar a escolha do trajeto do usuário, durante todo o teste o entrevistador andou atrás do usuário, sem corrigir possíveis erros e dificuldades encontrados no caminho até a “posição B”.

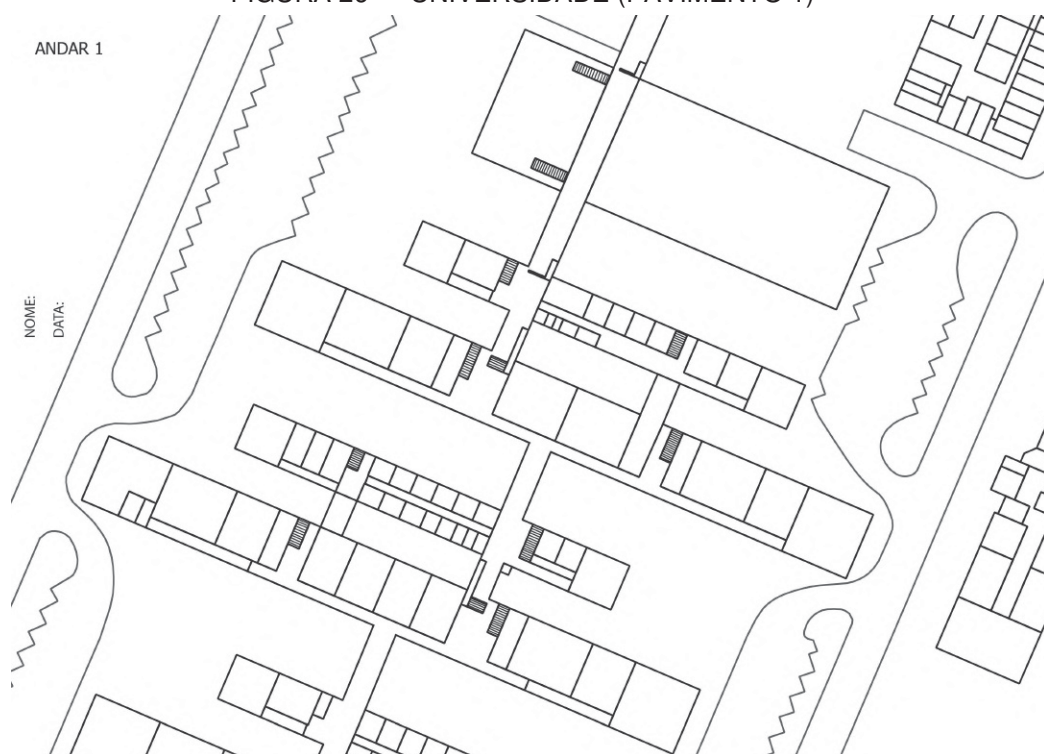
A tarefa testou a capacidade de codificação, armazenamento e recuperação da informação utilizada nos processos aprendizagem e memorização do ambiente. Ao caminhar anteriormente no edifício, o usuário registrou informações iniciais a respeito da estrutura física, disposição dos objetos e características dos espaços que compõem o ambiente. A pergunta fez com que o usuário recuperasse essas informações registradas e armazenadas e as utilizasse nos processos de orientação e navegação espacial.

3.1.3.2.3 ETAPA 3

Após a realização da etapa anterior, o usuário que se deslocou até a “posição B”, deveria responder a seguinte pergunta: *“Você deve descrever exatamente o caminho que percorreu saindo da posição A até chegar na posição B, com o maior número de detalhes possíveis”*. As descrições citaram os pontos de referência espacial (SRP), seus atributos espaciais e não espaciais, e as informações adicionais utilizadas no processo de orientação espacial.

Após a descrição verbal, os usuários receberam a planta com a estrutura do edifício que contém as subdivisões internas e externas da área de estudo. As Figuras 26, 27, 28 e 29 mostram as plantas fornecidas aos usuários testados na universidade e no museu.

FIGURA 26 — UNIVERSIDADE (PAVIMENTO 1)



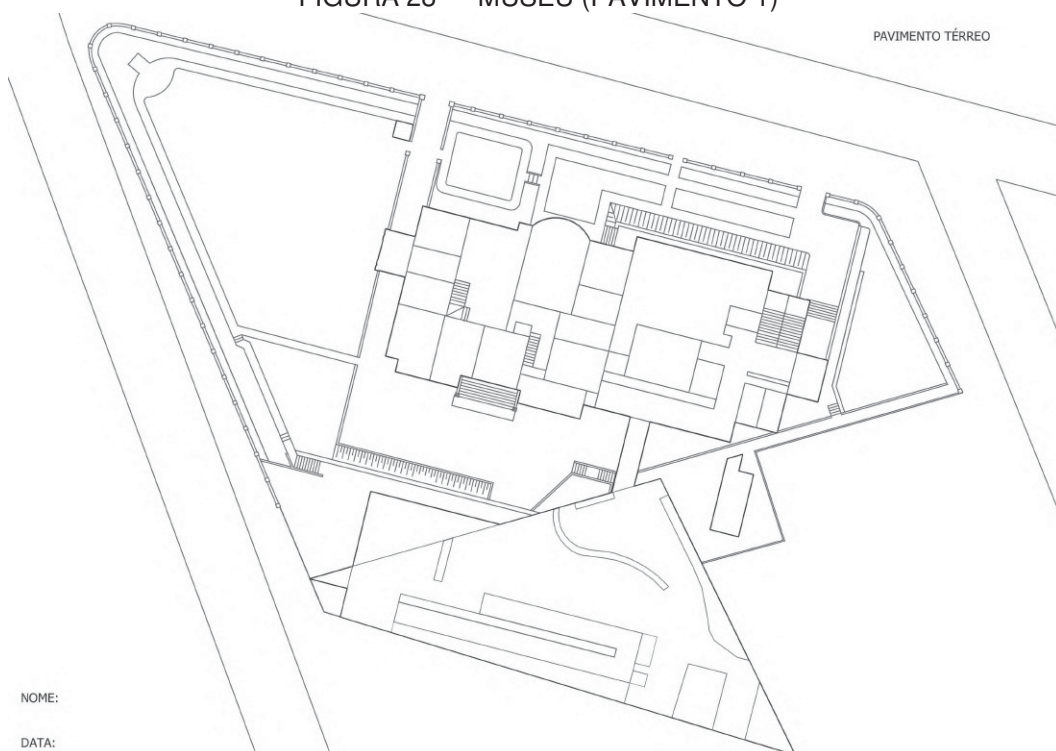
Fonte: O autor.

FIGURA 27 — UNIVERSIDADE (PAVIMENTO 0)



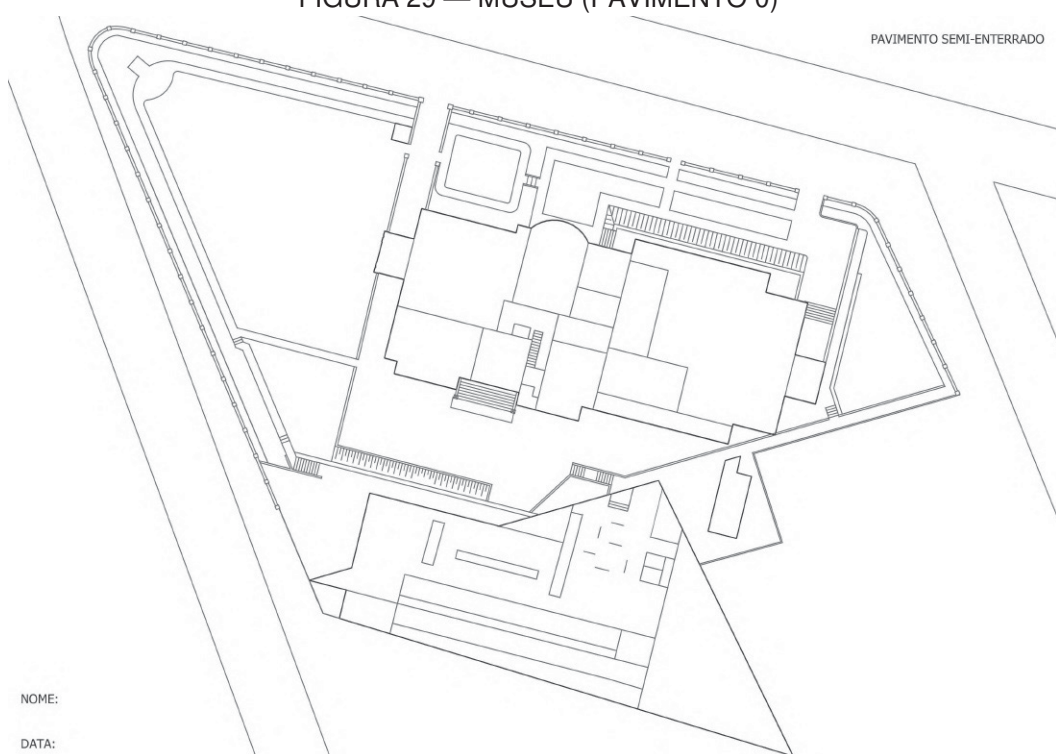
Fonte: O autor.

FIGURA 28 — MUSEU (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

FIGURA 29 — MUSEU (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

Em seguida, os participantes deveriam marcar na planta os seguintes elementos:

- a) o local em que se encontravam no início do experimento (posição A);
- b) sua atual posição (posição B);
- c) o trajeto percorrido entre as “posições A e B”;
- d) e quaisquer elementos dispostos no ambiente que o usuário recordasse.

Assim, alguns elementos encontrados no mapa cognitivo do usuário foram representados no papel. A comparação da descrição verbal e da representação no papel permitiu verificar se a posição dos elementos descritos pelos usuários, ou seja, sua localização no espaço condizia com a realidade do ambiente físico.

Acredita-se que a posição dos SRP, na representação em papel, deve estar de acordo com a sua posição real no edifício. Dessa forma, o requisito relacionado a memória da posição espacial dos pontos de referência espacial (SRP) é satisfeito (Lynch, 1960; Viaene et al., 2014; Bahm e Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Aliás, considera-se que os elementos dispostos em locais de quebra de movimento, cruzamentos ou pontos de mudança de direção apresentam maior facilidade de serem retidos na memória do usuário, aumentando sua visibilidade, fato que o torna um possível ponto de referência espacial no ambiente (Lynch, 1960; Bahm e Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

3.1.3.2.4 ETAPA 4

Nesta etapa o usuário respondeu um questionário *online*, aplicado para mudar o foco de atenção do usuário que se concentrava no ambiente ao seu redor, fazendo com que ele se preocupasse em responder apenas as questões. Esta mudança é necessária para posterior execução da Etapa 5.

O questionário *online* contém o termo de consentimento na realização do experimento, a identificação e caracterização do usuário (nome, idade, nível de formação), a relação do usuário com o edifício utilizado como área de estudo (nível de familiaridade), e as informações que o usuário acredita facilitarem sua orientação espacial.

Os participantes foram indagados a responder o seguinte questionamento “Se você quisesse fazer um mapa digital do edifício, quais informações você acredita

*serem importantes inserir neste mapa?”. Os participantes selecionaram apenas as informações que consideravam relevantes. O questionário ainda contém uma opção em aberto, caso o usuário desejasse inserir novas informações que não foram listadas anteriormente (o questionário *online* se encontra no Anexo B).*

3.1.3.2.5 ETAPA 5

Por fim, localizado em frente à “posição B”, o usuário deveria responder à questão *“Um amigo ligou para o seu celular e falou que deseja encontrar você. Inicialmente, você deve definir o local aonde o seu amigo está localizado. Mas agora com a condição de que ele se encontre dentro do edifício. Após definir a localização do seu amigo, você deve descrever o caminho que ele deve percorrer para sair do local em que se encontra e chegar exatamente na sua frente”*. As mesmas considerações descritas na etapa 1 foram adotadas nesta etapa.

A pergunta objetivou suscitar descrições que citaram os pontos de referência espacial (SRP) que não se encontravam na área definida no teste. As informações coletadas proporcionam as análises de quais elementos dispostos em outros espaços do edifício foram considerados SRP.

3.1.4 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES COLETADAS

Na análise das informações coletadas, foram registradas e listadas todas as palavras que citaram elementos que referenciavam os SRP no ambiente, juntamente com a sua frequência (número de vezes que a palavra foi dita). Assim, os segmentos de frases transcritos foram separados e agrupados em oito categorias descritas abaixo:

- i. Elemento descrito como ponto de referência espacial (SRP);
- ii. Número de citações do elemento em cada tarefa
- iii. Termos utilizados para descrever o elemento;
- iv. Atributos espaciais e não espaciais descritos ao elemento;
- v. Total de citações dos atributos;
- vi. Relações espaciais vinculadas ao elemento;
- vii. E o número total de usuários da amostra que citaram o elemento.

A transcrição a seguir mostra um exemplo do método adotado na análise, a partir da narrativa do participante — “Se você olhar para um dos lados no **final** do **corredor** você vai ver uma **parede** de **madeira**, aonde vai ter um **local de maior fluxo de pessoas**” (Figura 30).

FIGURA 30 — ANÁLISE DA TRANSCRIÇÃO

“Se você olhar para um dos lados no final do corredor você vai ver uma parede de madeira , aonde vai ter um local de maior fluxo de pessoas ”						
Elemento (i)	Número de citações em cada tarefa (ii)	Termos utilizados (iii)	Atributos (iv)	Total de citações dos atributos (v)	Relações espaciais (vi)	Número de usuários (vii)
Corredor (2)	Tarefa 1 (2)	Local (1)	Maior fluxo de pessoas (tipo) (1)	1	Final (posição) (1)	1
Parede (1)	Tarefa 1 (1)	—	Madeira (material) (1)	1	—	1

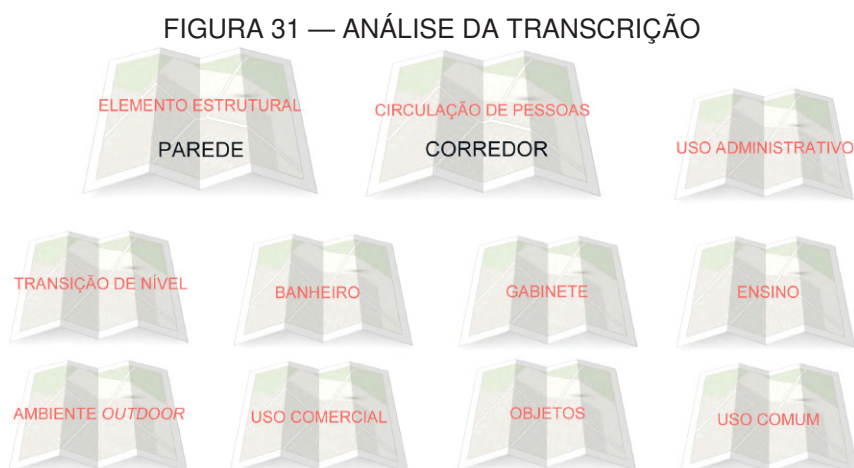
Fonte: O autor.

- i. Os elementos descritos como SRP foram o corredor e a parede.
 - ii. O corredor foi citado duas vezes e a parede uma vez na Tarefa 1.
 - iii. O corredor foi descrito uma vez com o termo “*local*”.
 - iv. O corredor foi descrito com o atributo “*tipo*”, devido a sua estrutura física permitir a circulação de um número maior de pessoas no espaço. E a parede foi descrita com o atributo madeira, por causa do seu material constituinte.
 - v. O corredor e a parede foram citados apenas uma vez com atributo.
 - vi. Ao corredor foi atribuída a relação espacial que descreve a posição do usuário no edifício.
 - vii. Os elementos descritos como SRP foram citados por um usuário da amostra.
- Os elementos descritos como SRP ainda foram classificados nas seguintes categorias:
- a. Uso administrativo — áreas responsáveis pela gestão do espaço (como coordenação, departamento);
 - b. Uso comercial — espaços voltados para atividades comerciais ou de serviços que objetivam lucros financeiros (como correios, restaurante);
 - c. Uso comum — espaços livres que são comuns a todos os usuários que utilizam as instalações do edifício (como biblioteca, museu, teatro);

- d. Elemento estrutural — elementos que descrevem a estrutura física do edifício e suas divisões internas (como bloco, prédio, parede);
- e. Ambiente *outdoor* — qualquer elemento descrito como SRP que não se encontra no ambiente *indoor* (como rua, quadra);
- f. Banheiro — sala com instalações sanitárias para a higiene pessoal (como banheiro feminino, masculino);
- g. Circulação de pessoas — áreas que permitem o deslocamento de usuários entre locais, realizando a ligação entre os diferentes espaços que compõem o ambiente *indoor* (como corredor, porta);
- h. Ensino — áreas que fornecem atividades voltadas a educação e conhecimento (como salas de aula, laboratório);
- i. Gabinete — áreas reservadas para atividades profissionais voltadas ao trabalho (como escritórios e sala de professores);
- j. Objetos — qualquer elemento disposto no ambiente *indoor* (como móveis e equipamentos de incêndio);
- k. Transição de nível — áreas que permitem acesso aos diferentes pavimentos da edificação (como elevador, escada).

A partir desta classificação foram gerados mapas temáticos para cada um dos grupos descritos, que agruparam os elementos citados como possíveis pontos de referência espacial (SRP) de acordo com a sua função no ambiente. Os mapas permitiram realizar a análise espacial dos elementos descritos e verificar as suas localizações no entorno dos edifícios utilizados como área de estudo.

A Figura 31, apresenta os elementos citados como possíveis SRP na transcrição utilizada no exemplo anterior, de acordo com as categorias descritas.



Fonte: O autor.

Em seguida, os elementos considerados pontos de referência espacial (SRP) foram classificados em marcos de referência (MR) e pontos de interesse (POI). As seguintes características foram adotadas nesta classificação (Lynch, 1960; Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019):

- a) O marco de referência (MR) deve-se encontrar fixo preferencialmente no ambiente, para minimizar problemas advindos de mudanças antrópicas e temporais;
- b) O MR é um elemento único no ambiente, ou seja, não existe outro elemento com as mesmas características visuoespaciais e funcionalidade no local. Este fato o destaca dos demais pontos de referência espacial encontrados no local;
- c) A localização do MR, ou seja, sua posição no espaço o torna destacável dos demais elementos no entorno. Em geral, está localizado em pontos de tomada de decisão;
- d) O MR é citado por muitos indivíduos na amostra, por ser considerado importante para se compreender o funcionamento do ambiente *indoor*;
- e) O indivíduo pode relacionar um significado cognitivo ao MR. Como por exemplo, relacionar um sentimento ao MR;
- f) Pode existir mais de um mesmo ponto de interesse (POI) no ambiente *indoor*, com a mesma finalidade de uso, e características físicas e estruturais semelhantes;
- g) A utilização do POI depende de um contexto particular do indivíduo no ambiente. Em geral, o indivíduo necessita cumprir uma tarefa específica de busca no ambiente *indoor*;
- h) O POI é citado por grupos menores de indivíduos que os utilizam por critérios pessoais (objetivo específico do indivíduo no local).

Com base nas características descritas, tem-se como resultado a definição dos pontos de referência espacial (SRP) no ambiente *indoor*, a classificação dos SRP em dois tipos: os marcos de referência (MR) e os pontos de interesse (POI). E a definição de informações adicionais que facilitam o processo de orientação espacial no ambiente *indoor*.

4 RESULTADOS

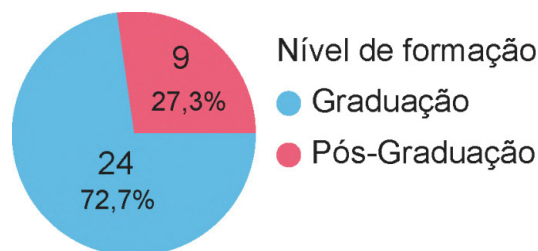
4.1 EXECUÇÃO DE TESTES NO AMBIENTE *INDOOR*

4.1.1 ENSAIO E VALIDAÇÃO DE TESTES

O experimento analisou 33 (trinta e três) indivíduos e foi dividido em duas etapas. Na etapa 1, os usuários responderam um questionário *online* individual composto de duas partes, com perguntas de múltipla escolha e descritivas, que tratam do nível de familiaridade do usuário com a área de estudo e se baseiam nos estudos de Dogu & Erkip (2000) e de Schmidt (2012).

Assim, a primeira parte do questionário consistiu no formulário de consentimento do experimento e a identificação e caracterização dos usuários (nome, idade e escolaridade). A Figura 32, mostra o nível de escolaridade dos usuários da amostra. Os participantes de graduação pertencem ao curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, e os participantes de Pós-graduação ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, ambos da UFPR.

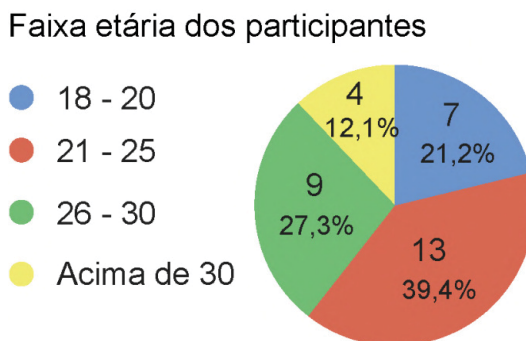
FIGURA 32 — NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS PARTICIPANTES



Fonte: O autor.

A Figura 33, mostra a faixa etária dos usuários que realizaram o experimento, relacionando a quantidade de participantes com a sua respectiva idade.

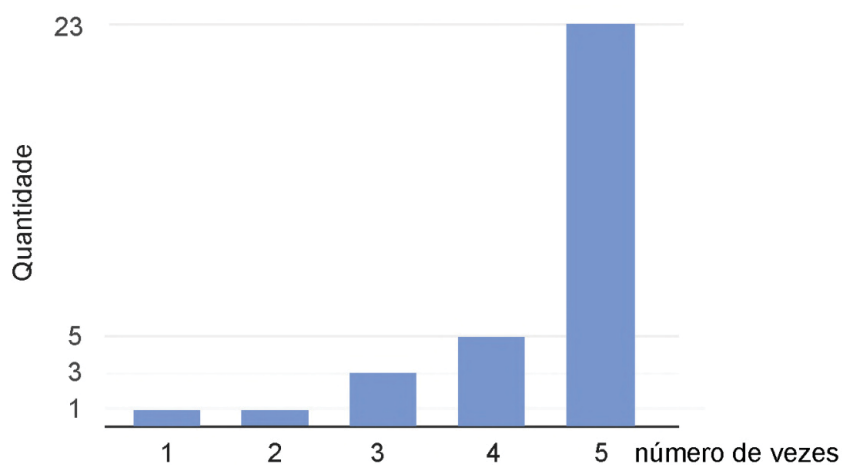
FIGURA 33 — IDADE DOS PARTICIPANTES



Fonte: O autor.

A segunda parte do questionário continha as perguntas relacionadas a arquitetura dos edifícios, e buscou estabelecer o nível de familiaridade do usuário com a área de estudo. O Gráfico 1, descreve a frequência semanal de visitas dos usuários na área de estudo.

GRÁFICO 1 — NÍVEL DE FAMILIARIDADE DO USUÁRIO COM A ÁREA DE ESTUDO
Qual a frequência de visita ao edifício (número de vezes na semana)?



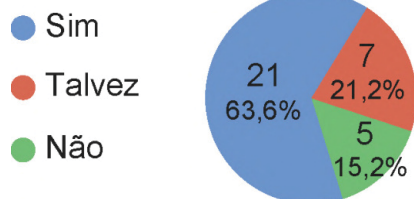
Fonte: O autor.

Nota-se que todos os participantes da amostra, apresentam conhecimento prévio equivalente sobre a estrutura do edifício, pois se deslocam pela área no mínimo uma vez na semana, sendo que 23 (vinte e três) indivíduos citam se deslocar diariamente no ambiente.

A Figura 34 mostra a percepção geral dos usuários em relação ao nível de complexidade da estrutura dos edifícios avaliados.

FIGURA 34 — NÍVEL DE COMPLEXIDADE GERAL DA ESTRUTURA

Você considera complexa arquitetura do edifício?



Fonte: O autor.

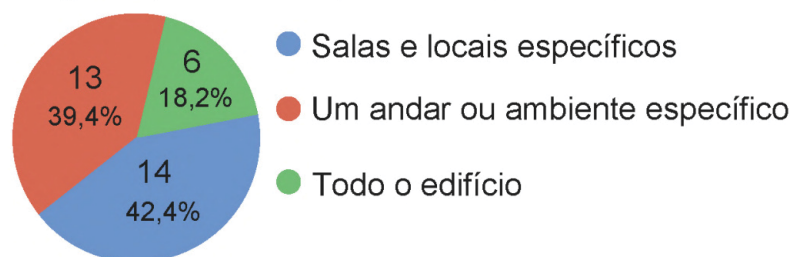
Da amostra total, 21 (vinte e um) participantes selecionaram a opção “Sim”, mesmo conhecendo a estrutura física dos edifícios e os espaços que o compõem. Estes participantes consideram que compreender o funcionamento da área de estudo e se orientar neste ambiente, não são tarefas fáceis, principalmente para pessoas que não estão habituadas ao local.

A opção “Talvez”, foi selecionada por usuários que acreditam que a complexidade está relacionada a áreas específicas nos edifícios. E a opção “Não” foi selecionada por usuários que consideram que a estrutura e seu funcionamento interno são de fácil compreensão.

A Figura 35 descreve os locais da área de estudo que os participantes geralmente percorrem no seu cotidiano:

FIGURA 35 — NÍVEL DE CONHECIMENTO DO USUÁRIO SOBRE O EDIFÍCIO

Em geral qual é a área percorrida por você?

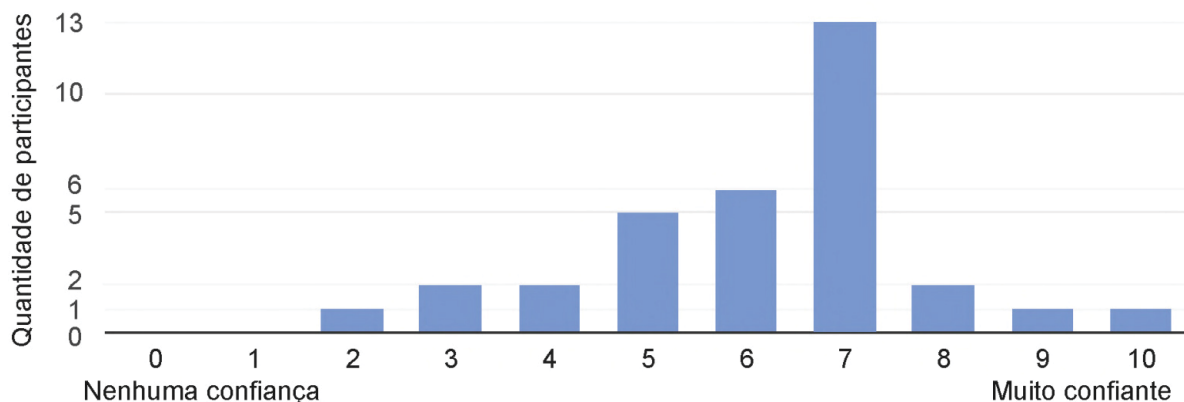


Fonte: O autor.

Os usuários que marcaram a opção “Salas e locais específicos”, não têm hábito em caminhar por toda a área de estudo, então só transitam pela estrutura quando existe a necessidade de se realizar uma tarefa. A opção “Um andar ou ambiente específico”, foi selecionada por indivíduos que desenvolvem tarefas específicas em um mesmo local, ou ambientes do prédio, no mínimo duas vezes por semana. Os seis indivíduos que selecionaram a opção “Todo o edifício”, afirmaram transitar diariamente por toda a extensão que abrange a área de estudo.

O Gráfico 2 mostra o nível de confiança que os participantes acreditam ter, caso necessitem fornecer informações sobre a área de estudo à terceiros.

GRÁFICO 2 — CONHECIMENTO DO INDIVÍDUO SOBRE OS AMBIENTES NO EDIFÍCIO
 Você se sente confiante para fornecer informações sobre o edifício para uma pessoa que não conhece o ambiente?
 Escolha uma nota entre 0 (Nenhuma confiança) e 10 (Muita confiança).



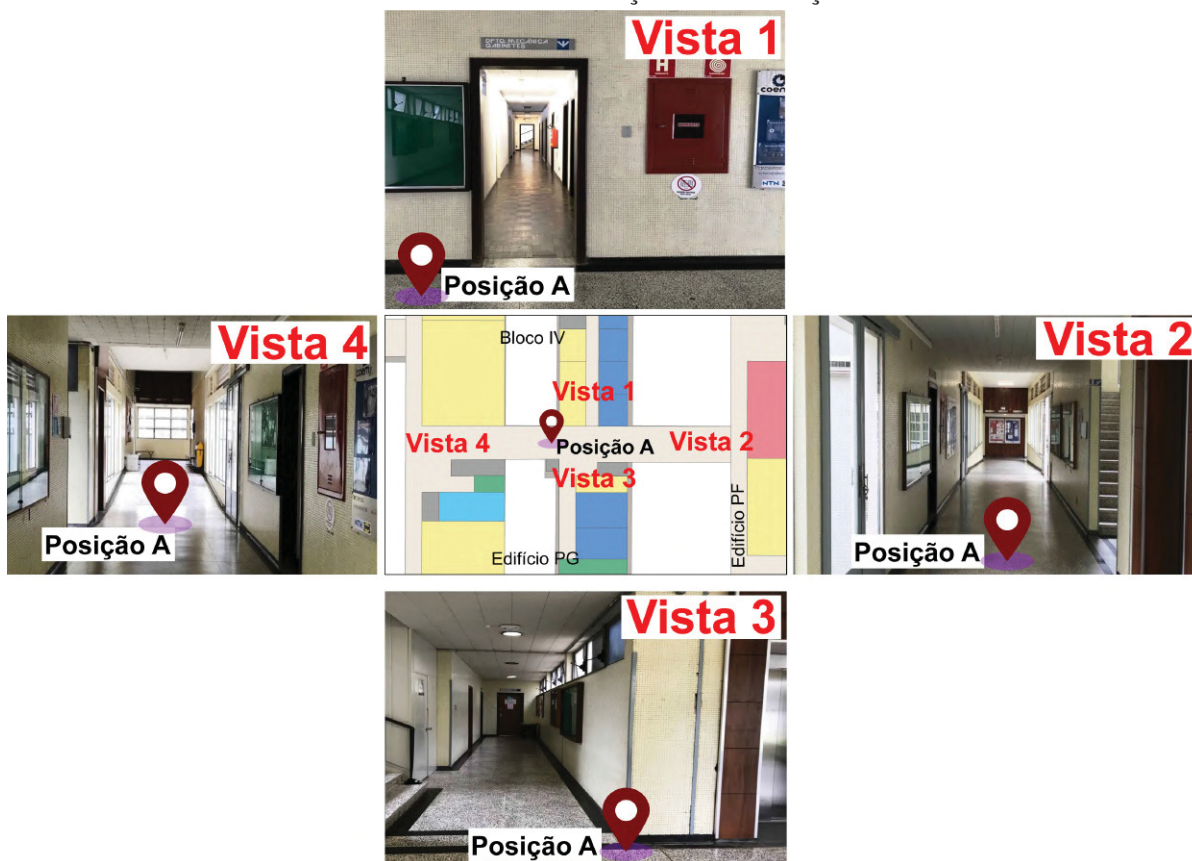
Fonte: O autor.

As notas 9 e 10 descrevem indivíduos que acreditam ter conhecimento sobre todos os ambientes que compõem o edifício de estudo. As notas 6, 7 e 8 descrevem os indivíduos que acreditam ter noção da localização dos setores contidos nos blocos que compõem o edifício, além de alguns elementos dispostos no ambiente. A nota 5 descreve indivíduos que acreditam saber informações de locais específicos da área de estudo. E as notas 2, 3 e 4 descrevem indivíduos que sabem da existência de lugares específicos dentro do ambiente, mas não tem confiança sobre sua localização correta na área de estudo.

Para a execução da Etapa 2, relacionada as tarefas de orientação e navegação espacial, foram determinadas duas posições em diferentes edifícios da área de estudo, denominadas “posição A” e “posição B”, sendo que ambos os edifícios escolhidos apresentam múltiplos andares e divisões estruturais consideradas complicadas por indivíduos não familiarizados com o ambiente.

A “posição A”, se encontra no pavimento 0 (térreo), no corredor de acesso dos dois edifícios denominados “PH”, que fazem parte do Bloco IV da universidade; e a “posição B” se encontra no pavimento 3 (segundo andar), no corredor de acesso às salas do edifício “Administração”. As Figuras 36 e 37, mostram a localização interna das duas posições e a visão que o usuário tinha do local no momento do teste.

FIGURA 36 — LOCALIZAÇÃO DA “POSIÇÃO A”



Fonte: O autor.

FIGURA 37 — LOCALIZAÇÃO DA “POSIÇÃO B”



Fonte: O autor.

Após situar os usuários na “posição A”, executou-se a Tarefa 1. Nesta, os usuários descreveram a seguinte pergunta “Onde você está localizado dentro do edifício?”. Em seguida, na Tarefa 2 se deslocaram do ponto inicial (posição A) até o ponto final (posição B). Após chegar ao local, a pergunta “Onde você está localizado dentro do edifício?” foi realizada novamente (Tarefa 3). E por fim, os usuários descreveram o trajeto percorrido saindo da “posição A” até chegar na “posição B” (Tarefa 4). Ressalta-se que os usuários estavam livres para se movimentar em qualquer direção no momento da realização das tarefas.

A avaliação dos resultados foi realizada comparando os dados coletados em todas as tarefas realizadas, através da análise descrita anteriormente na metodologia. Assim, os dados obtidos na área de estudo foram agrupados para serem contabilizados.

O experimento resultou em 33 (trinta e três) descrições para cada tarefa, sendo o total de 99 (noventa e nove) descrições. As descrições resultaram em 1187 (mil cento e oitenta e sete) ocorrências de elementos mencionados como pontos de referência espacial, sendo que da amostra total, 523 (quinhentos e vinte e três) elementos contêm atributos espaciais e não espaciais, cerca de 44,1% da amostra. A Tarefa 1 resultou em 311 (trezentos e onze) elementos, a Tarefa 3 em 302 (trezentos e dois) e a Tarefa 4 em 574 (quinhentos e setenta e quatro) elementos.

Após a análise das expressões, as ocorrências foram classificadas em relação ao tipo de elemento que descreviam. Assim, através dos sinônimos e termos utilizados na descrição, resultaram 25 (vinte e cinco) elementos diferentes que os usuários mencionaram como pontos de referência espacial (SRP) no processo de orientação. Os elementos mencionados foram classificados de acordo com as categorias relacionadas ao tipo de uso do ambiente *indoor*: elemento estrutural, uso comum, banheiro, circulação de pessoas, ensino, objeto, gabinete, transição de nível, uso administrativo, uso comercial e ambiente *outdoor*.

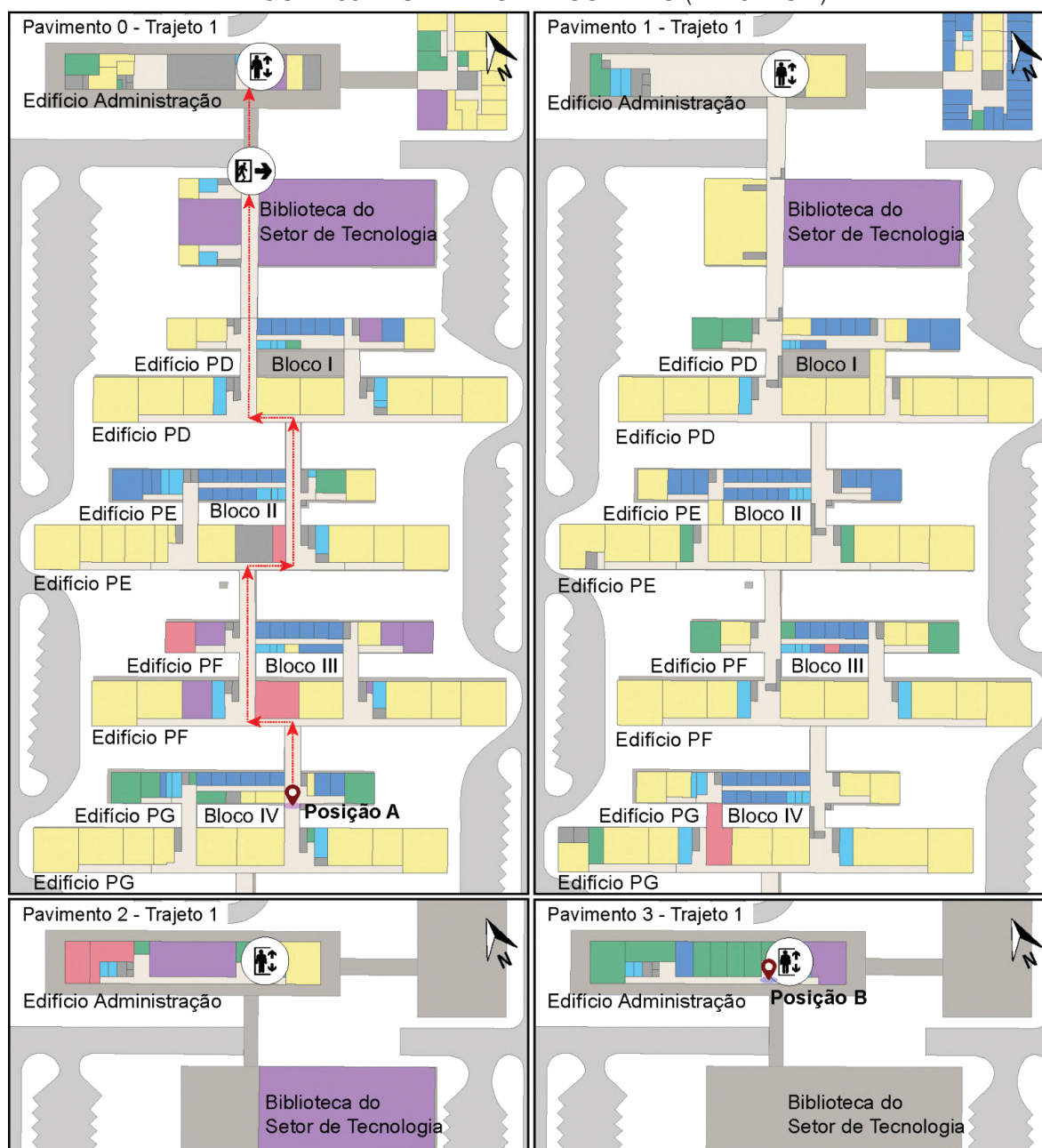
Como o entrevistador não forneceu restrições ao usuário em relação a rota para sair da “posição A” (ponto inicial) e chegar na “posição B” (ponto final), os usuários efetuaram diferentes trajetórias até o seu destino, sendo que no total 6 (seis) trajetos foram percorridos.

No trajeto 1, o usuário parte da “posição A” (inicial) localizado no edifício que pertence ao Bloco VI, e percorre todo o caminho pelo pavimento 0, até chegar na saída do edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”. Em seguida, o usuário sai do

edifício e segue reto pela área externa (ar-livre) até o edifício “Administração”, em frente.

No local, entra no elevador e sobe até o pavimento 3, denominado segundo andar. Ao chegar no local, o usuário caminha em direção a “posição B” (final). A Figura 38 mostra a rota em vermelho, para sair da “posição A” e chegar na “posição B”, realizada por 10 (dez) usuários da amostra total.

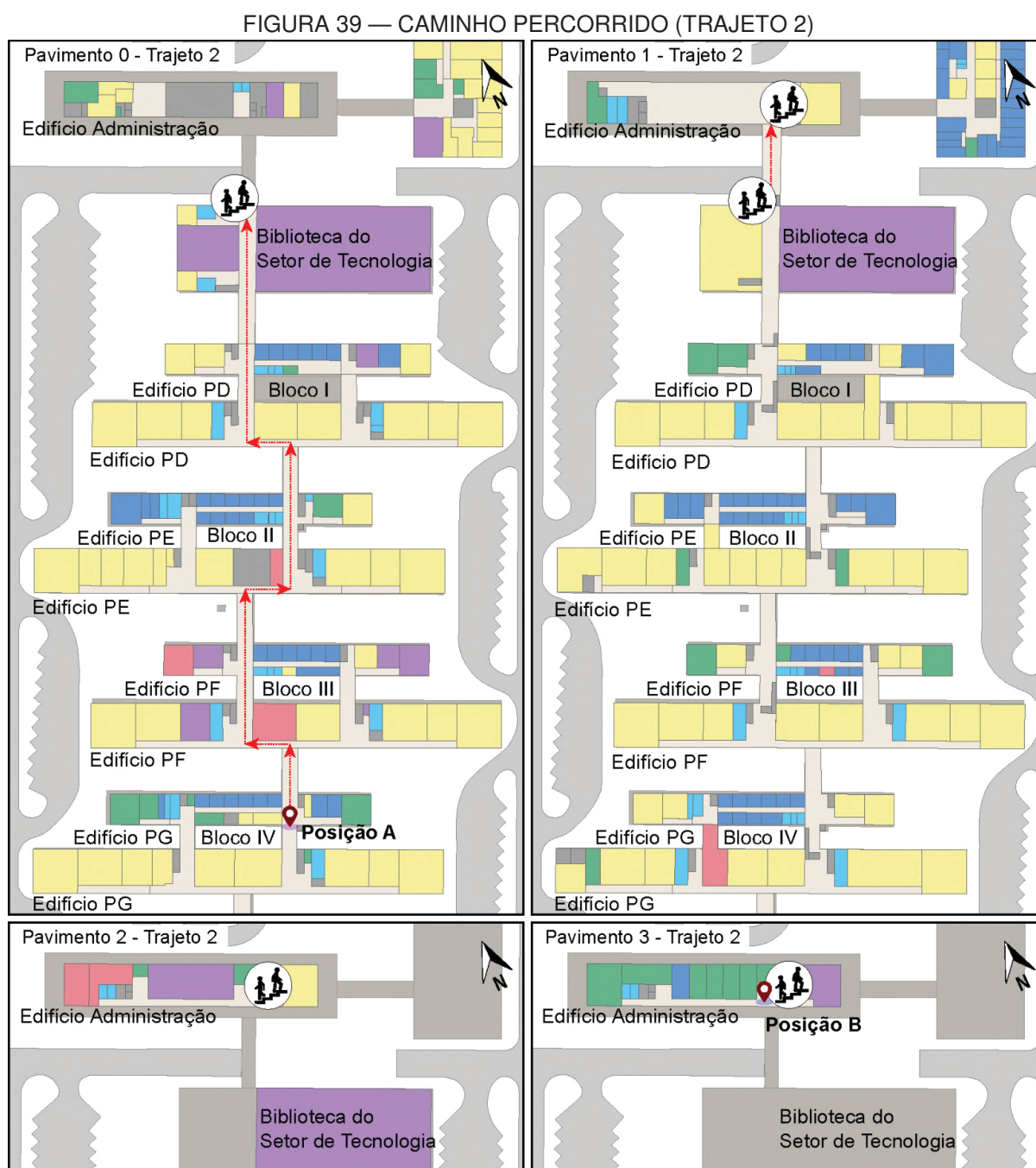
FIGURA 38 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 1)



Fonte: O autor.

No trajeto 2, o usuário parte da “posição A” (inicial) e percorre todo o edifício pelo pavimento 0 até chegar ao final do edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”. Em seguida, sobe as escadas até o pavimento 1 e atravessa o corredor que faz a ligação entre o edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” e o edifício “Administração”.

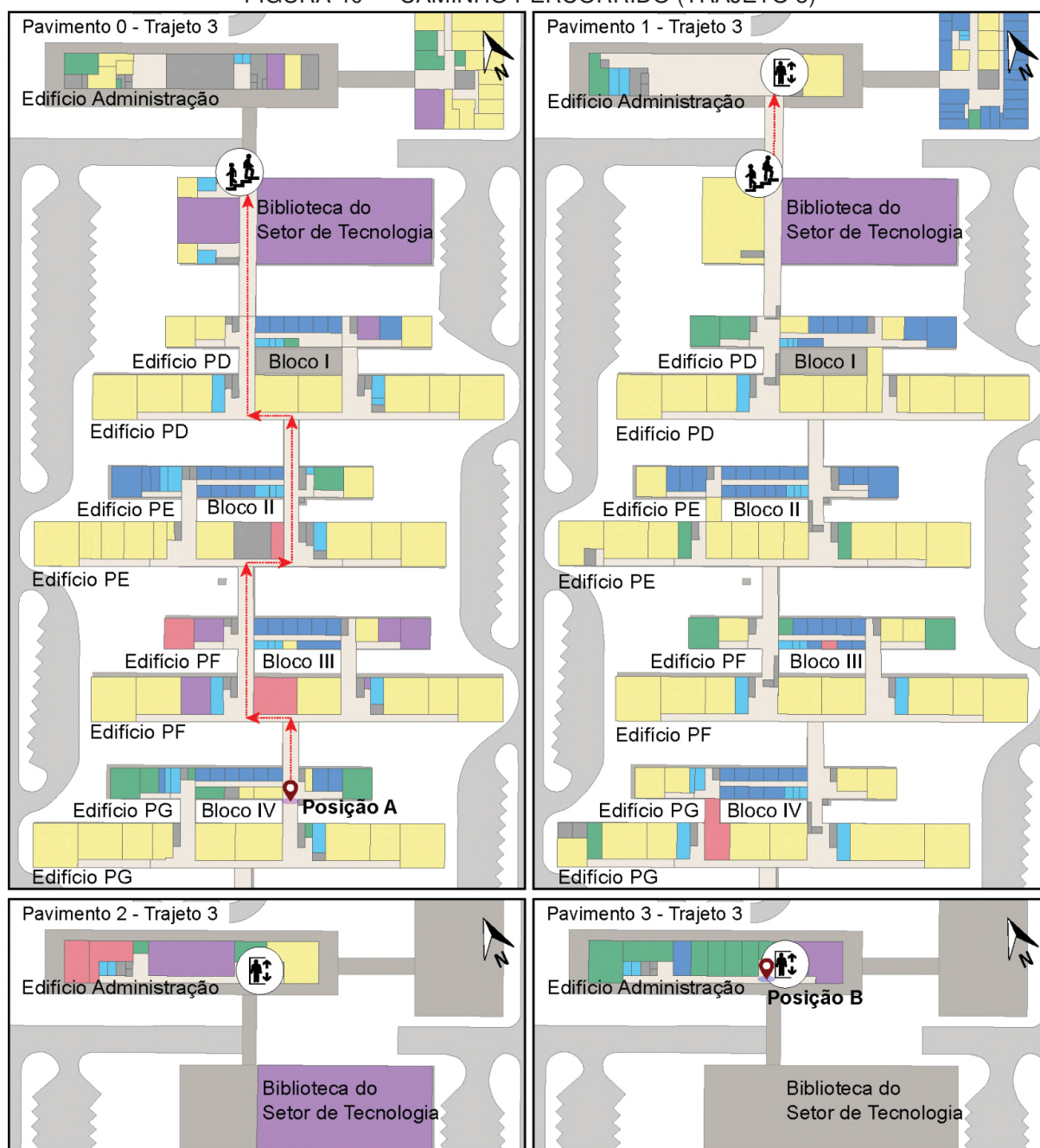
Após atravessar o corredor, sobe dois lances de escadas até chegar no pavimento 3 (segundo andar do edifício) e caminha em direção a posição B (final). A Figura 39, mostra a rota feita por 10 (dez) usuários da amostra total.



Fonte: O autor.

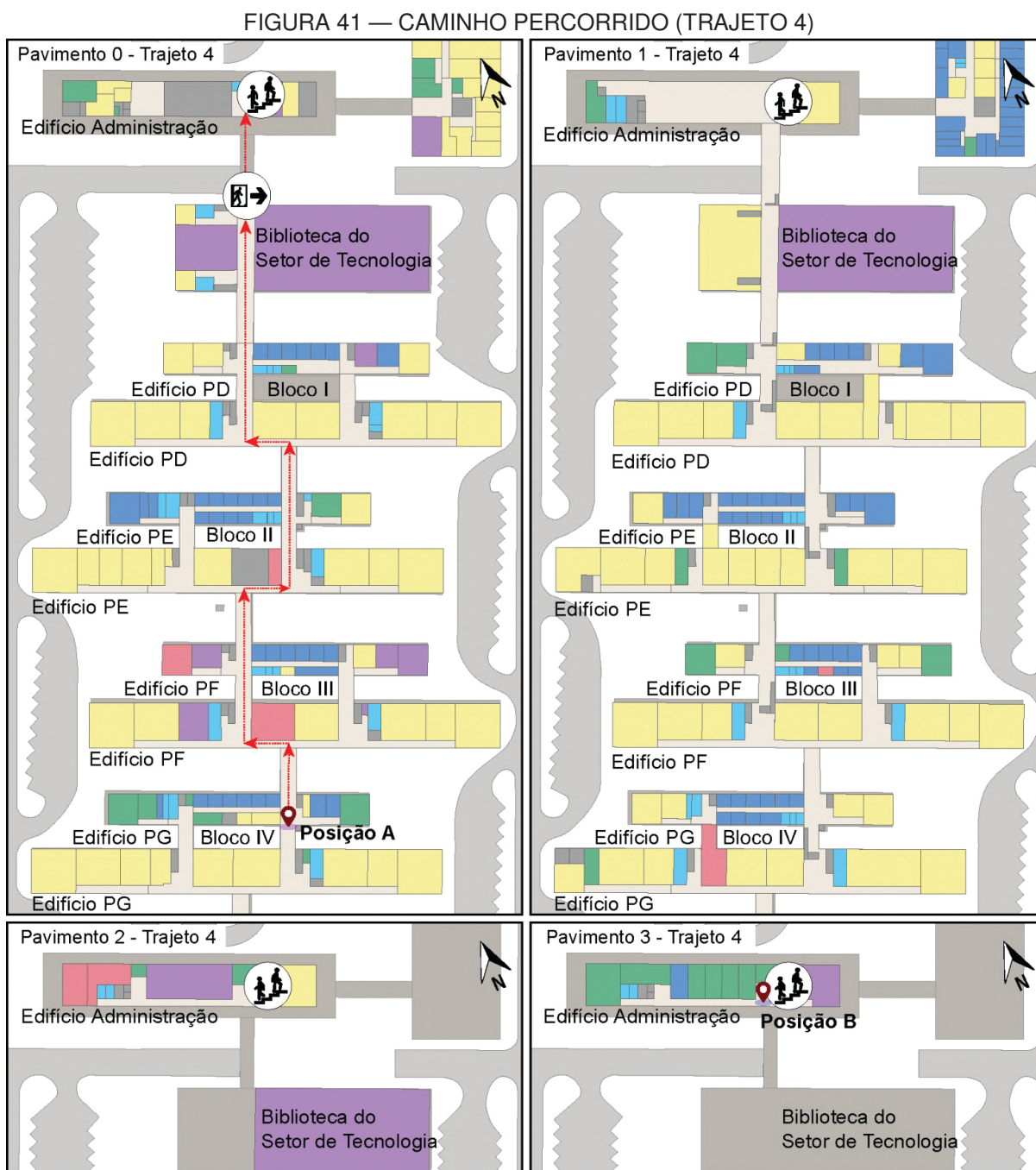
No trajeto 3, o usuário parte da “posição A” e percorre todo o edifício pelo pavimento 0 até chegar ao final do edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”. Em seguida, sobe as escadas até o pavimento 1, e atravessa o corredor que faz a ligação entre o edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” e o edifício “Administração”. No local, entra no elevador e sobe até o segundo andar (pavimento 3). Então, caminha em direção a “posição B”. A Figura 40, mostra a rota feita por 8 (oito) usuários da amostra total.

FIGURA 40 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 3)



Fonte: O autor.

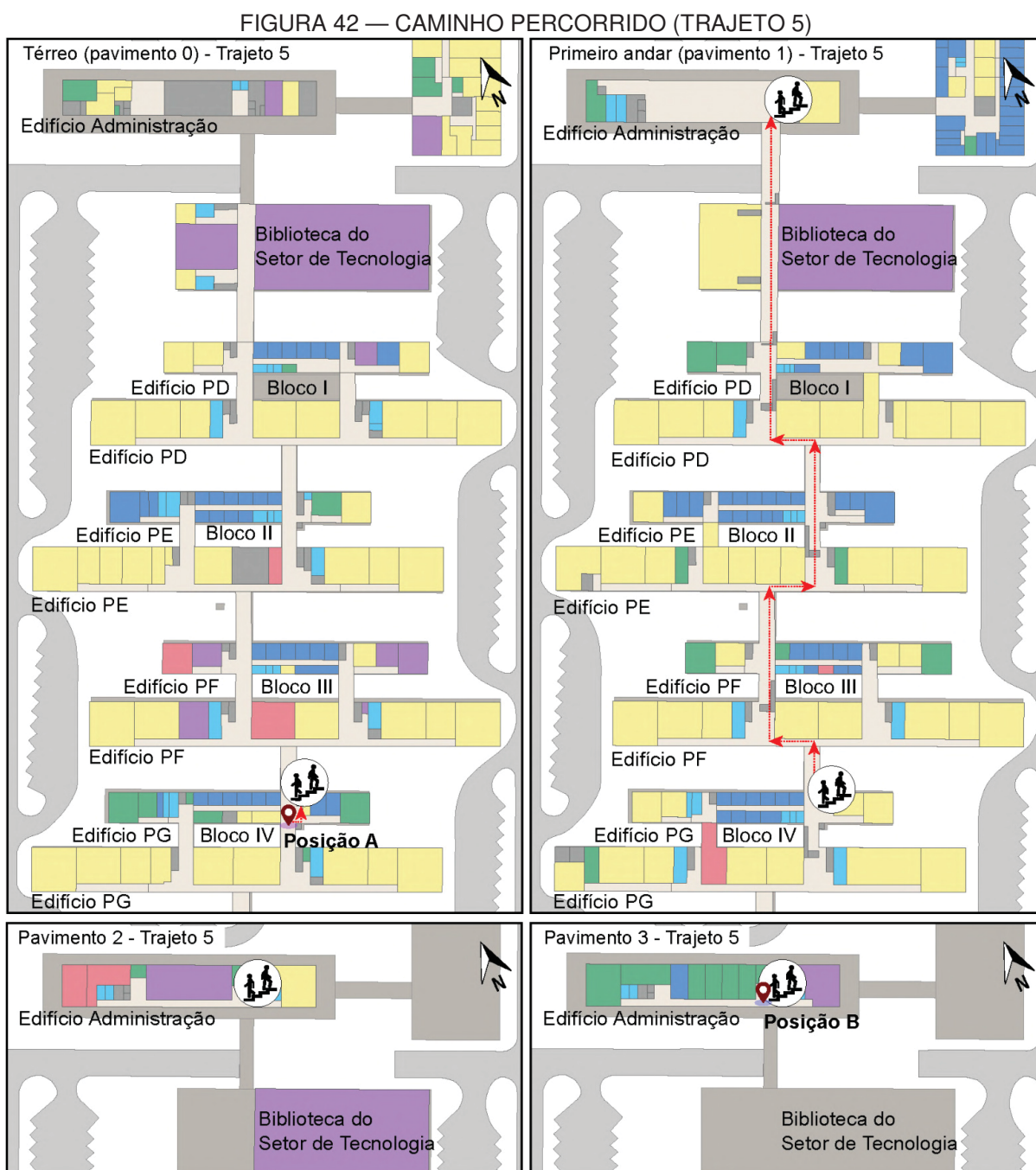
No trajeto 4, o usuário parte da “posição A” e percorre todo o edifício pelo pavimento 0. Ao chegar na saída do edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”, o usuário caminha pela área externa até o edifício “Administração”. Em seguida, sobe as escadas até o pavimento 3 (segundo andar), e chega na “posição B”. A Figura 41, mostra a rota realizada por 2 (dois) usuários da amostra total.



Fonte: O autor.

No trajeto 5, o usuário parte da “posição A”, sobe as escadas e percorre todo o edifício pelo pavimento 1, até chegar ao final do edifício “Biblioteca do Setor de

Tecnologia”. Em seguida, atravessa o corredor até o edifício “Administração”, sobe dois lances de escadas até chegar no pavimento 3 (segundo andar) e caminha até a “posição B”. A Figura 42, mostra a rota realizada por 1 (um) usuário da amostra total.

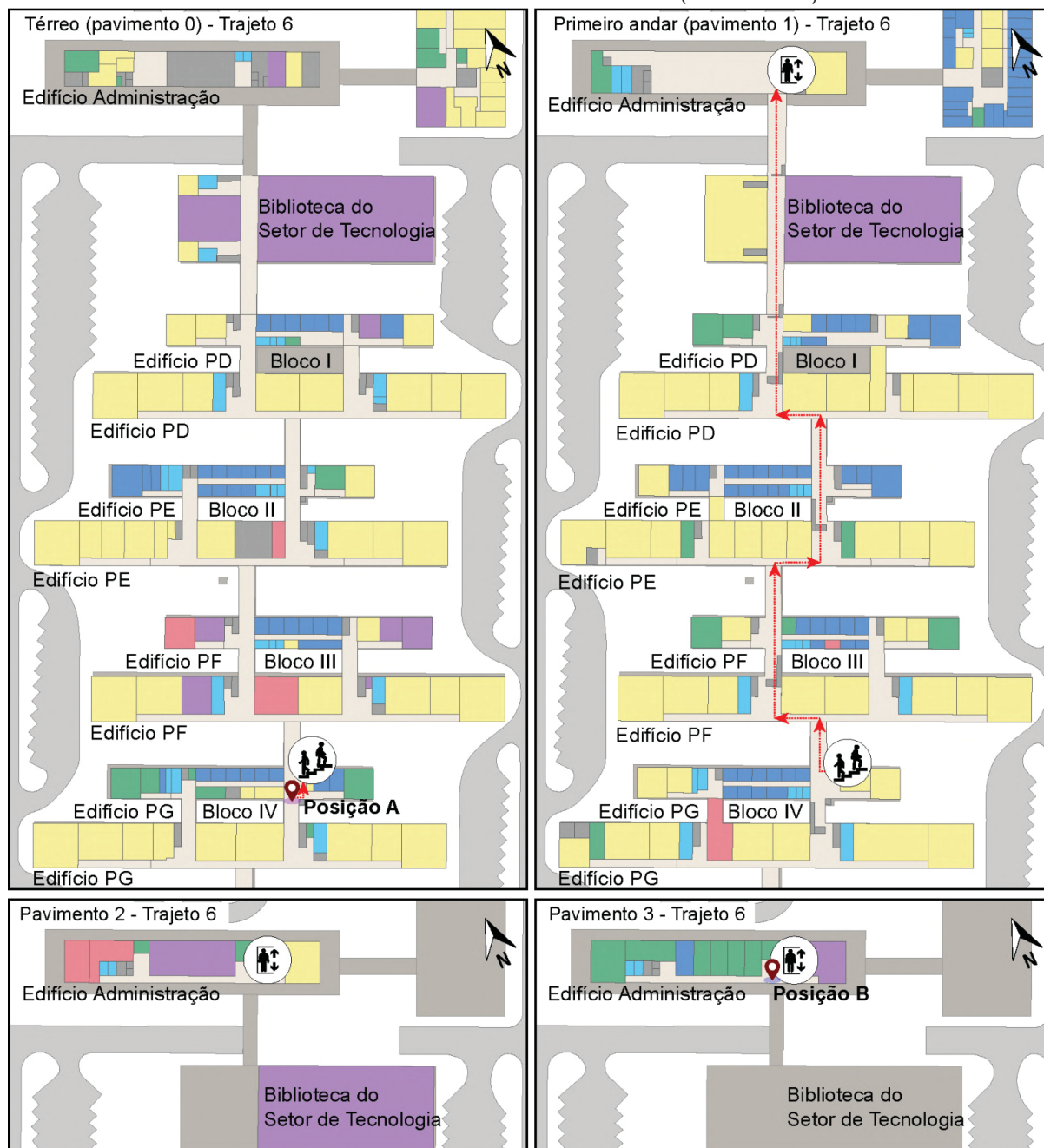


Fonte: O autor.

No trajeto 6, o usuário parte da “posição A”, sobe as escadas e percorre todo o edifício pelo pavimento 1. Ao chegar no edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”, atravessa o corredor até o edifício “Administração”, entra no elevador e sobe até o

pavimento 3 (segundo andar). Por fim, caminha em direção a “posição B”. A Figura 43, mostra a rota realizada por 2 (dois) usuários da amostra total.

FIGURA 43 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 6)



Fonte: O autor.

A escolha do trajeto, limita o número de usuários na análise de alguns elementos específicos, localizados em outras áreas da estrutura que não foram percorridas pelo usuário. Como no caso dos saguões localizados no edifício “Administração” e no edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”, ambos encontrados no pavimento 1 da área de estudo.

Neste caso, a imposição de uma condição que o trajeto seja realizado somente por áreas internas dos edifícios, limita a quantidade de rotas possíveis para se sair da “posição A” e chegar até a “posição B”, tornando-se obrigatória a circulação de todos os usuários da amostra nos mesmos pavimentos. Além disso, a imposição da restrição no trajeto evita a perda de informações sobre a localização dos pontos de referência espacial *indoor*, considerando que no trajeto 1 (Figura 38) e no trajeto 4 (Figura 41) um total de doze usuários da amostra, percorrem uma parcela do trajeto através da área externa (ambiente *outdoor*).

Os elementos descritos foram categorizados em onze classes relacionadas ao tipo de uso do elemento para possibilitar a análise dos dados, sendo que para cada categoria foram feitos mapas com a localização dos elementos citados nos seus respectivos pavimentos, e também uma tabela que relaciona os elementos com seus atributos. A análise dos resultados considerou a disposição espacial dos elementos citados, o nível de utilização e importância do elemento para o usuário, a identificação dos atributos espaciais e não-espaciais que auxiliaram o usuário, as relações espaciais utilizadas, e a classificação dos elementos em pontos de referência espacial — Pontos de Interesse (POI) e Marcos de Referência (MR).

Os mapas permitem analisar a posição dos usuários nas tarefas e verificar a distribuição espacial dos elementos dispostos nos edifícios, sendo, possível entender as particularidades e restrições do ambiente em que os elementos estão inseridos. Isso porque o contexto de uso (tipo de uso do ambiente *indoor*) e os componentes arquitetônicos dos edifícios afetam diretamente a escolha e a frequência de uso de um determinado elemento como ponto de referência espacial (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Assim, os elementos que descrevem a estrutura física dos edifícios e as suas subdivisões internas (bloco, prédio, parede e pavimento) se encontram na categoria “Elemento estrutural”. As Figuras 44, 45 e 46 mostram os mapas de símbolos pontuais proporcionais que apresentam a distribuição espacial desses elementos, e a quantidade de citações que cada elemento descrito obteve.

FIGURA 44 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 0)

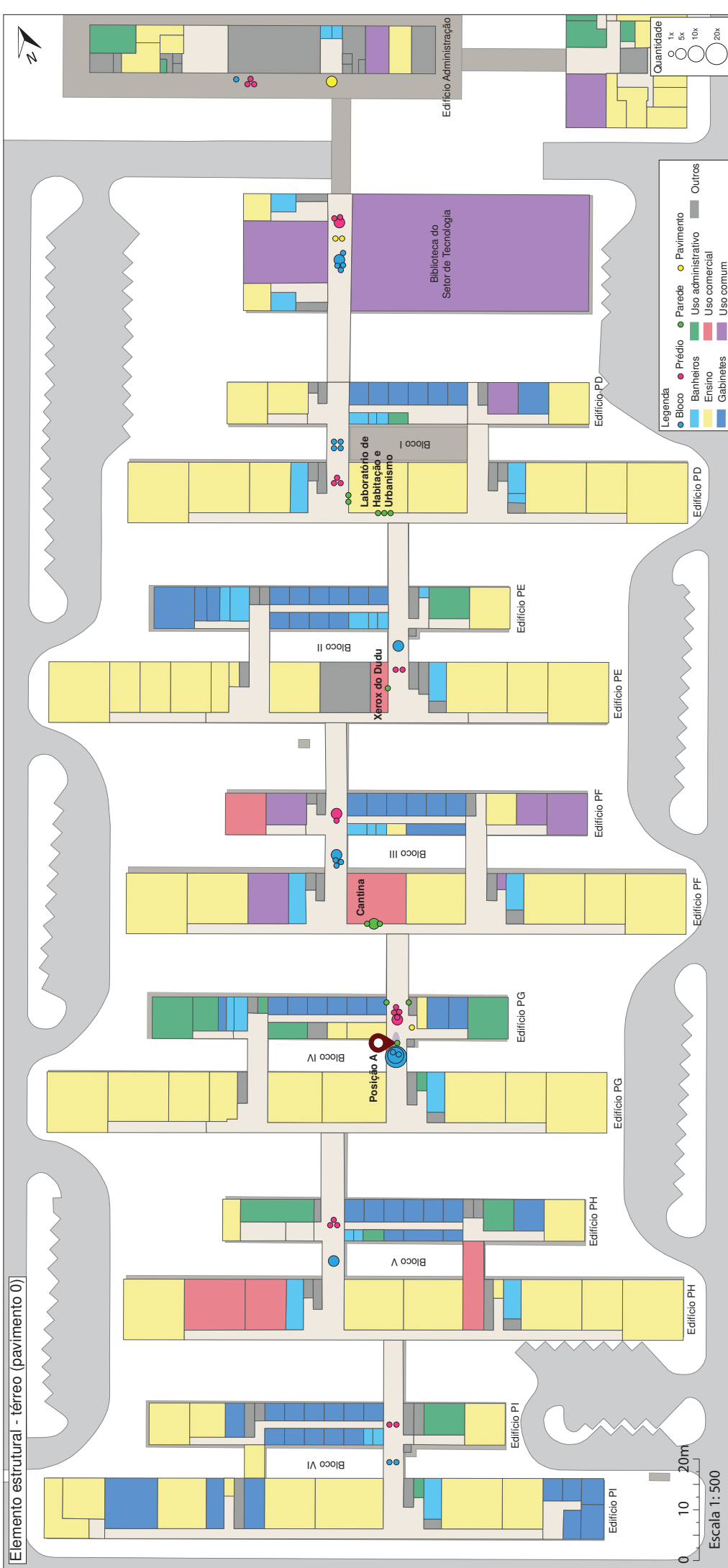


FIGURA 45 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 1)

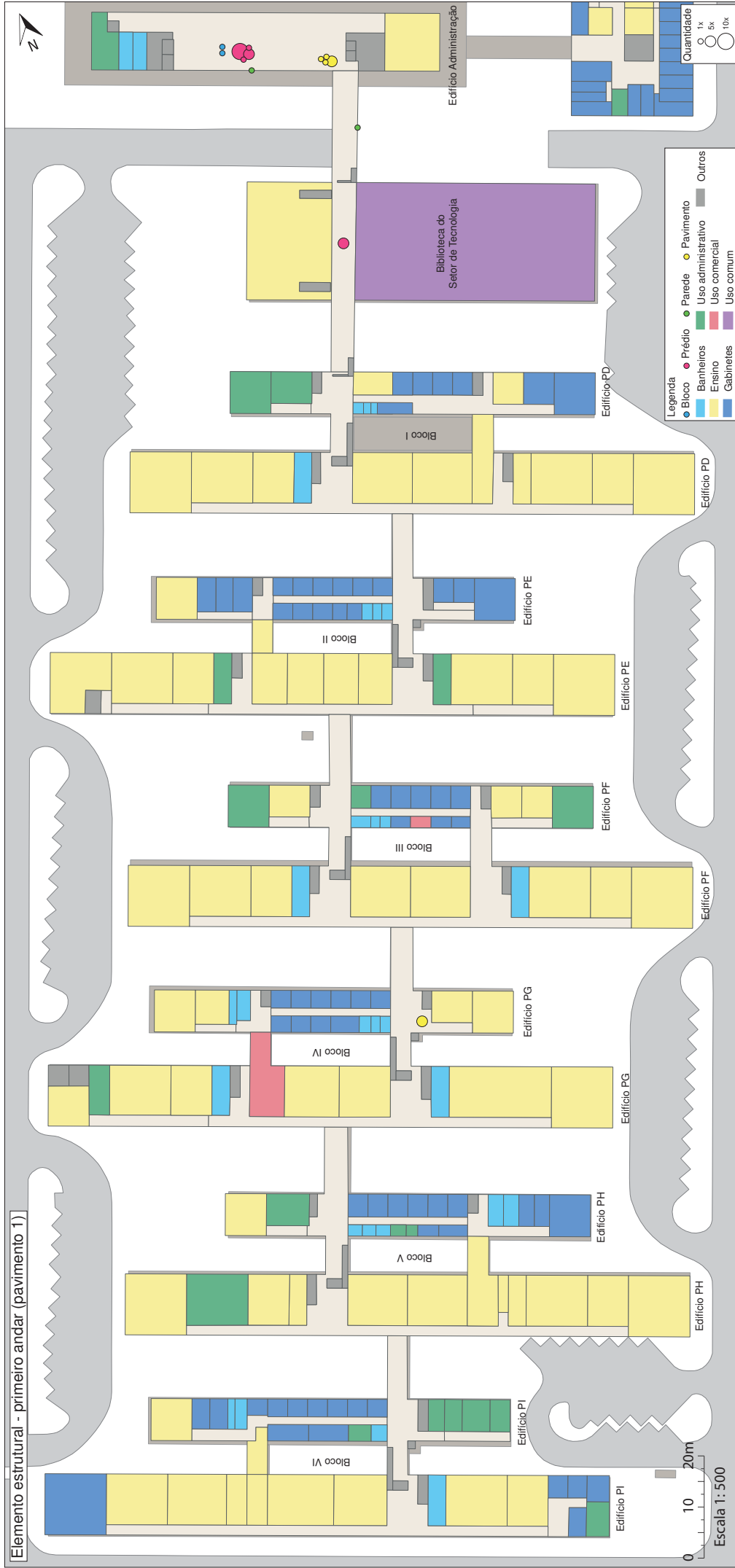
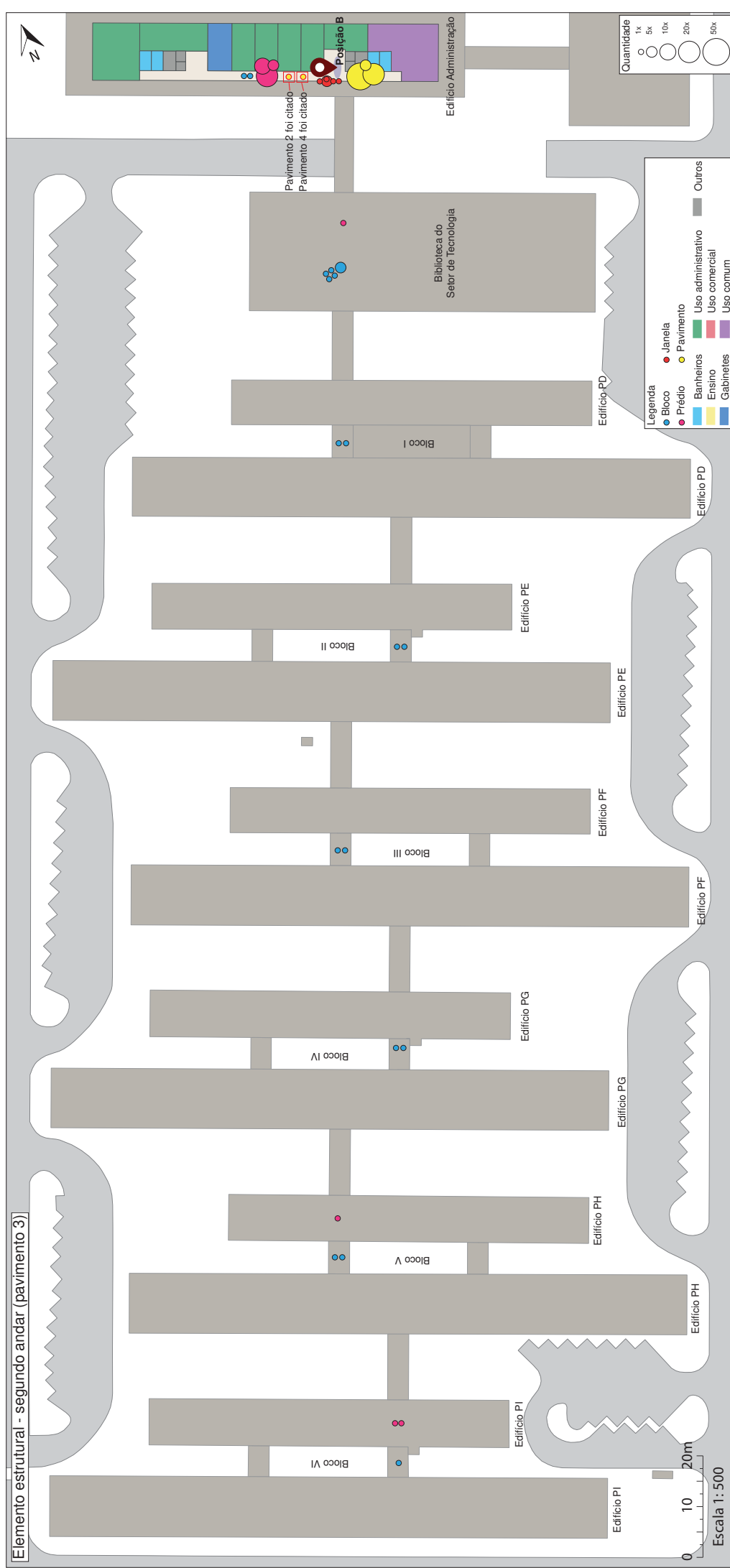


FIGURA.46 — ELEMENTO ESTRUTURAL (PAVIMENTO 3)



Fonte: O autor.

A Tabela 1 apresenta os elementos mencionados na categoria “Elemento estrutural”. A primeira coluna contém o elemento descrito como ponto de referência espacial; A segunda coluna mostra o número de citações que o elemento obteve em cada tarefa; A terceira coluna apresenta os sinônimos ou o detalhe da descrição utilizados pelo usuário para citar o mesmo elemento; A quarta coluna contém os atributos espaciais e não espaciais que o usuário vinculou aos elementos mencionados; A quinta coluna mostra o número total de elementos descritos com atributo; A sexta coluna apresenta as relações espaciais utilizadas. E por fim, a sétima coluna apresenta o número de usuários da amostra total de 33 (trinta e três) participantes que citaram o elemento descrito.

Em relação a coluna “Atributos”, como um mesmo usuário pode vincular mais de um atributo espacial ou não espacial ao elemento citado, a quantidade de atributos pode superar a quantidade total de elementos citados. Destaca-se ainda que as palavras que se encontram em vermelho na tabela, mostram informações erradas que o usuário atribuiu ao elemento descrito.

TABELA 1 — ELEMENTO ESTRUTURAL

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Edifício (186)	Tarefa 1 (52) Tarefa 3 (58) Tarefa 4 (76)	Administração (5) Bloco (88) Construção (1) Geologia, Mecânica (3) PF, PG, PH, PI, PQ (10) Prédio (76) Terceiro (1)	Adm, Administração, Centro Politécnico, Arquitetura, Engenharia, Engenharia civil, Engenharia mecânica, Física, Geologia (gestor) (78) Administrativo (uso) (1) Alto, Grande (tamanho) (3) III, IV, Terceiro, P, PA, PF, PG,	111	Banheiro, Biblioteca, Gabinete (contém) (10) Final, Último (posição) (3) *último (1)	32

			PH, PI, PQ (nome) (29) *III, IV, PA, PF, PI, PQ (11)			
Janela (9)	Tarefa 1 (0) Tarefa 3 (6) Tarefa 4 (3)	-	-	-	-	6
Parede (18)	Tarefa 1 (7) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (11)	Pintura (1)	Azul, Cinza, Pintura (cor) (3) *Cinza (1x) Civil, Arquitetura (gestor) (2) Madeira, Vidro (material) (6)	11	Cantina, Edital, Laboratório de arquitetura, Placa indicativa (contém) (6) Final (posição) (1)	10
Pavimento (98)	Tarefa 1 (5) Tarefa 3 (46) Tarefa 4 (47)	Andar (86) Subsolo, Térreo, Primeiro, Segundo, Terceiro (12)	0, 1, 2, 5, 6, Baixo, Último, Subsolo, Térreo, Primeiro, Segundo, Terceiro (andar) (96)	96	-	33

Fonte: O autor.

Nota-se que alguns termos utilizados para descrever o elemento edifício estão relacionados com seu nome oficial (como PH, PG), com o responsável pela gestão do local (como geologia, mecânica), ou ainda com o nome oficial fornecido ao conjunto de edifícios (como Bloco I, II, II). Alguns usuários lembram das salas contidas na estrutura — subdivisão interna, e a posição dos edifícios que formam a área de estudo, conforme visto na Tabela 1. Neste contexto, as informações não-espaciais descritas como relevantes para se compreender o funcionamento e a estrutura física do elemento edifício são: gestor, nome e tipo de uso do espaço.

Ainda foram descritos dois adjetivos que informam o tamanho do edifício com base no número de pavimentos que compõem a estrutura. Neste caso, o edifício

“Administração” que apresenta no total seis pavimentos (subsolo, térreo, primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto andar) foi descrito como alto e grande.

Apesar de fornecer apenas uma localização geral da posição do usuário na estrutura, o edifício foi citado 186 vezes. Destaca-se através do número de usuários que citam o elemento — 32 participantes — a importância da representação dos edifícios considerando suas subdivisões internas e externas. Além dos atributos que classificam as diferentes salas e os espaços que compõem a estrutura, pois todos os termos utilizados na descrição do elemento edifício estão relacionados com os atributos descritos. Assim, como descrito na pesquisa de Viaene et al. (2014) que cita que objetos utilizados na orientação de indivíduos são mencionados com informações adicionais (cor, material, forma).

A importância na utilização do elemento pavimento na orientação do usuário no ambiente *indoor*, é vista na Tabela 1 em que o elemento foi citado 98 (noventa e oito) vezes, sendo que em 96 (noventa e seis) vezes foram atribuídas informações que categorizam a localização de cada pavimento do edifício. A informação não-espacial da nomenclatura utilizada para classificar os diferentes pavimentos de um mesmo edifício (subsolo, térreo, primeiro andar), auxilia o usuário a se orientar no ambiente *indoor* e por isso deve ser considerada nas suas possíveis representações.

Nota-se através da quantidade de citações do elemento em cada tarefa, que conforme o usuário teve a necessidade de se deslocar entre os diferentes pavimentos, o número de menções ao elemento aumentou. O fato ocorreu devido a “posição A” se encontrar no térreo do edifício, sendo que neste local os usuários não consideram importante a descrição do pavimento da estrutura, pois o local permite acesso a área externa do edifício (ambiente *outdoor*).

Mas, a partir do momento em que houve a necessidade de se deslocar entre os diferentes pavimentos e o número de locais existentes no edifício aumenta, pois o edifício “PG” tem dois pavimentos e o edifício “Administração” seis pavimentos, a mudança no ambiente alterou as circunstâncias de observação do usuário, e conseqüentemente o nível de importância na utilização do pavimento (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A subdivisão interna da estrutura é realizada através do elemento parede, citado diretamente 18 vezes por dez usuários da amostra. Mas as paredes, além de realizarem a divisão interna das salas e espaços que compõem os edifícios, também

tem a função de destacar outros elementos no ambiente, como no caso das paredes citadas no edifício “PG” mostrado na Figura 47.

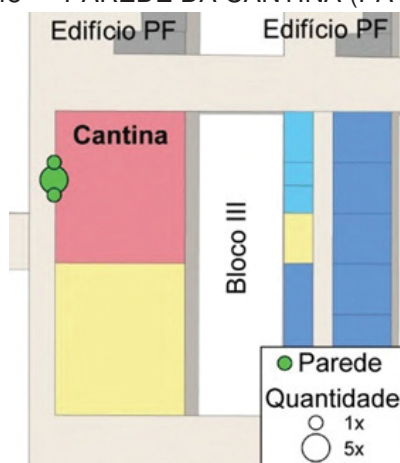
FIGURA 47 — PAREDES AO REDOR DA POSIÇÃO A (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

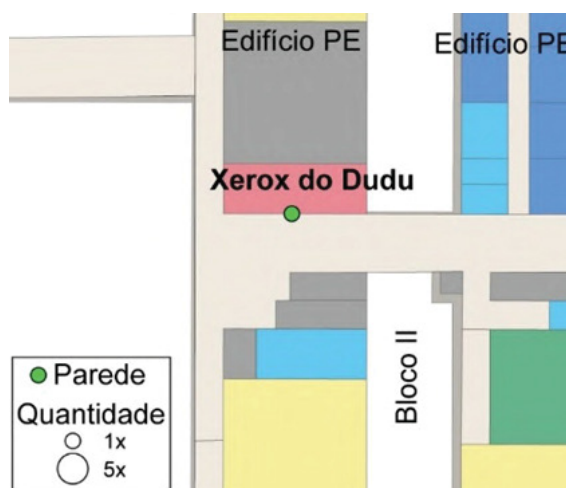
A descrição das paredes tem relação direta com outros elementos citados como pontos de referência espacial – cantina, papelaria, laboratório, corredor e saguão. Nestes casos, os usuários lembram do órgão gestor responsável pela área aonde a parede se encontrava, da sua posição no edifício, do material e da sua cor, sendo essas características específicas relacionadas a objetos utilizados no processo de orientação do usuário (Viaene et al., 2014). Assim, a análise do elemento parede permite verificar a utilização de outros elementos descritos como pontos de referência espacial pelo usuário. As Figuras 48, 49, 50, 51 e 52 apresentam os elementos citados.

FIGURA 48 — PAREDE DA CANTINA (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

FIGURA 49 — PAREDE DA PAPELARIA (PAVIMENTO 0)



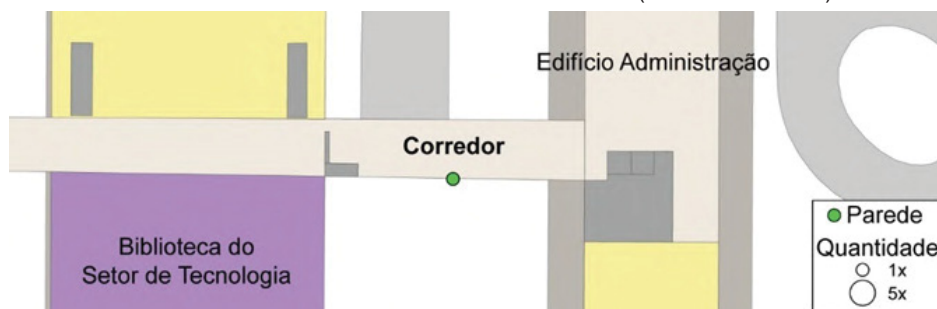
Fonte: O autor.

FIGURA 50 — PAREDE DO LABORATÓRIO (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

FIGURA 51 — PAREDE DO CORREDOR (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

FIGURA 52 — PAREDE DO SAGUÃO (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

Neste caso, o usuário relaciona as paredes com atributos não-espaciais de cor e material constituinte da parede, responsáveis por diferenciar uma parede específica das demais existentes no ambiente, sendo que através destas informações o usuário torna memorável a localização da parede (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter e Winter, 2014; Viaene et al., 2014).

O elemento janela é mencionado por usuários que procuram se orientar com pontos de referência espacial externos ao edifício (Sarot & Delazari, 2018). Assim, devido a composição do elemento ter como principal material o vidro, é possível se observar o exterior dos edifícios (ambiente *outdoor*).

As únicas janelas que foram citadas pertencem ao edifício “Administração” que contém seis pavimentos (Figura 53), o que pode indicar que em virtude deste edifício fornecer uma visão panorâmica da paisagem externa em volta da “posição B”, o nível de importância na utilização do elemento foi alterado por causa da mudança nas observações circunstanciais do usuário (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

FIGURA 53 — JANELAS DO EDIFÍCIO ADMINISTRAÇÃO (PAVIMENTO 3)



Fonte: O autor.

Em nenhuma das citações o usuário descreveu o elemento como sendo um ponto de referência que auxiliasse a descrição da “posição B”, sendo a localização das janelas mencionadas apenas por terem sido utilizadas para apontar referências encontradas na área externa do edifício. Dessa forma, recomenda-se a exclusão do elemento em representações voltadas ao usuário geral, como as plantas baixas, pois o elemento não é utilizado no processo de orientação do usuário no ambiente.

A categoria “Ambiente *outdoor*”, contém os elementos descritos como pontos de referência espacial que não se encontram no ambiente *indoor*, ou seja, estão localizados no exterior (ar livre). Os elementos descritos nesta categoria são: entrada da BR (entrada de automóveis), calçada, rua, jardim, estacionamento, área da universidade (espaço que pertence a instituição), Centro Politécnico (nome do campus) e a área externa. A Figura 54, mostra os elementos descritos e a quantidade de citações em cada caso.



Fonte: O autor.

A Tabela 2 apresenta os elementos mencionados na categoria “Ambiente *outdoor*”, a quantidade de elementos citados incluindo os termos mencionados, os atributos e relações espaciais descritos ao elemento, e o número de usuários total da amostra que citou o elemento.

TABELA 2 — AMBIENTE *OUTDOOR*

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Área externa (22)	Tarefa 1 (5) Tarefa 3 (7) Tarefa 4 (10)	Ar livre, Fora, Parte, Peçaço (6)		13	Final (posição) (1) Externo (ambiente) (2)	11
		BR (rua) (3)	BR (nome) (6)			
		Calçada (1)	Centro Politécnico, Universidade (gestor) (6)			
		Centro Politécnico (5)	Fechado (acesso) (1)			
		Entrada (portão) (3)				
		Estacionamento (1)				
		Jardim (1)				
		Rua (1)				
		Universidade (1)				

Fonte: O autor.

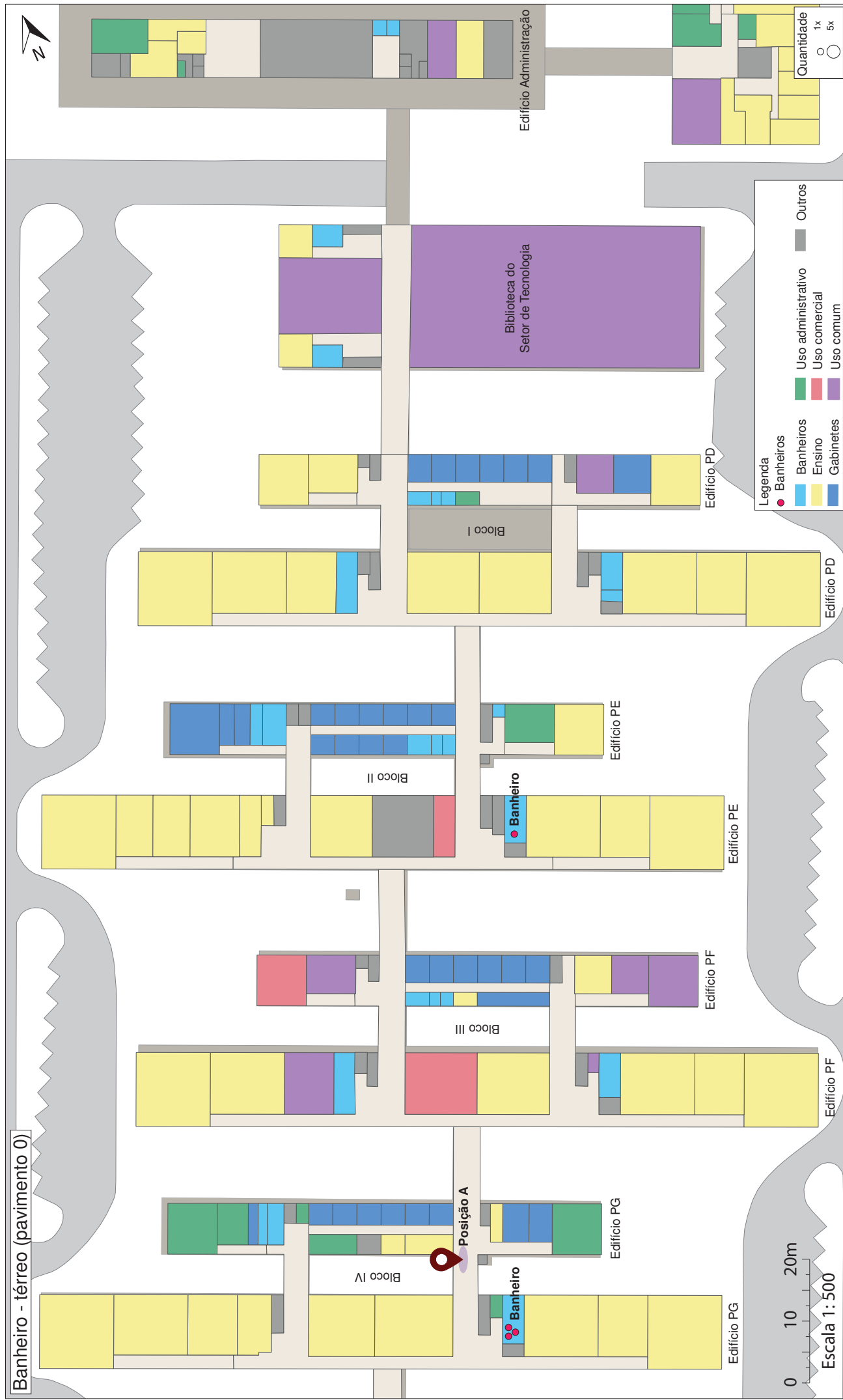
Os elementos jardim e estacionamento na Tarefa 1, estavam no campo de visão dos usuários, sendo avistados através das janelas na “posição A”. Os demais elementos citados foram lembrados pelos usuários. As informações vinculadas aos elementos são relacionadas ao tipo de ambiente (ambiente *outdoor*), sendo descritos o acesso livre e restrito de um determinado local, a posição espacial do elemento, o órgão gestor da área (Centro Politécnico e universidade) e o nome oficial do elemento (BR — arruamento localizado próximo ao local).

Os 22 elementos mencionados por 11 usuários da amostra, apontam a necessidade de o usuário ter uma estimativa geral da sua localização em espaços maiores (áreas externas). Assim, como descrito nas pesquisas de Forrest (2015) com mapas de metrô e Sarot & Delazari (2018) com mapas de edifícios, acredita-se que nas possíveis representações do ambiente *indoor* seja necessário a adoção de

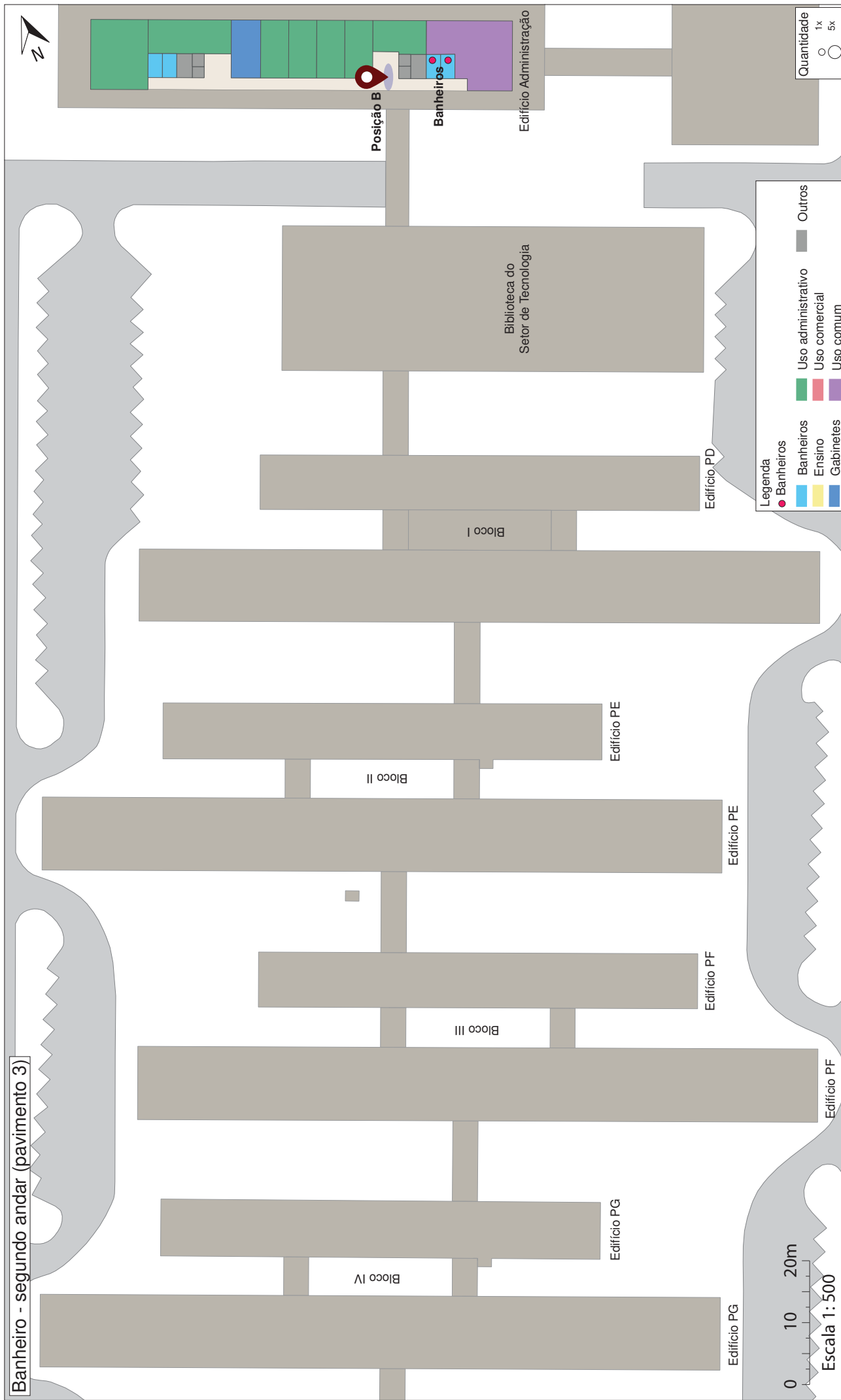
elementos que se encontrem fora dos edifícios para facilitar o processo de orientação do usuário com o mapa.

A categoria “Banheiro” considera salas específicas que apresentam instalações sanitárias para a higiene pessoal (feminino, masculino, uso compartilhado, necessidades especiais). As Figuras 55 e 56 apresentam a distribuição espacial dos elementos juntamente com a quantidade de citações.

FIGURA 55 — BANHEIRO (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.



Fonte: O autor.

A Tabela 3 mostra o elemento citado na categoria “Banheiro”, a quantidade citada, o atributo vinculado ao elemento e o número de usuários total da amostra que citaram o elemento.

TABELA 3 — BANHEIRO

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Banheiro (6)	Tarefa 1 (3)	-	Feminino (gênero) (2)	2	-	5
	Tarefa 3 (2)					
	Tarefa 4 (1)					

Fonte: O autor.

Da amostra total apenas 5 (cinco) usuários citam o elemento, sendo vinculado duas vezes o atributo de gênero (feminino). Na “posição A”, apesar do banheiro não se encontrar no campo de visão dos usuários, dois indivíduos citam o gênero relacionado ao banheiro e comentam lembrar da sua posição devido terem utilizado o espaço anteriormente. Ou seja, recordam a posição espacial do banheiro por meio de experiências anteriores (Figura 57).

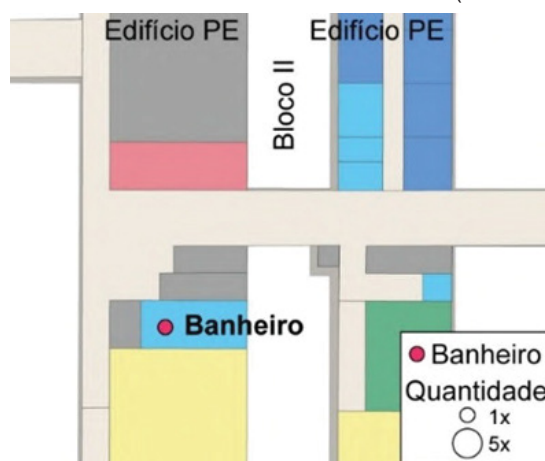
FIGURA 57 — BANHEIRO FEMININO DO EDIFÍCIO PG (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

O banheiro localizado no pavimento 0 do edifício PE, foi lembrado pelo usuário na etapa de descrição do trajeto (Tarefa 4) (Figura 58).

FIGURA 58 — BANHEIRO DO EDIFÍCIO PE (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

Os demais banheiros citados que se encontram na “posição B”, estavam no campo de visão do usuário no momento de execução da tarefa (Figura 59).

FIGURA 59 — BANHEIROS DO EDIFÍCIO ADMINISTRAÇÃO (PAVIMENTO 3)



Fonte: O autor.

Apesar do elemento ter sido mencionado apenas por cinco usuários da amostra, e os dois banheiros localizados no edifício “Administração” se encontrarem no campo de visão dos usuários (posição B), o elemento é classificado na pesquisa como um ponto de referência espacial do tipo Ponto de Interesse (POI) no ambiente *indoor*. Isso porque o elemento é citado por grupos menores de indivíduos que o utilizam por critérios pessoais; a sua utilização depende de um contexto particular do indivíduo no ambiente; e pode existir mais de um elemento com a mesma finalidade de uso, característica física e/ou estrutural no local, sendo estas características que

descrevem os Pontos de Interesse (POI) (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017).

Além disso, como o banheiro contém instalações sanitárias para a higiene pessoal, possui um significado cognitivo atribuído ao local, pois os usuários utilizam o banheiro para realizar tarefas voltadas a necessidade fisiológica do indivíduo. Ou seja, apresenta um significado atípico no ambiente que destaca o elemento por seu conteúdo se encontrar em contraste com os demais locais no entorno (Sorrows & Hirtle, 1999). Outro fator que destaca os banheiros é a sua localização no edifício, sendo que na área de estudo todos os banheiros estão posicionados em locais considerados pontos de tomada de decisão (intersecções, extremidades e meio de corredores), descritos por Lynch (1960) como locais facilmente retidos na memória.

Assim, é necessária a inserção do elemento banheiro nas possíveis representações do ambiente *indoor*, pois o elemento auxilia o processo de orientação do usuário no ambiente. E a adição do atributo não-espacial de gênero, pode permitir ao usuário em tarefas de busca com o mapa, procurar o banheiro relacionado a sua particularidade física e diminuir o tempo de realização da tarefa.

A categoria “Circulação de pessoas” representa áreas que permitem o deslocamento de usuários entre os diferentes espaços que compõem o ambiente *indoor*. Os elementos da categoria são: corredor, porta e saguão. As Figuras 60, 61 e 62 apresentam a distribuição espacial e a quantidade de citações dos elementos.

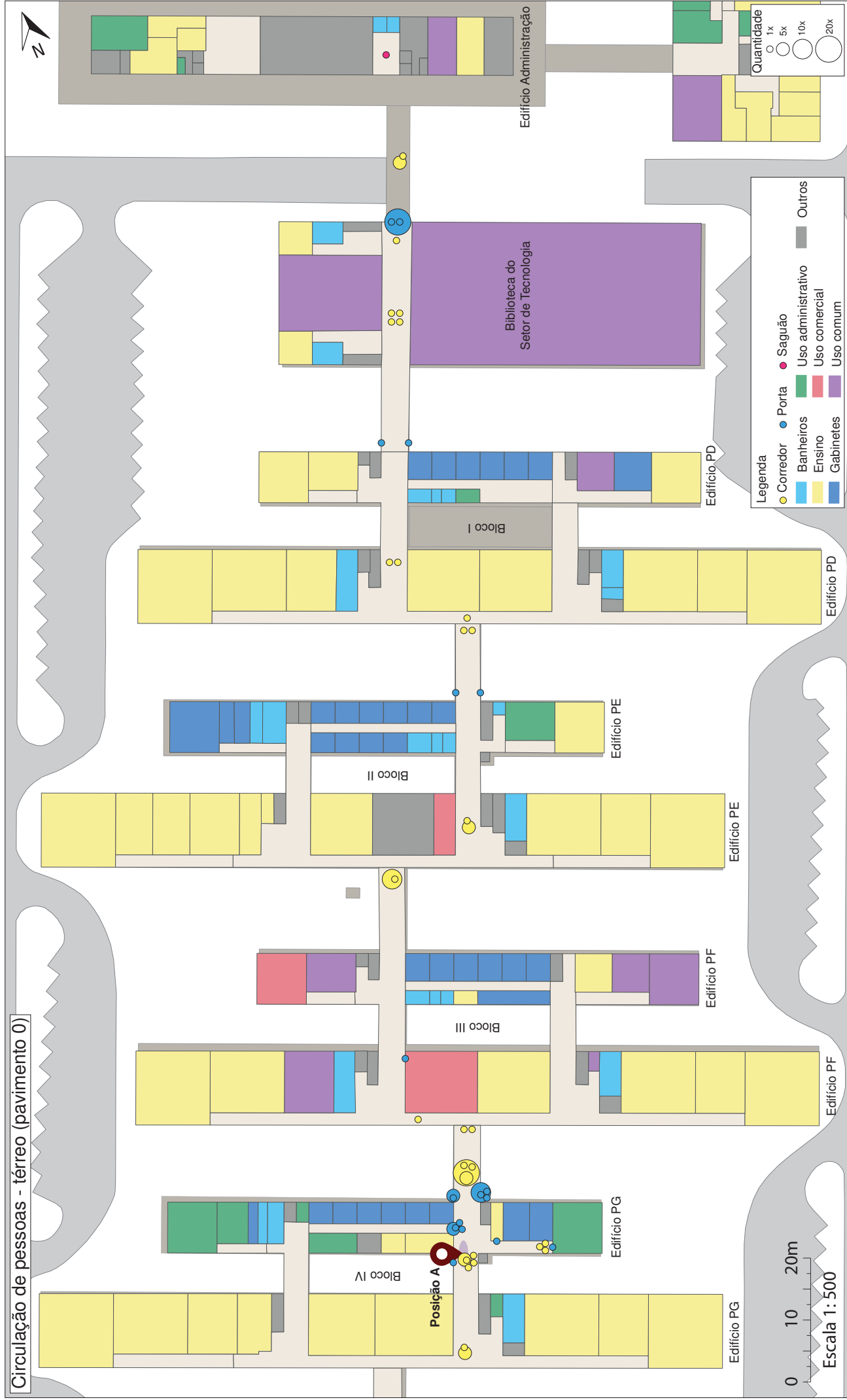
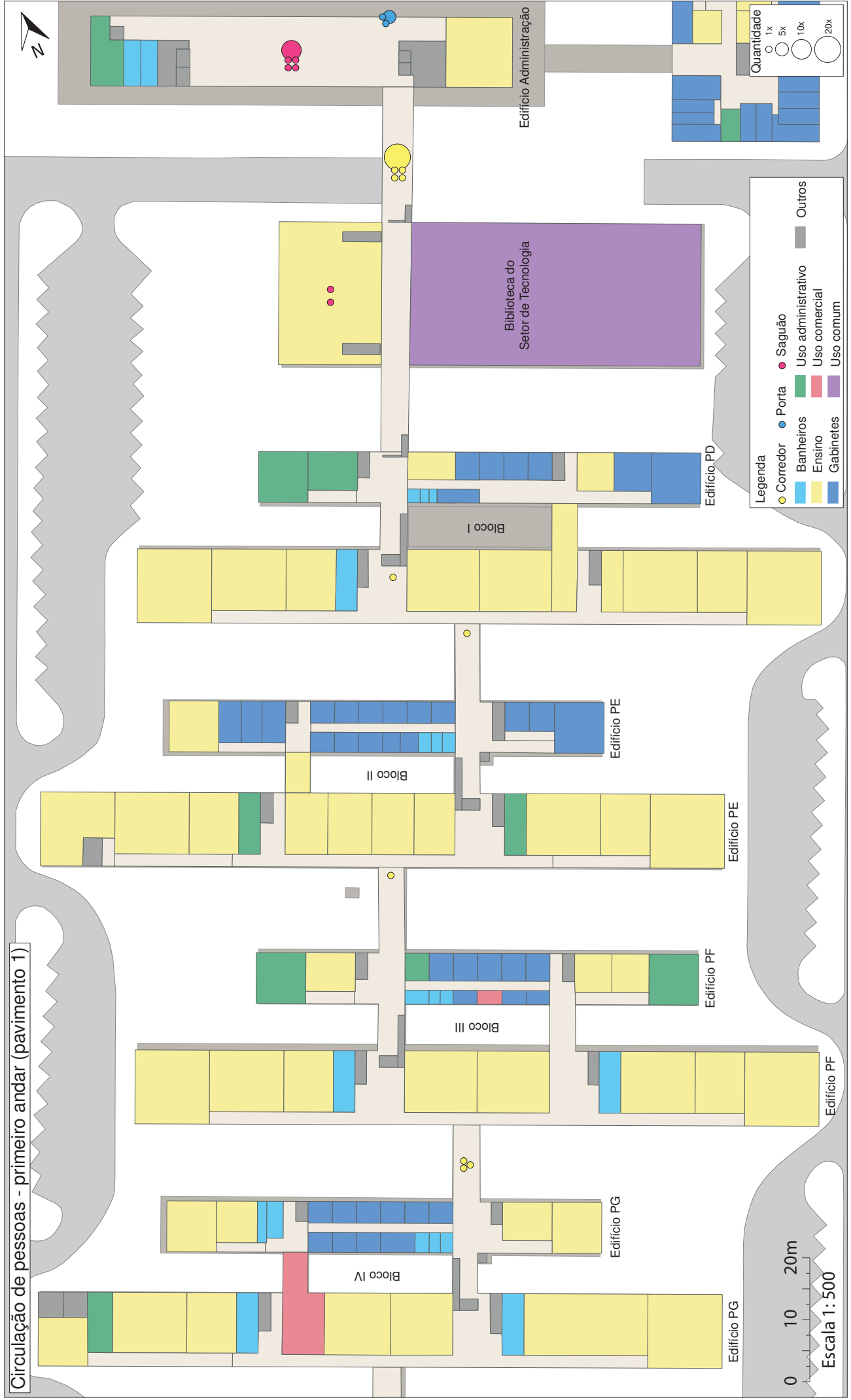
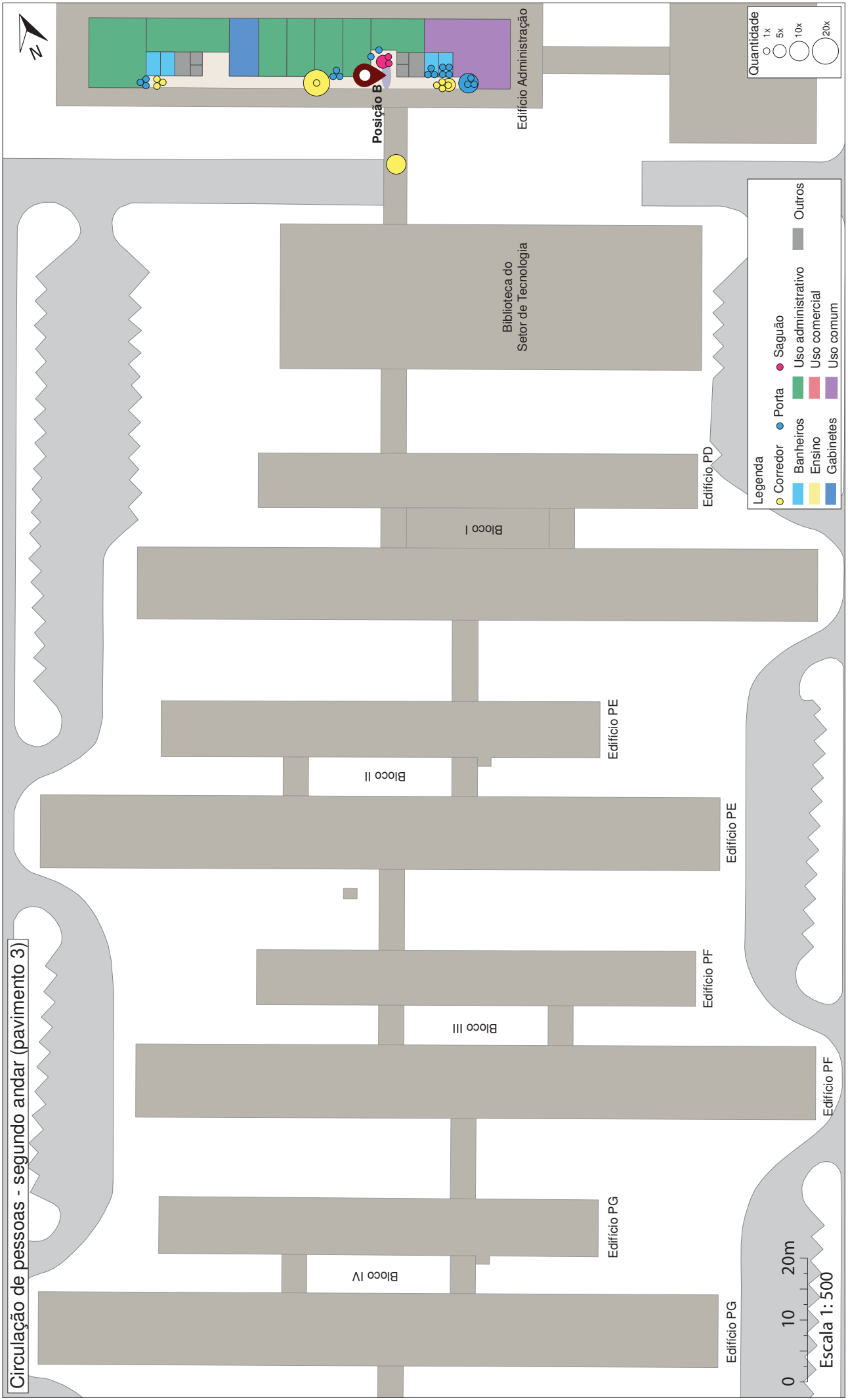


FIGURA 61 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

FIGURA 62 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS (PAVIMENTO 3)



Fonte: O autor.

A Tabela 4 apresenta os elementos da categoria “Circulação de pessoas”, a quantidade, os termos utilizados, os atributos e relações espaciais, e o número de usuários da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 4 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Corredor (154)	Tarefa 1 (34) Tarefa 3 (34) Tarefa 4 (86)	Passarela (22) Cobertura (1) Maior fluxo de pessoas (1) Final (1)	Vidro (material) (5) Principal, Maior fluxo de pessoas (tipo) (6) Largo, Comprido, Grande, Gigante, Enorme (tamanho) (8) Engenharia mecânica, Centro Politécnico (gestor) (2)	21	Ortogonal, Meio, Lateral, Início, Fundo, Final, Fim (posição) (40)	29
Porta (92)	Tarefa 1 (31) Tarefa 3 (24) Tarefa 4 (37)	Sair (5) Saída (25) Entrada (7) Acesso (1) Portinha (1)	Vidro, Madeira (material) (12) Simples, Principal, Dupla (tipo) (4) Sair, DML (uso) (7) * DML (2) Entrada, Saída (nome) (34) Mecânica (gestor) (1) Grande (tamanho) (4) Fechado (acesso) (1)	63	Final (posição) (1) Exterior (ambiente) (2)	27

Saguão (24)	Tarefa 1 (0) Tarefa 3 (7) Tarefa 4 (17)	Área (1)	Aberto (tipo) (2) Administração (gestor) (9) Comprido, Grande, Maior (tamanho) (5) Saída do elevador (uso) (2)	18	Biblioteca, Elevador, Escada, Mesa (contém) (4) Fim (posição) (1)	13
		Corredor (2)				
		Entrada (1)				
		Espaço (3)				
		Garagem (1)				
		Hall (5)				
		Lugar (1)				
		Pátio (1)				
Saída do elevador (2)						
Salão (4)						

Fonte: O autor.

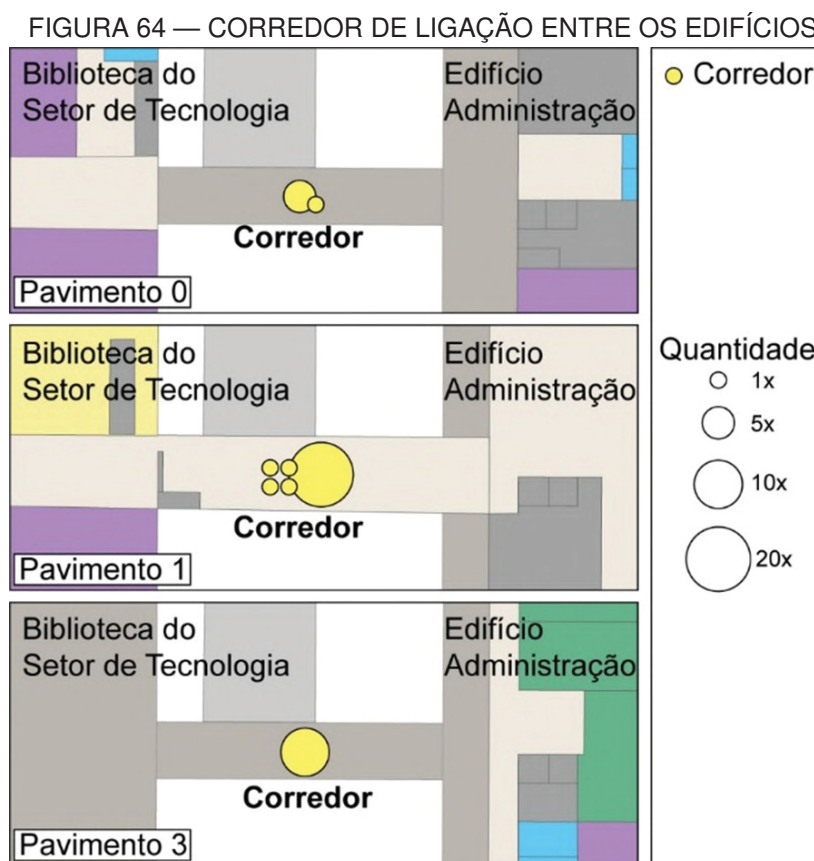
Os sinônimos “passarela” e “cobertura” são relacionados a um corredor específico, responsável por realizar a ligação entre os edifícios “Administração” e “Biblioteca do Setor de Tecnologia”. Por ser uma passagem elevada que se encontra suspensa entre dois edifícios, suas características físicas e estruturais o destacam dos demais corredores encontrados no conjunto de dados. A este espaço são descritos o adjetivo de tamanho — enorme (2x), e o material que compõem as paredes do corredor — vidro (5x). A Figura 63, mostra a estrutura do corredor descrito, sendo possível acesso somente por meio do pavimento 1.

FIGURA 63 — CORREDOR (PASSARELA)



Fonte: Adaptado de Universidade Federal do Paraná (2020).

O corredor foi mencionado 40 (quarenta) vezes, sendo que em seis citações quatro usuários que realizaram o trajeto 1 descrevem na Tarefa 4 caminharem por debaixo do corredor, apesar de não terem o utilizado. Da amostra total, 19 (dezenove) usuários citam diretamente o elemento — aproximadamente 57,6% da amostra (Figura 64).



Fonte: O autor.

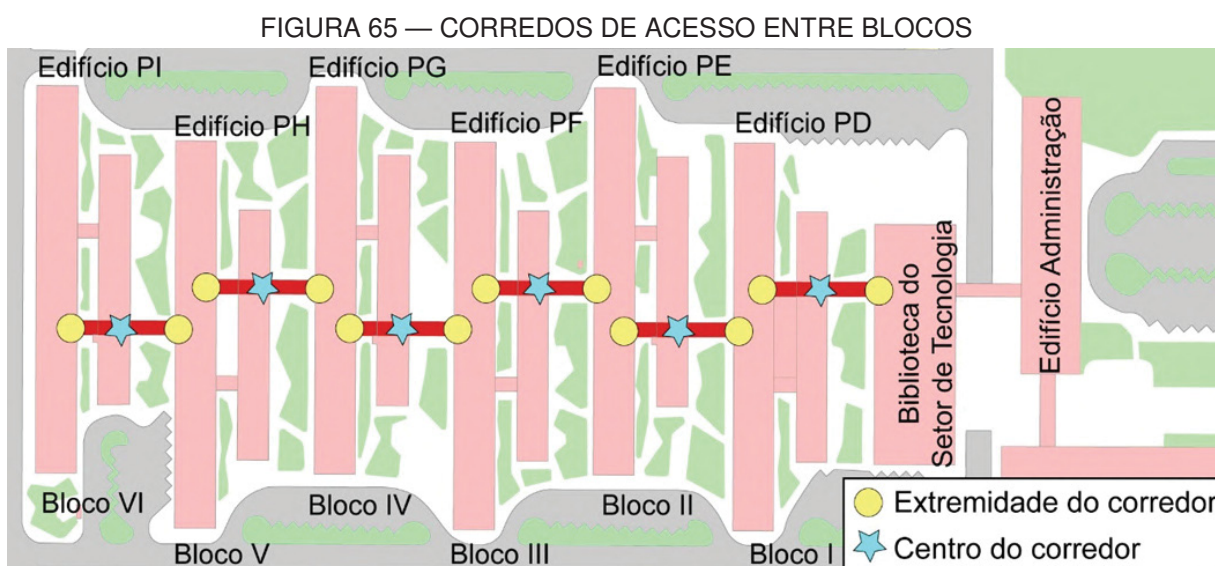
Além disso, o corredor faz a conexão entre dois edifícios que apresentam contextos de uso diferentes no ambiente *indoor*, o edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” utilizado para atividades voltadas ao ensino, e o edifício “Administração” que tem espaços e salas voltadas ao uso administrativo e de gestão do campus. A importância em realizar a ligação entre os elementos com contexto de uso diferentes, faz com que os usuários atribuam um significado cognitivo ao corredor.

Então, considerando que o corredor suspenso apresenta as características descritas por Lynch (1960), Sorrows & Hirtle (1999), Richter & Winter (2014) e Bahm & Hirtle (2017), pois se encontra fixo no ambiente e tem características visuoespaciais que o tornam único no local, sua posição se destaca no entorno por ser o único acesso

interno que possibilita a ligação entre dois edifícios com contexto de uso diferentes, e de acordo com a percepção do usuário é considerado um elemento importante no espaço (atribui um sentimento), o corredor suspenso é considerado um Marco de Referência espacial (MR) dentro da área de estudo. Com base na pesquisa de Sorrows e Hirtle (1999), que descreve a tipologia dos marcos, tem-se que o corredor é considerado um “Marco Estrutural”, sendo que sua importância vem do seu papel de localização proeminente no meio e da sua acessibilidade.

Em relação aos outros corredores dispostos no ambiente, foram mencionados os atributos de tipo e tamanho para distinguir os corredores que realizam a ligação entre os diferentes blocos dos demais dispostos no ambiente. Os usuários categorizam esses corredores como principais e consideram que um número maior de pessoas se desloca através deste espaço, o que torna o elemento importante na percepção do usuário. Além disso, alguns usuários descrevem o órgão responsável pela gestão da área onde estes corredores estão localizados

Como o objetivo principal desses corredores é possibilitar a ligação entre os diferentes blocos, a sua estrutura física é maior do que a de outros corredores que foram criados para realizar ligações entre espaços menores na estrutura. Os usuários subdividem a estrutura desses corredores em três partes principais: as duas extremidades (início e fim) e a região central (meio) do corredor. Com isso, utilizam dos termos ortogonal, meio, lateral, início, fundo, final e fim, para se orientar no local. A Figura 65, mostra a disposição física desses corredores na área de estudo.



Os usuários, ainda descrevem utilizar-se do elemento para estimar sua posição no edifício com base na distância em que se encontram das extremidades e da região central dos corredores. Os fatos descritos vão de acordo com a pesquisa de Lynch (1960) no ambiente *outdoor*, que considera locais onde existem quebras no movimento, cruzamentos ou pontos de mudança de direção, como sendo espaços memoráveis devido a acentuada percepção do usuário em distinguir estes locais. Desta forma, considera-se que as extremidades e a região central dos corredores do edifício são pontos de tomada de decisão que destacam outros elementos próximos a sua posição (Lynch, 1960).

A inserção do elemento corredor nas possíveis representações do ambiente *indoor* é necessária para que o usuário consiga definir possíveis rotas na estrutura e estimar sua posição no edifício, conforme descrito anteriormente. Ainda, ressalta-se que a adoção do atributo tipo na representação, que classifica o corredor com base na importância do elemento para o usuário — principal e secundário — poderia ser utilizado em sistemas de navegação *indoor*, para estimar a localização do usuário com base na descrição verbal do local, e ainda, fornecer possíveis pontos de referência espacial que se encontrassem dentro das áreas consideradas pontos de tomada de decisão (meio e extremidades dos corredores).

As portas que permitem o acesso as salas e espaços na estrutura foram descritas em todas as tarefas por 27 (vinte e sete) usuários da amostra total, estes citaram o elemento 92 (noventa e duas) vezes e relacionaram os atributos de material, tipo, uso, nome, gestor, tamanho, acesso e ambiente ao elemento. Os atributos de material, tamanho e tipo fornecem as características visuais da porta, o acesso (livre e restrito) permite que o usuário altere a escolha de rotas no local e o ambiente fornece a informação de acesso as áreas externas (ambiente *outdoor*).

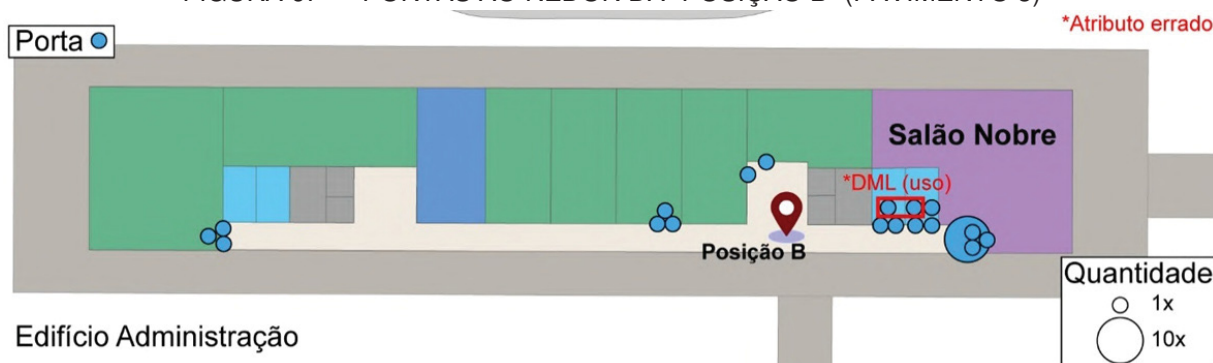
As portas no edifício “PG” próximas à “posição A”, e as portas no edifício “Administração” (posição B), foram citadas por se encontrarem no campo de visão do usuário no momento da realização das tarefas 1 e 3. Conforme mostram as Figuras 66 e 67.

FIGURA 66 — PORTAS AO REDOR DA “POSIÇÃO A” (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

FIGURA 67 — PORTAS AO REDOR DA “POSIÇÃO B” (PAVIMENTO 3)



Fonte: O autor.

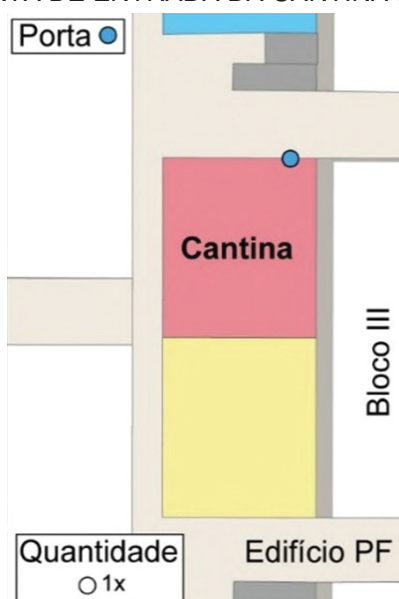
As duas portas destacadas em vermelho na Figura 67, foram apontadas por um usuário que supôs a utilização do espaço com base na disposição física de outros elementos encontrados no edifício, e desta forma vinculou uma informação falsa as portas por causa do seu nível de familiaridade com os edifícios. Assim, apesar do conhecimento da estrutura interna facilitar o processo de orientação espacial (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019) o nível de confiança em fornecer informações sobre o edifício pode fazer com que os usuários atribuam informações falsas a determinados espaços no edifício.

Conforme descrito por Bahm & Hirtle (2017), Sarot & Delazari (2018) e Antunes & Delazari (2019), a forma de abordagem das tarefas afeta a descrição dos possíveis pontos utilizados como referência espacial. Neste caso, como os usuários

estavam focados em encontrar referências locais que os auxiliassem a descrever o espaço, tentaram informar detalhadamente a descrição do local e a utilização dos elementos que se encontravam ao redor das “posições A e B”, sendo citadas informações referentes ao material (madeira), o tipo (simples, dupla, principal), o gestor (mecânica), o tamanho (grande) e o uso (depósito de materiais — DML) das portas.

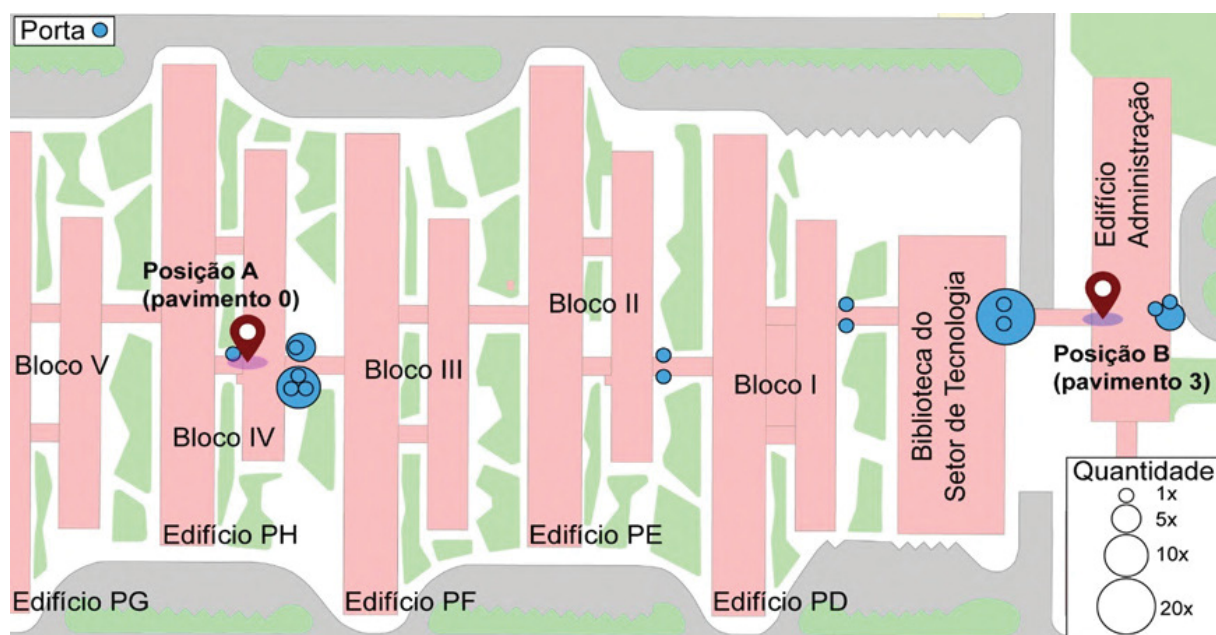
A porta localizada na cantina do edifício “PF” foi mencionada na Tarefa 1 por um usuário que acreditava ser importante localizar e descrever a entrada desta sala em específico. A porta não se encontrava no campo de visão do usuário no momento da tarefa, portanto, a sua localização foi lembrada de experiências anteriores do usuário com o edifício (nível de familiaridade). Assim, a descrição desta porta está diretamente relacionada à sala que o elemento fornece acesso (Figura 68).

FIGURA 68 — PORTA DE ENTRADA DA CANTINA (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

Na categoria “Circulação de pessoas” ainda foram descritas as portas que permitem o acesso dos usuários ao ambiente *outdoor*, sendo discriminadas das demais portas existentes no ambiente através das informações não-espaciais de nome (saída/entrada) e o uso (sair do edifício), e da relação espacial que descreve o ambiente (externo). Conforme a Figura 69, apesar das portas encontradas próximas a “posição A” se encontrarem no campo de visão do usuário na Tarefa 1, as outras portas com a mesma finalidade no edifício também foram lembradas.

FIGURA 69 — PORTAS COM ACESSO AO AMBIENTE *OUTDOOR*

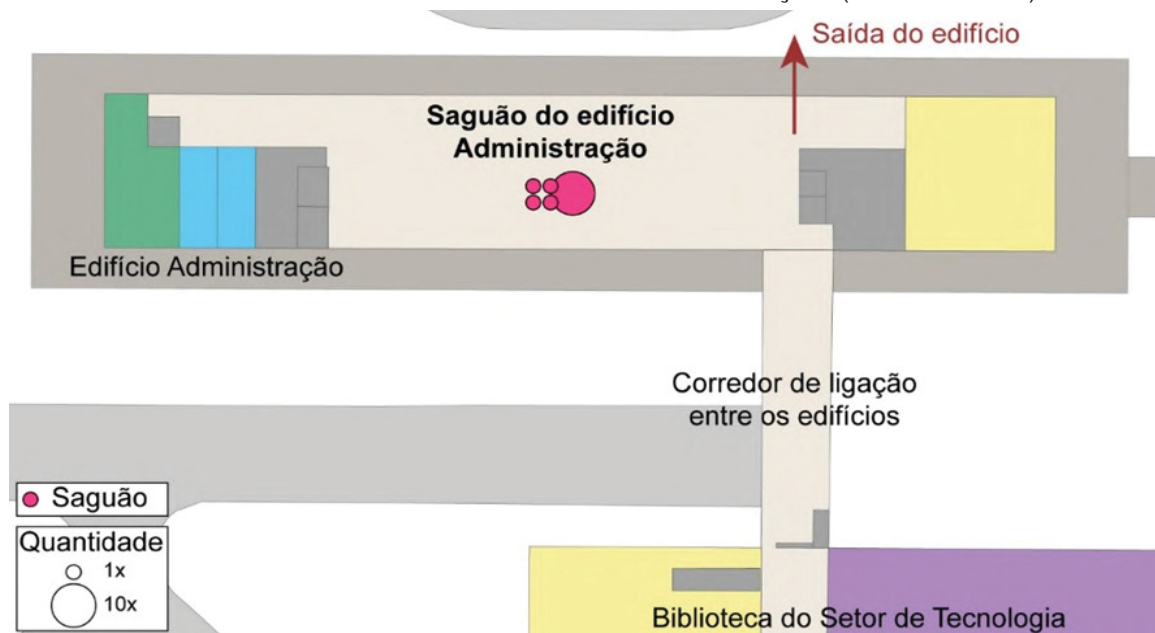
Fonte: O autor.

Nota-se que todas as portas de saída do edifício estão dispostas em áreas consideradas pontos de tomada de decisão no ambiente (centro e extremidades dos corredores), o que facilita a memorização do local onde se encontram dispostas. Ainda, devido permitirem acesso entre dois ambientes distintos (*indoor* e *outdoor*) o usuário atribui um significado cognitivo ao elemento que aumenta o nível de importância na sua utilização. Considerando-se as características descritas, e ainda, o número de elementos com a mesma finalidade dispostos no ambiente, e o fato da utilização destas portas depender do contexto de uso particular do indivíduo, as portas com acesso a área externa são consideradas Pontos de Interesse do usuário (POI) no ambiente (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017).

Assim, a incorporação do elemento porta em possíveis representações do ambiente *indoor*, é necessária devido o elemento estar relacionado ao acesso de diferentes locais no edifício, e ainda, possibilitar que o usuário estabeleça rotas mentais para navegação no ambiente. De acordo com Hund (2016) a incorporação de elementos que consideram as estratégias e preferências de caminho que interagem com a memória de trabalho nos mapas, podem apoiar a orientação espacial e dos sentidos do usuário. E a inserção de informações adicionais ao elemento, como a discriminação do tipo de acesso (livre e restrito), podem facilitar a tomada de decisão do usuário na definição das rotas.

Por fim, o último elemento da categoria “Circulação de pessoas” é o saguão, que representa os espaços encontrados no interior dos edifícios voltados a atividades específicas. O saguão descrito no edifício “Administração”, fornece acesso a todas as escadas e elevadores que são encontrados no local, e sua posição está localizada entre a porta de saída do edifício — Ponto de Interesse (POI), e uma das extremidades do corredor suspenso — Marco de Referência (MR), local que facilita a memorização da posição do saguão (Figura 70).

FIGURA 70 — SAGUÃO DO EDIFÍCIO ADMINISTRAÇÃO (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

Apenas 21 (vinte e um) usuários que utilizaram os trajetos 2, 3, 5 e 6 tiveram contato com este salão, sendo o elemento citado 14 (quatorze) vezes por 9 (nove) usuários da amostra — aproximadamente 42,9% da amostra — através dos termos “área”, “corredor”, “hall”, “pátio” e “salão”, sendo fornecidas informações a respeito do gestor do espaço (9x) e o tamanho do local (3x).

Na categoria “Elemento estrutural”, a parede do saguão onde se encontra a obra de Poty Lazarotto, foi mencionada uma vez através do termo “pintura”. A presença do mural em pintura sobre cerâmica na parede fornece uma característica única, visualmente perceptível que distingue o saguão de outros elementos dispostos no ambiente. Ainda, como os principais eventos realizados pela universidade no campus Centro Politécnico são realizados neste espaço, por exemplo a “Feira de Livros” anual, acredita-se que os funcionários, alunos e visitantes da universidade

vinculem um significado cognitivo relacionado a importância na utilização do espaço (Figura 71).

FIGURA 71 — SAGUÃO DO PRÉDIO DE ADMINISTRAÇÃO (PAVIMENTO 1)



Fonte: Adaptado de Universidade Federal do Paraná (2020).

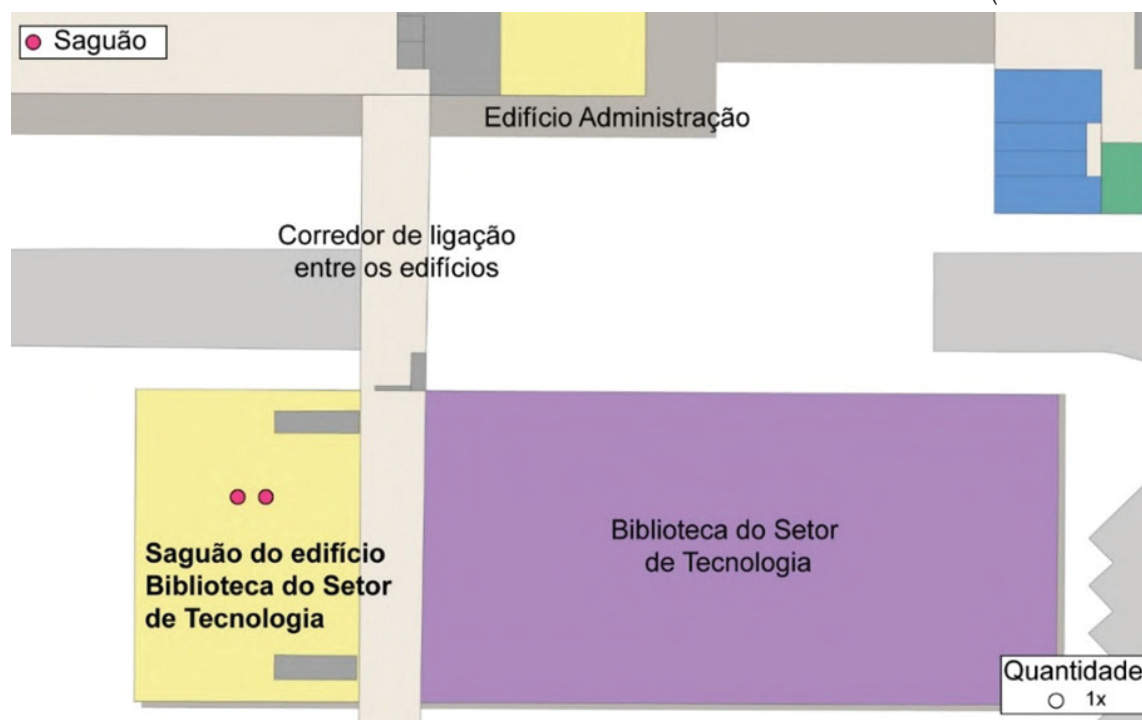
Embora o saguão se encontre fixo no ambiente, apresente características visuoespaciais que o tornam único e o destacam no espaço, se localize em um ponto de tomada de decisão (posição memorável) e tenha um significado cognitivo vinculado ao elemento, devido o número de usuários da amostra ter sido reduzido pela escolha do trajeto, o critério que descreve que pontos de referência espacial do tipo marco de referência devem ser mencionados por um grande número de usuários, não foi cumprido (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Desta forma, apesar do saguão descrito ser considerado um ponto de referência espacial no edifício que auxilia o processo de orientação e navegação dos usuários, não é possível se afirmar a classificação do elemento, sendo necessários mais testes que possam comprovar a suposição de que o saguão do edifício “Administração” seja um Marco de Referência espacial (MR) no local.

Outro saguão citado por dois usuários, está localizado no edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”, sendo que um dos usuários descreveu o saguão como se o

espaço pertencesse a biblioteca, e o outro usuário lembrou da existência de mesas no local (Figura 72).

FIGURA 72 — SAGUÃO DO EDIFÍCIO BIBLIOTECA DO SETOR DE TECNOLOGIA (PAVIMENTO 0)

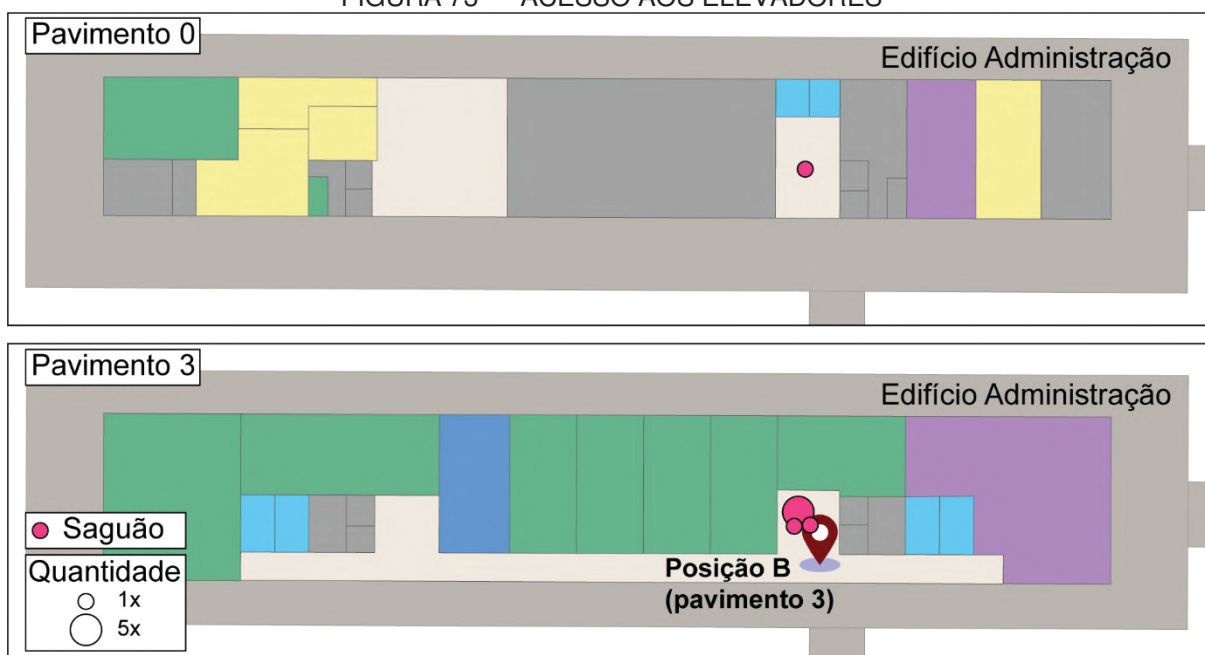


Fonte: O autor.

Provavelmente, devido ao saguão se encontrar em frente a biblioteca, outro elemento mencionado no local, os participantes negligenciaram a sua existência por considerar que a biblioteca seja mais importante do que o elemento. Assim, como descrito por Lynch (1960) e Sarot & Delazari (2018), a importância na utilização de um elemento pode ser alterada com base nas circunstâncias de observação, ou ainda, devido a tarefa que o usuário realiza no ambiente.

Os demais elementos descritos como “saguão” são espaços menores destinados especificamente ao acesso de elevadores e escadas, descritos com os termos “corredor”, “saída do elevador”, “garagem”, “entrada” e “espaço” (Figura 73).

FIGURA 73 — ACESSO AOS ELEVADORES



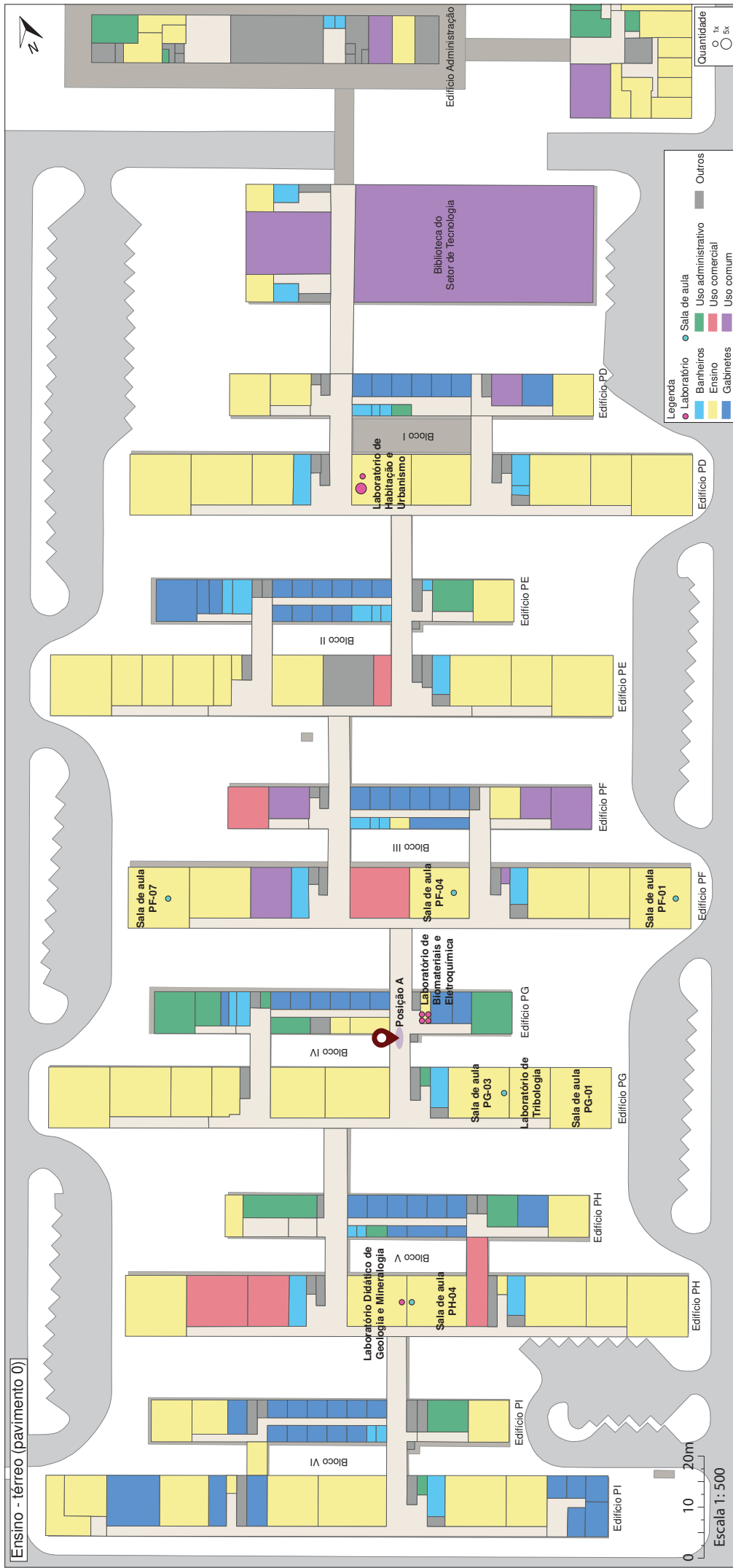
Fonte: O autor.

As informações vinculadas ao elemento têm relação com o uso do espaço que descreve o acesso as escadas e elevadores (2x), o tamanho do local (2x) e o tipo (2x) que relata a área como um espaço aberto. Ainda foram mencionadas as relações espaciais que descrevem a existência de elevadores e escadas próximos ao local.

Assim, ao considerar que os saguões são espaços que auxiliam o processo de orientação dos usuários sendo utilizados nas tarefas de navegação, a inserção do elemento saguão nas possíveis representações do ambiente *indoor*, pode auxiliar as estratégias e preferências de caminho dos usuários que interagem com a memória de trabalho nos mapas (Hund, 2016). E a adição de informações relacionadas ao tipo de uso do elemento, como por exemplo lazer e estudo, podem facilitar as tarefas de busca do usuário no ambiente.

A categoria “Ensino” apresenta as salas e espaços que fornecem atividades voltadas a educação e conhecimento. Assim, os elementos que se encontram nessa categoria são as salas de aula e laboratórios. A Figura 74, mostra a distribuição espacial dos elementos descritos apenas no pavimento 0, e a quantidade de usuários da amostra que citaram cada elemento.

FIGURA 74 — ENSINO (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

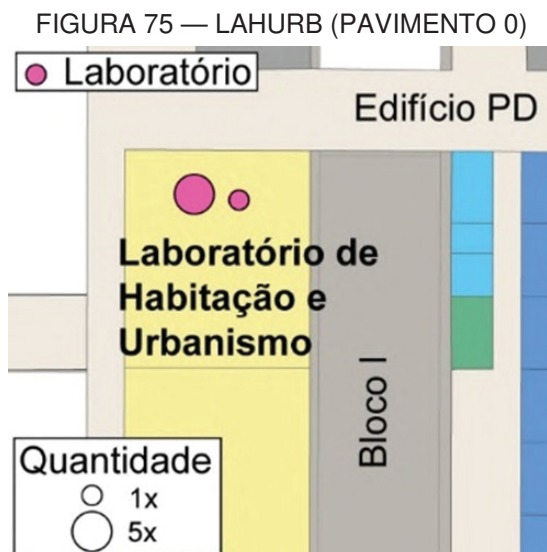
A Tabela 5 apresenta os elementos da categoria “Ensino” com a quantidade e os termos utilizados na sua menção, os atributos e relações espaciais, e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 5 — ENSINO

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Laboratório (10)	Tarefa 1 (4) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (6)	LAHURB (2)	Arquitetura (gestor) (3) LAHURB, COEM JR., Laboratório de Biomateriais e Eletroquímica, Laboratório de Eletroquímica, Laboratório de Urbanismo (nome) (7) * COEM JR. (1)	10	-	5
Sala de aula (6)	Tarefa 1 (6) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (0)	PF-01, PF-04 (2) Sala (3)	PF-01, PF-04, PF-07 (nome) (3) Geologia (gestor) (1)	4	-	2

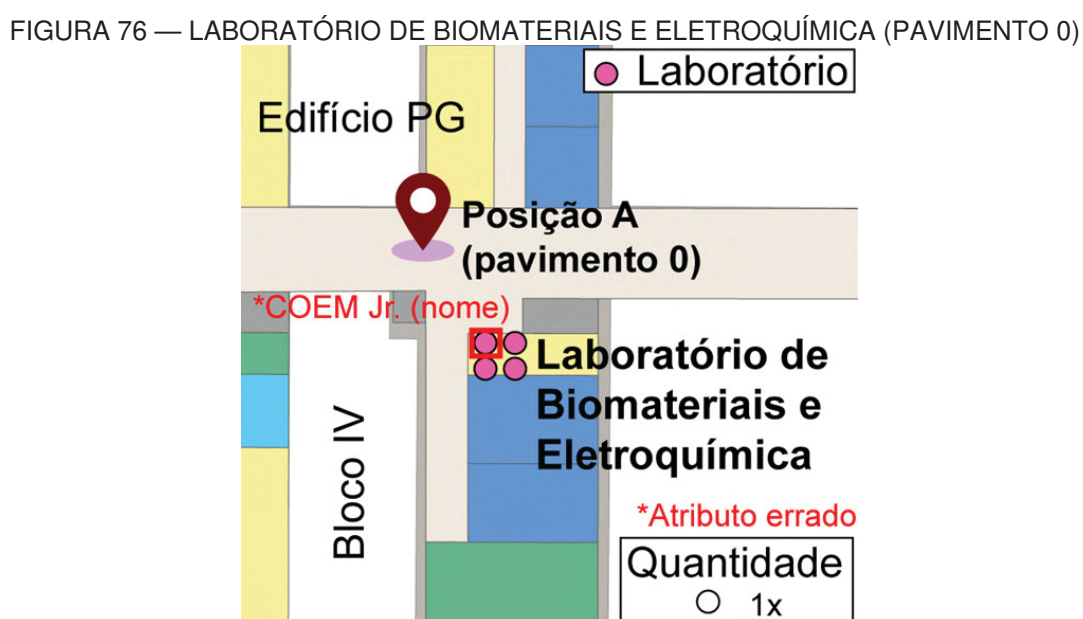
Fonte: O autor.

O Laboratório de Habitação e Urbanismo (LAHURB) no edifício “PD”, foi descrito na Tarefa 4 — descrição do trajeto — por quatro usuários da amostra total que citaram utilizar-se do local em outras experiências, e por isso atribuem corretamente as informações de nome e gestor da sala ao elemento (Figura 75). As paredes do laboratório LAHURB foram descritas por cinco usuários na categoria “Elemento estrutural”, mas apenas dois usuários fazem a relação entre a parede e o laboratório, os demais apenas citaram a parede devido suas características visuais destoarem dos demais elementos dispostos no local.



Fonte: O autor.

O outro laboratório que foi citado por quatro usuários se encontrava no campo de visão dos participantes no momento da Tarefa 1 (posição A). Neste caso, os usuários procuravam elementos como placas indicativas ao redor da área com informações sobre o ambiente. Conforme a Tabela 5, um dos usuários atribuiu o nome (COEM JR.) ao local, devido a placa de sinalização da empresa “COEM JR.” ser mal sinalizada no ambiente, fato que confundiu o usuário a respeito do nome oficial do laboratório — Laboratório de Biomateriais e Eletroquímica (Figura 76).



Fonte: O autor.

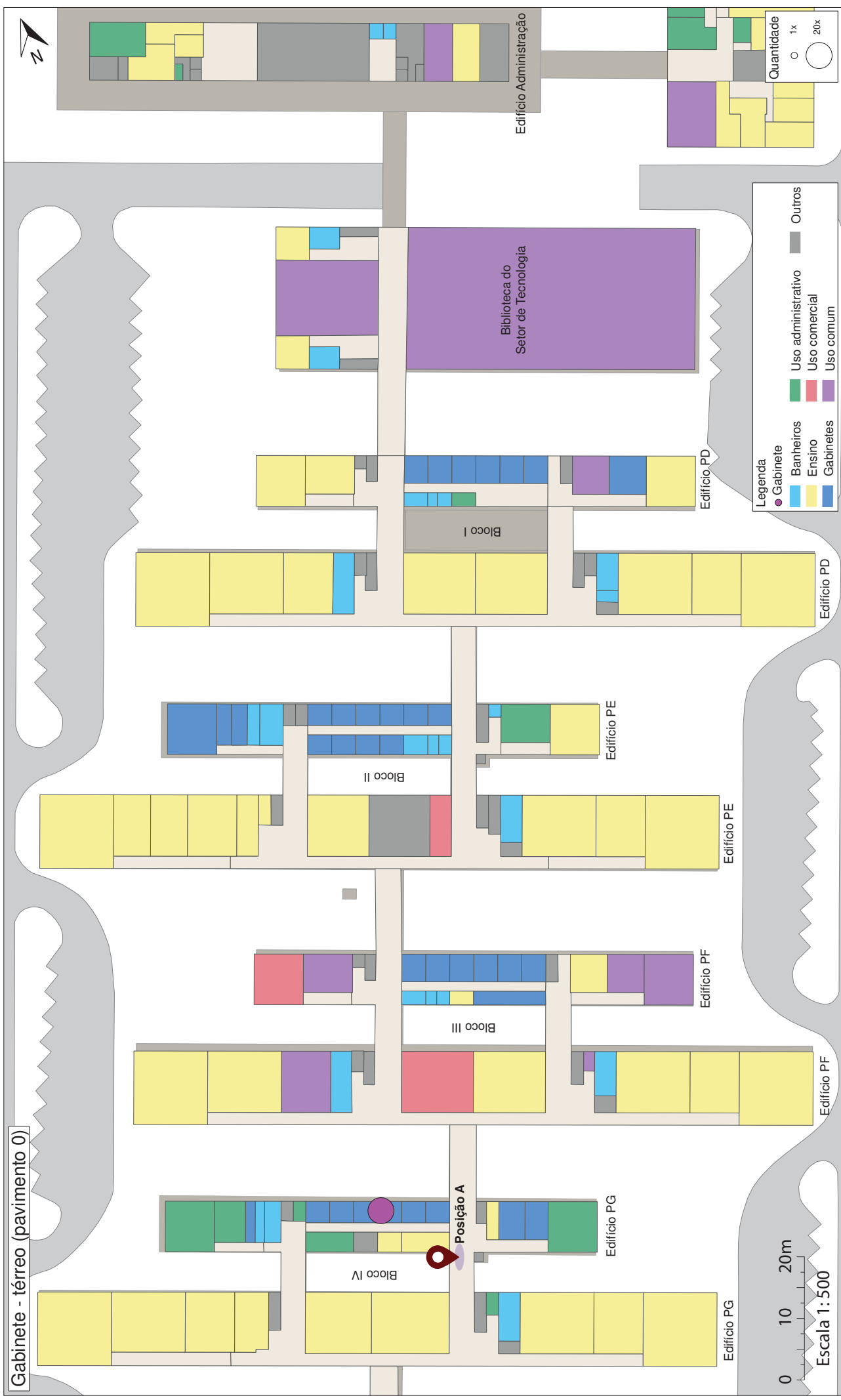
As salas de aula foram descritas somente por dois usuários na Tarefa 1, que mencionam terem utilizado as salas em experiências anteriores. Os usuários

apontaram a localização das salas somente após verificar a indicação das placas que se encontravam no local, e informavam a direção e o nome das salas de aula.

Assim, apesar dos laboratórios e das salas de aula não serem utilizados como pontos de referência espacial no local, ambos devem ser considerados nas possíveis representações do ambiente *indoor*, devido os usuários se utilizarem dos elementos em tarefas específicas de busca. E a inserção de atributos não-espaciais vinculados ao elemento, como o nome oficial e o gestor da sala, podem auxiliar o usuário a distinguir os elementos no edifício, pois, como a área de estudo apresenta um contexto de uso educacional existem outras salas com instalações e equipamentos internos semelhantes no local (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A categoria “Gabinete” engloba as áreas reservadas para atividades profissionais voltadas ao trabalho, sendo em geral, os escritórios, as salas de professores e os gabinetes. A Figura 77, mostra a distribuição espacial dos elementos descritos nesta categoria que se encontravam próximos a “posição A”.

FIGURA 77 — GABINETE (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

A Tabela 6 apresenta os elementos encontrados na categoria “Gabinete”, a quantidade de elementos citada, os termos utilizados, os atributos e relações espaciais relacionadas, e o número de usuários total da amostra que citou cada elemento.

TABELA 6 — GABINETE

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Gabinete (20)	Tarefa 1 (18) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (2)	Sala dos professores (2)	Mecânica, Professores (gestor) (13)	13	-	17

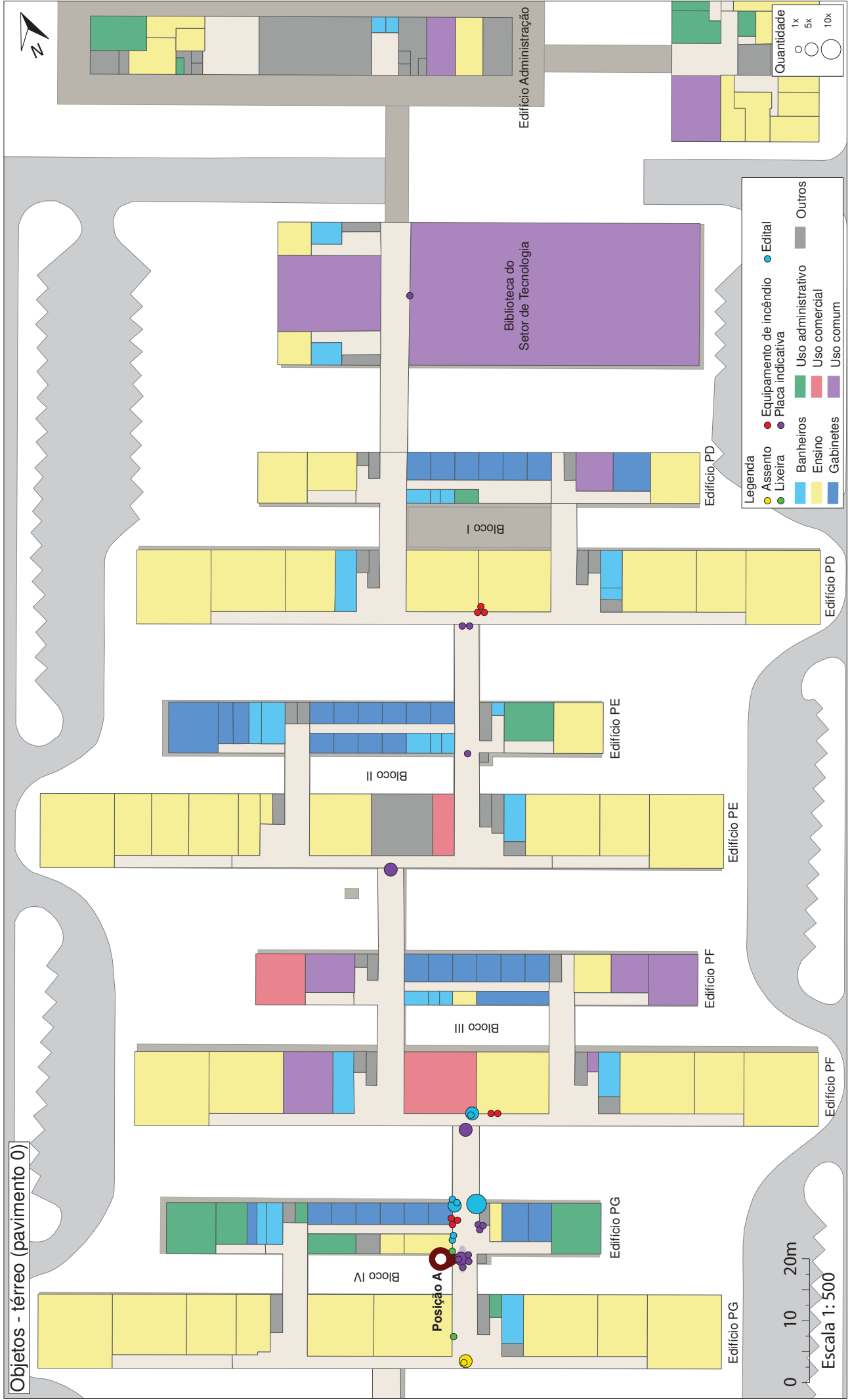
Fonte: O autor.

A quantidade de vezes que o elemento gabinete foi descrito na Tarefa 1 tem relação com a sua localização. Dos 17 (dezessete) usuários que descrevem os gabinetes na Tarefa 1, apenas dois usuários lembram do mesmo elemento na Tarefa 4, devido a “posição A” se encontrar entre um dos corredores que fornece acesso as salas de gabinetes e no local existirem placas que indicam o tipo e o gestor das salas.

Apesar de não ser considerado um ponto de referência espacial, assim como os laboratórios e salas de aula descritos anteriormente, o elemento gabinete é utilizado em tarefas específicas de busca no local, por isso deve ser considerado nas representações do ambiente *indoor*. E a inserção dos atributos não espaciais de gestor e nome, auxiliam os usuários a distinguir os diferentes gabinetes encontrados no local (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A categoria “Objetos” considera elementos que se encontram dispostos no ambiente *indoor* que não apresentam uma posição fixa no espaço, podendo ser deslocados para diferentes locais (objetos móveis). As Figuras 78, 79 e 80 mostram a distribuição espacial e a quantidade de citações ao elemento.

FIGURA 78 — OBJETOS (PAVIMENTO 0)



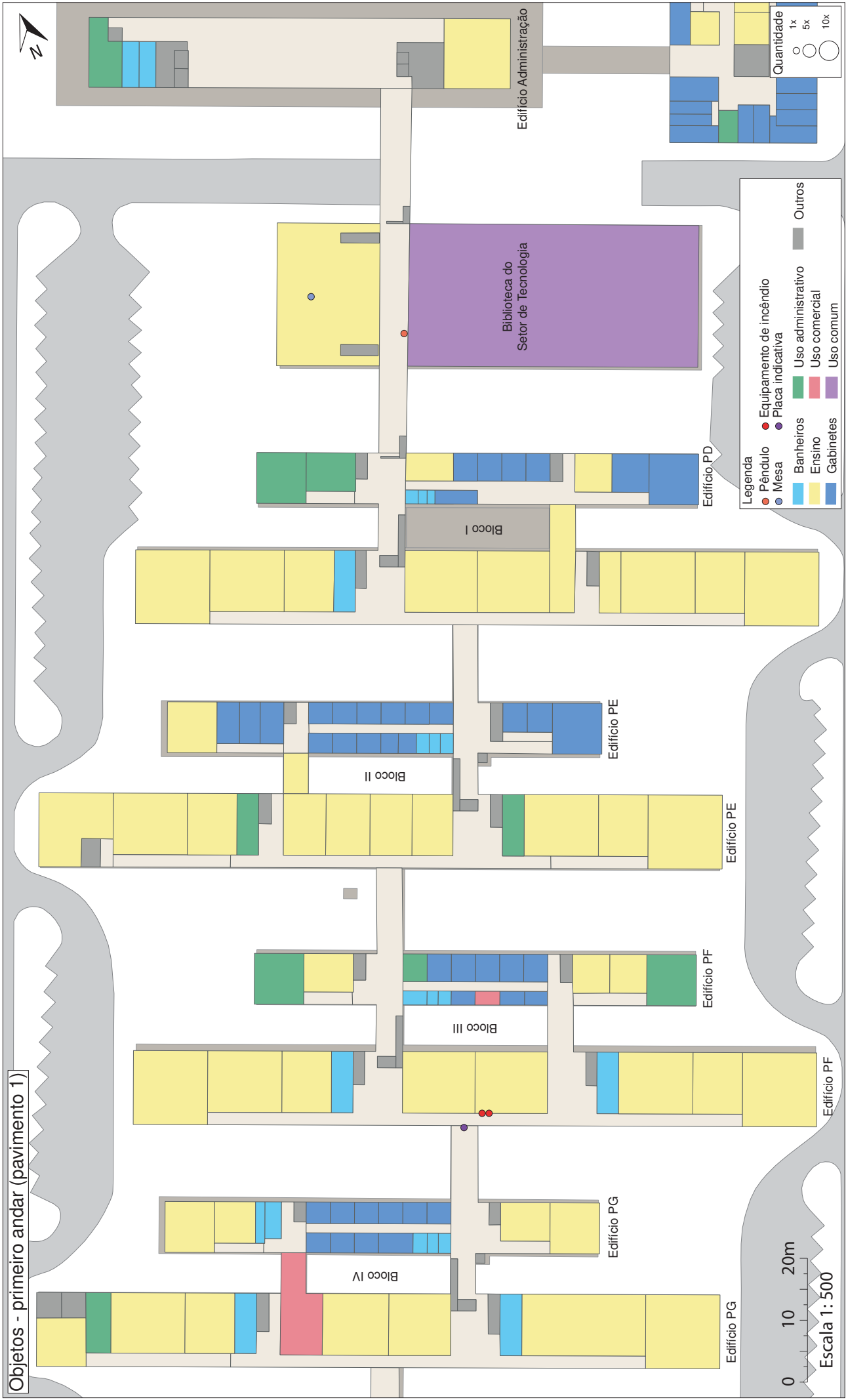
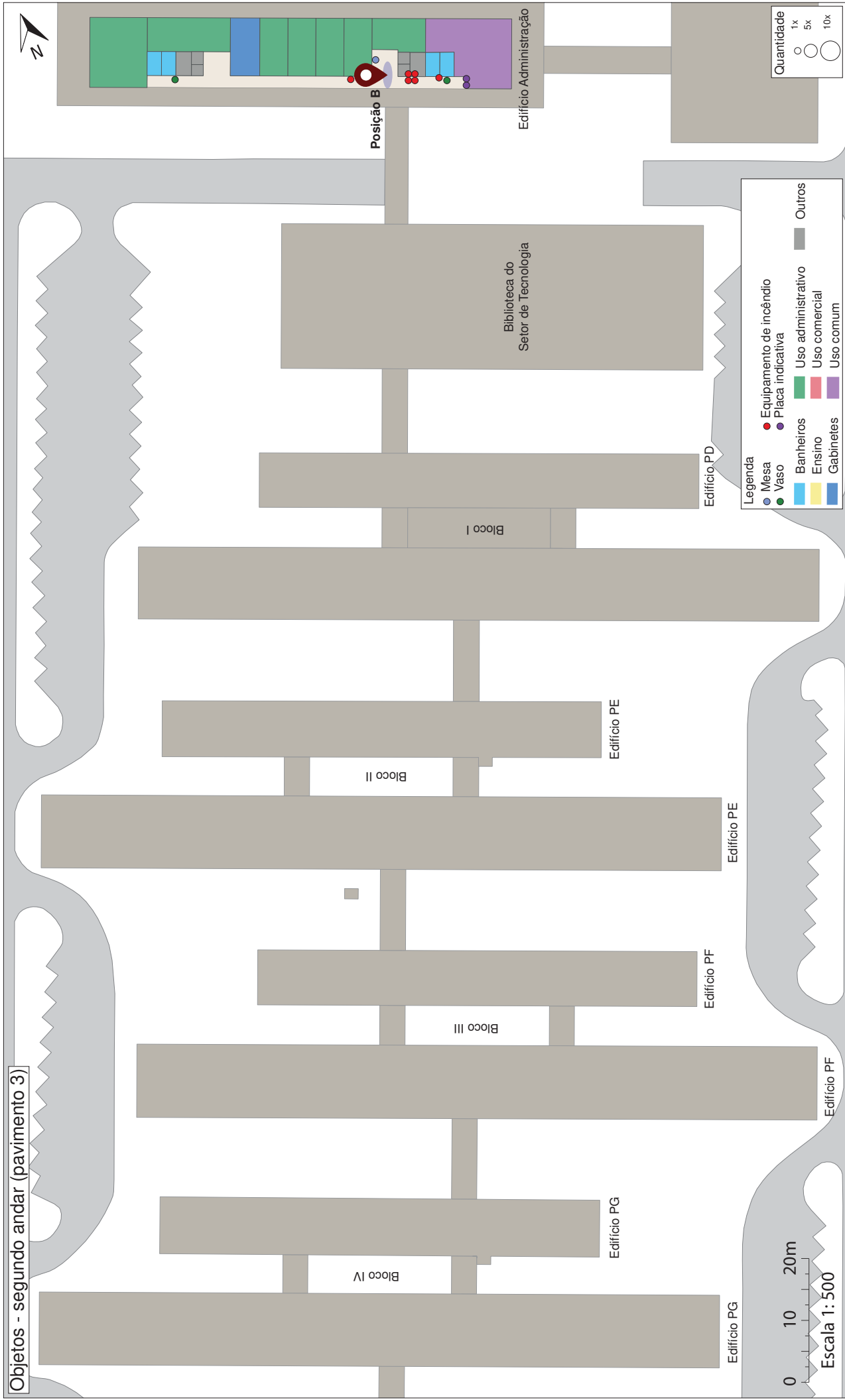


FIGURA 80 — OBJETOS (PAVIMENTO 3)



A Tabela 7 mostra os elementos da categoria “Objetos”, a quantidade citada do elemento, os termos utilizados, os atributos e relações espaciais vinculados ao elemento, e o número de usuários da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 7 — OBJETOS

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Assento (6)	Tarefa 1 (6) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (0)	Banco, Banquinho (6)	-	-	-	5
Edital (25)	Tarefa 1 (20) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (5)	Aviso geral (1) EMEA, Mecânica (2) Mural (4) Painel (3) Quadro (8)	Aviso geral (uso) (1) Azul, Verde (cor) (3) Fechado (tipo) (1) Metal (material) (2)	7	Consultoria de engenharia mecânica, COEM JR., EMEA, Engenharia mecânica, Mecânica, Mecânica diurna, Mecânica noturna, Nota de aluno (contém) (11)	8
Equipamento de incêndio (16)	Tarefa 1 (3) Tarefa 3 (6) Tarefa 4 (7)	Extintor (8) Hidrante (7) Mangueira (1)	Incêndio (uso) (3) Vermelho (cor) (1)	4	-	9
Placa indicativa (29)	Tarefa 1 (11) Tarefa 3 (2) Tarefa 4 (16)	Placa, Plaquinha (20) Orientações (1) Salão Nobre TC, Saída, Empresa Jr. COEM, COEM, BNT (9)	Azul (cor) (1) UFPR (gestor) (1)	2	Biblioteca, Saída, Bloco de geologia, Bloco III, BNT, COEM, Coordenação do curso de engenharia mecânica, Departamento de física, Empresa Jr. COEM, COEM, Saída de geologia, Salão Nobre TC, Salas da PF 01-03 (contém) (30)	14

Lixeira (2)	Tarefa 1 (2)					
	Tarefa 3 (0)	Lata de lixo (1)	-	-	-	2
	Tarefa 4 (0)					
Mesa (2)	Tarefa 1 (0)					
	Tarefa 3 (1)	Rack (1)	-	-	-	2
	Tarefa 4 (1)					
Pêndulo (1)	Tarefa 1 (0)					
	Tarefa 3 (0)	-	-	-	-	1
	Tarefa 4 (1)					
Vaso (2)	Tarefa 1 (0)					
	Tarefa 3 (2)	-	-	-	-	1
	Tarefa 4 (0)					

Fonte: O autor.

Os elementos lixeira, assento e edital se encontravam no campo de visão dos usuários na “posição A” (Tarefa 1). As informações relacionadas ao edital foram o uso (aviso geral), a cor, o material e o tipo (edital com cadeado), e ainda, as relações espaciais que descrevem as informações contidas no edital. A Figura 81, mostra os elementos descritos que se encontravam ao redor da “posição A”.

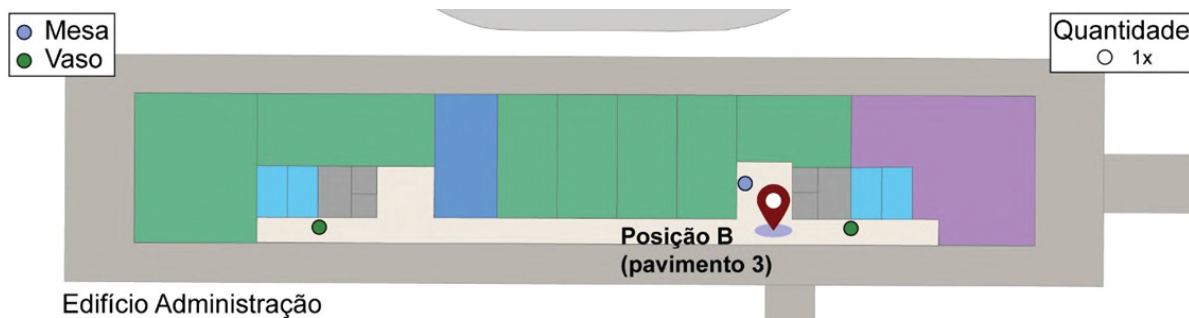
FIGURA 81 — OBJETOS NO CAMPO DE VISÃO DOS USUÁRIOS (PAVIMENTO 0)



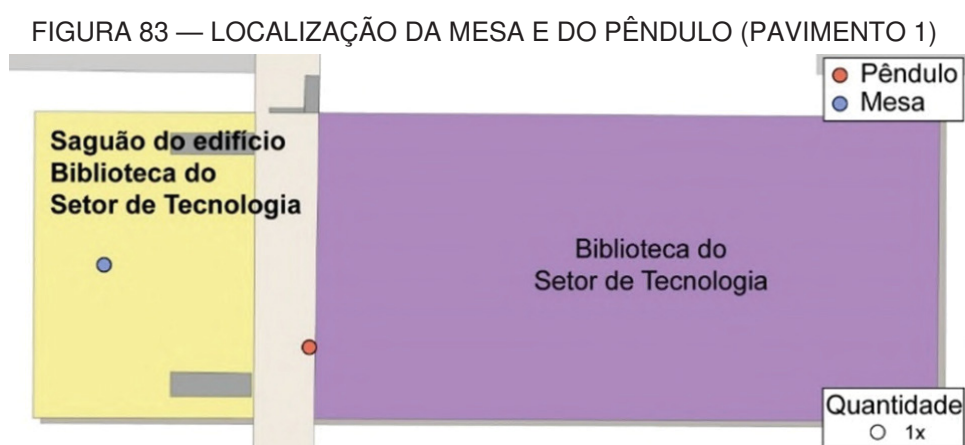
Os editais foram citados por oito usuários, mas apenas um dos usuários que o descreveu anteriormente faz menção ao mesmo elemento na Tarefa 4 (descrição do trajeto). O fato ocorreu devido os usuários inicialmente estarem preocupados em descrever os elementos ao redor da “posição A”, e como o local continha uma grande quantidade de editais nas paredes ao seu redor, o foco do usuário no elemento aumentou.

Contudo, na Tarefa 4 os indivíduos se preocuparam em descrever os pontos de origem e destino do trajeto, desta forma, os pontos intermediários foram suprimidos das descrições. O mesmo ocorreu com os vasos e a mesa citados na “posição B”, que também estavam no campo de visão do usuário no momento da realização das Tarefas 3 e 4 (Figura 82).

FIGURA 82 — OBJETOS NO CAMPO DE VISÃO DOS USUÁRIOS (PAVIMENTO 3)



A outra mesa citada, se localiza no saguão do edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”, sendo sua posição lembrada por um usuário. Ainda no mesmo local, outro usuário descreveu a existência de um pêndulo no ambiente. Neste caso, devido a biblioteca — descrita na categoria “Uso comum” — ter alguma relevância ao usuário, o elemento tem a função de determinar a localização dos objetos próximos ao local com base na sua posição (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013). Assim, ambos os objetos apenas reforçam a importância que a biblioteca tem para o usuário (Figura 83).



Fonte: O autor.

Como nenhum dos objetos — assento, edital, lixeira, mesa, pêndulo e vaso — foram descritos como pontos de referência espacial no ambiente, sendo que apenas dois dos elementos descritos foram lembrados e os demais objetos se encontravam no campo de visão dos usuários, e ainda, todos os objetos podem ser removidos ou relocados, os elementos devem ser desconsiderados das possíveis representações do ambiente *indoor* (OGC, 2014).

As placas indicativas são descritas por 14 (quatorze) usuários que procuravam por informações que auxiliassem sua descrição do espaço (Tarefas 1 e 3) ou fornecessem indicações de sentido e direção para realizar a tarefa de navegação espacial (Tarefa 4), sendo informadas a cor dos objetos e o gestor da área em que as placas se encontravam, além da descrição das informações contidas nas placas.

Como os usuários estavam localizados em áreas fechadas, procuraram informações adicionais no ambiente que auxiliassem sua orientação (Sarot & Delazari, 2018 e Antunes & Delazari, 2019). O problema é que a sinalização dos edifícios da área de estudo está desatualizada ou é inexistentes em algumas áreas, o que dificulta

a orientação do usuário, sendo que em alguns casos, a sinalização indevida fez com que os usuários relacionassem informações erradas aos elementos dispostos no local. Assim, apesar de não ser um objeto utilizado como ponto de referência espacial, sendo, portanto, desconsiderado das possíveis representações do ambiente *indoor*, vale enfatizar a necessidade na instalação e atualização de sinalizações no local considerando-se que as placas indicativas auxiliam diretamente o processo de orientação do usuário com o ambiente.

O equipamento de incêndio foi citado por nove usuários da amostra total, e os termos utilizados na descrição deste elemento foram os nomes dos diferentes tipos de equipamentos de incêndio existentes (extintor, hidrante, mangueira). Esta informação facilita a definição de estratégias para combater incêndios, sendo assim, um importante atributo não-espacial vinculado ao elemento.

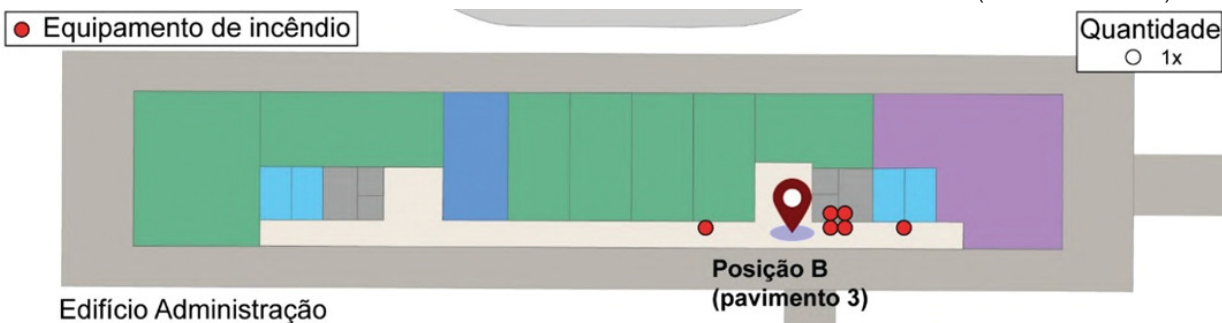
Na “posição A”, o equipamento de incêndio foi descrito por três usuários diferentes, e na “posição B”, por quatro usuários diferentes. Conforme as Figuras 84 e 85, os equipamentos descritos se encontravam no campo de visão dos usuários.

FIGURA 84 — EQUIPAMENTO DE INCÊNDIO AO LADO DOS USUÁRIOS (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

FIGURA 85 — EQUIPAMENTO DE INCÊNDIO AO LADO DOS USUÁRIOS (PAVIMENTO 3)



Fonte: O autor.

Os demais equipamentos de incêndio foram citados por 4 (quatro) usuários diferentes, que descrevem utilizar-se da posição dos elementos para saber a direção de caminhamento que devem tomar ao se deslocar entre os corredores dos edifícios. Desta forma, mencionam que caso o equipamento de incêndio se localize ao lado direito da parede, no seu lado oposto se encontrará o corredor que fornece acesso aos demais blocos (Figura 86).



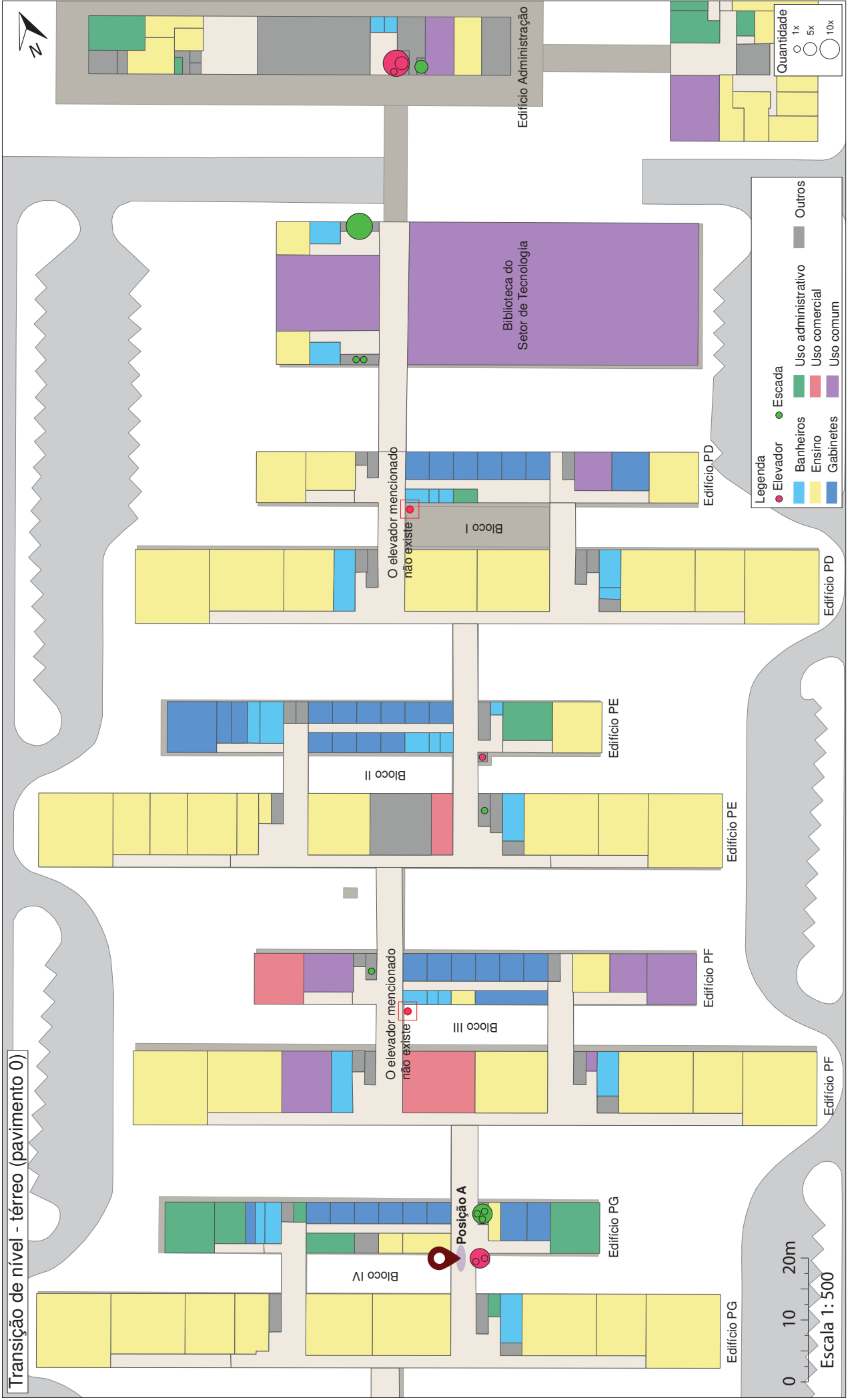
Fonte: O autor.

Os equipamentos de incêndio localizados nestas áreas se encontram fixos na estrutura da parede dos edifícios e não podem ser deslocados. Além disso, nota-se que todos os equipamentos de incêndio nos edifícios da área de estudo estão localizados nos centros ou nas extremidades dos corredores, ou seja, considerados pontos de tomada de decisão. Outro fator que auxilia a memória do usuário a lembrar a posição do objeto no edifício é a importância na utilização do elemento, pois como o objeto é utilizado somente em situações críticas de emergência (segurança da vida), o usuário atribui um significado cognitivo ao elemento (Sorrows & Hirtle, 1999).

Portanto, devido o equipamento de incêndio ser utilizado como um ponto de referência espacial por um grupo menor de usuários, possuir características visuoespaciais que o distinguem no ambiente, apresentar um significado cognitivo diretamente relacionado a tarefa de salvaguardar a vida, e existir mais de um elemento com características físicas semelhantes, o equipamento de incêndio é classificado como um Ponto de Interesse (POI) (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). Logo, a inserção do elemento nas representações do ambiente *indoor*, podem auxiliar as tarefas de busca e os processos de orientação e navegação espacial com base nas representações.

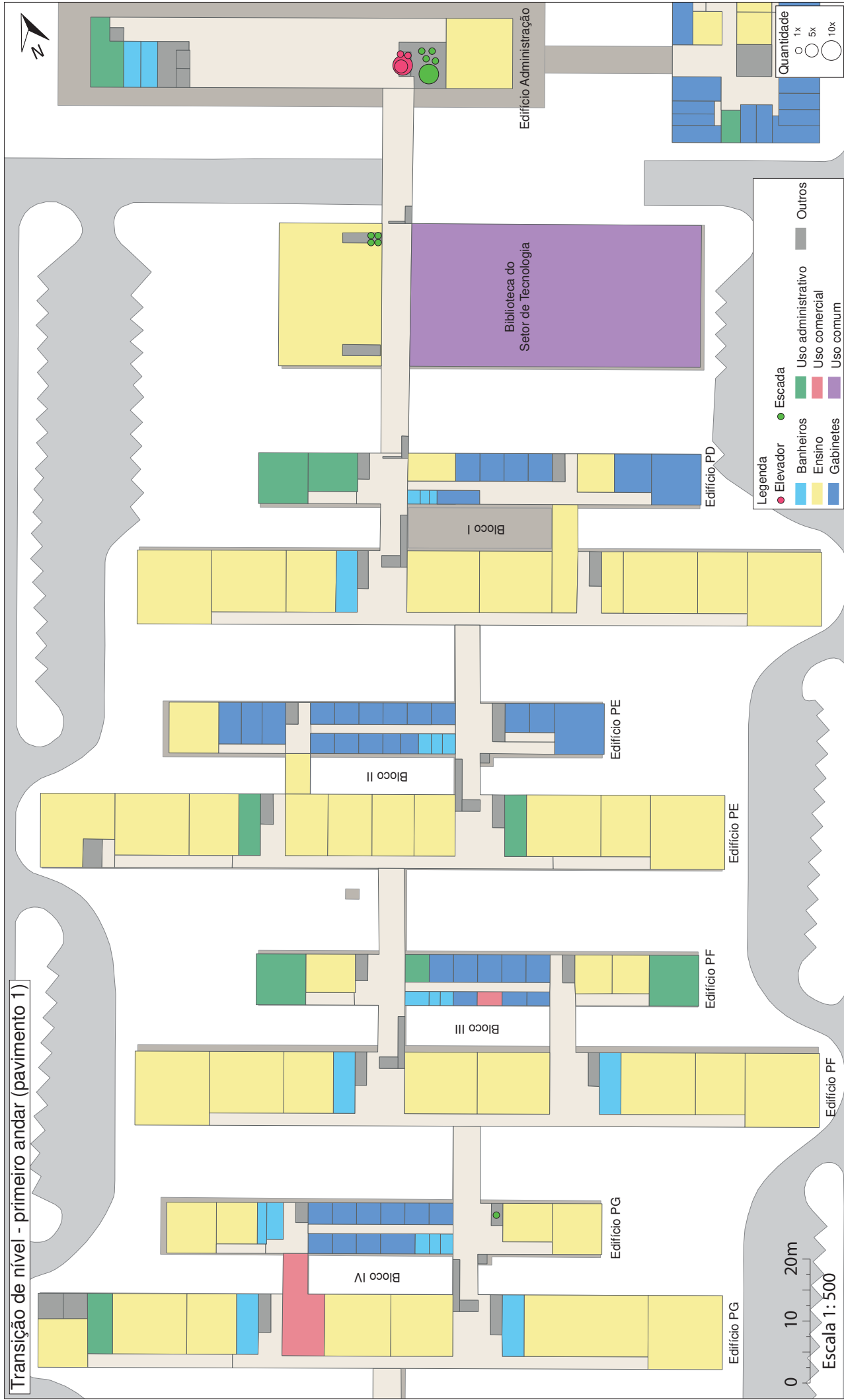
A categoria “Transição de nível” apresenta os elementos que permitem o acesso dos usuários aos diferentes pavimentos que compõem as edificações (elevador, escada). As Figuras 87, 88 e 89 mostram a distribuição espacial dos elementos descritos nesta categoria e a quantidades citada para cada elemento.

FIGURA 87 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 0)



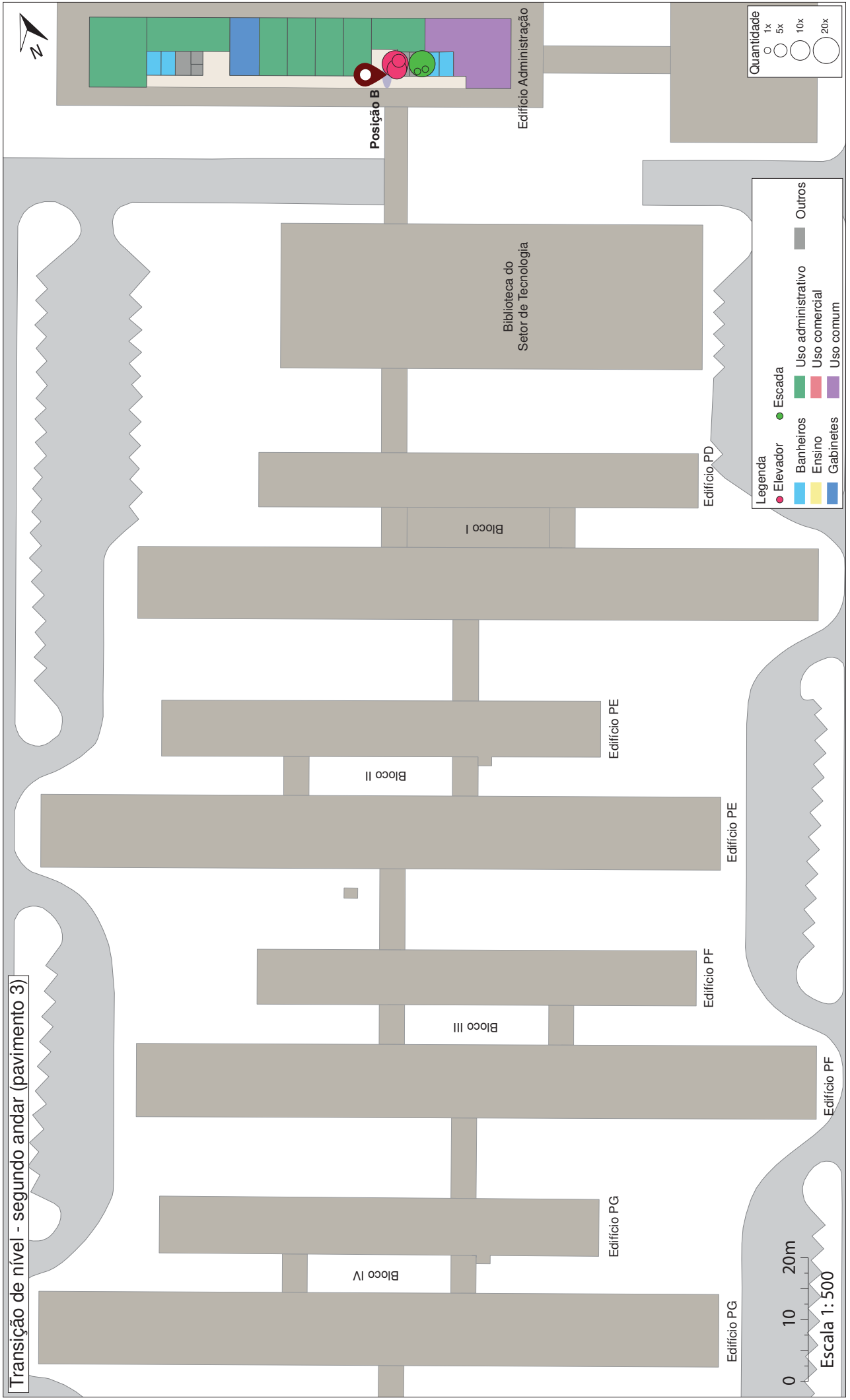
Fonte: O autor.

FIGURA 88 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

FIGURA 89 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL (PAVIMENTO 3)



Fonte: O autor.

A Tabela 8 apresenta os elementos da categoria “Transição de nível”, a quantidade citada do elemento, os termos utilizados, os atributos e relações espaciais citadas, e o número de usuários total da amostra que citou cada elemento.

TABELA 8 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Elevador (93)	Tarefa 1 (12)	Acesso (1)	-	-	*Posição errada (2)	28
	Tarefa 3 (26)					
	Tarefa 4 (55)					
Escada (83)	Tarefa 1 (11)	Escadinha (1)	-	-	-	26
	Tarefa 3 (21)	Escadaria (3)				
	Tarefa 4 (51)	Acesso (1)				

Fonte: O autor.

Na Figura 89, um usuário citou dois elevadores localizados nos Bloco I e III, quando na realidade se encontra a área externa ao edifício (ambiente *outdoor*). Este usuário em específico acredita que devido ao formato da estrutura dos edifícios (PD até PI) serem semelhantes, a disposição do elemento elevador é idêntica em todos os edifícios.

Da amostra total 28 (vinte e oito usuários) citam o elemento elevador e 26 (vinte e seis) a escada. Nota-se através da comparação das Tarefas 1 e 3, relacionadas com a descrição das posições “A” e “B” — respectivamente, que o foco de atenção dos usuários em procurar esses elementos no espaço para se orientar aumentou conforme existiu a necessidade em se utilizar ambos os elementos. A comparação mostra que a frequência de uso de um determinado elemento está relacionada com a tarefa que o usuário realizou no ambiente (Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Embora nas posições “A” e “B”, os usuários estivessem localizados próximos a escada e o elevador (campo de visão dos usuários), somente depois de percorrer o edifício e necessitar se deslocar entre os diferentes pavimentos das edificações, os elementos se tornaram mais perceptíveis aos usuários. Devido ao fato, de que ambos os elementos foram utilizados no mínimo uma vez para permitir a mudança de pavimento dos usuários. A partir do momento em que as circunstâncias de observação

do usuário foram alteradas, a importância na utilização do elevador e da escada aumentaram (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

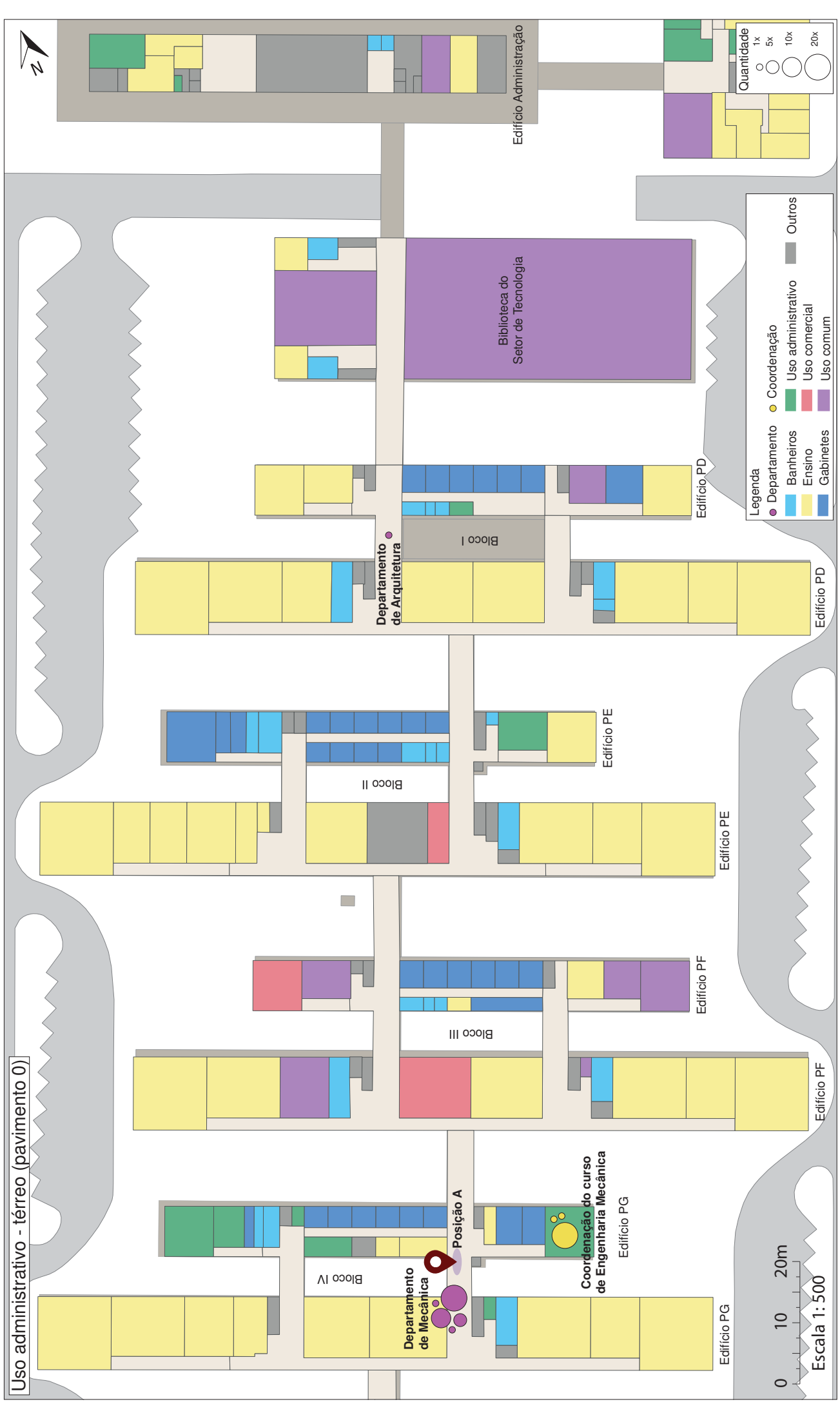
Destaca-se que além de serem considerados importantes componentes arquitetônicos do edifício, por serem os únicos elementos que permitem o deslocamento entre pavimentos, o formato e a estrutura dos elevadores e escadas são facilmente reconhecíveis no ambiente devido suas características visuoespaciais únicas, o que facilita a sua memorização (Lynch, 1960).

Assim, considerando-se que o elevador e a escada se encontram fixos no ambiente, suas características visuoespaciais e a utilização dos elementos os tornam memoráveis, existem mais de um elemento com a mesma finalidade de uso e características físicas/estruturais semelhantes, e sua utilização depende de um contexto particular do indivíduo no ambiente que necessita cumprir uma tarefa específica de busca, as escadas e elevadores são considerados Pontos de Interesse (POI) no ambiente *indoor* (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A inserção dos elevadores e escadas nas possíveis representações do ambiente indoor, auxiliam diretamente os usuários na definição de rotas na estrutura, pois possibilitam a navegação entre os pavimentos, e dessa forma, auxiliam as estratégias e preferências de caminho dos usuários que interagem com a memória de trabalho nos mapas (Hund, 2016).

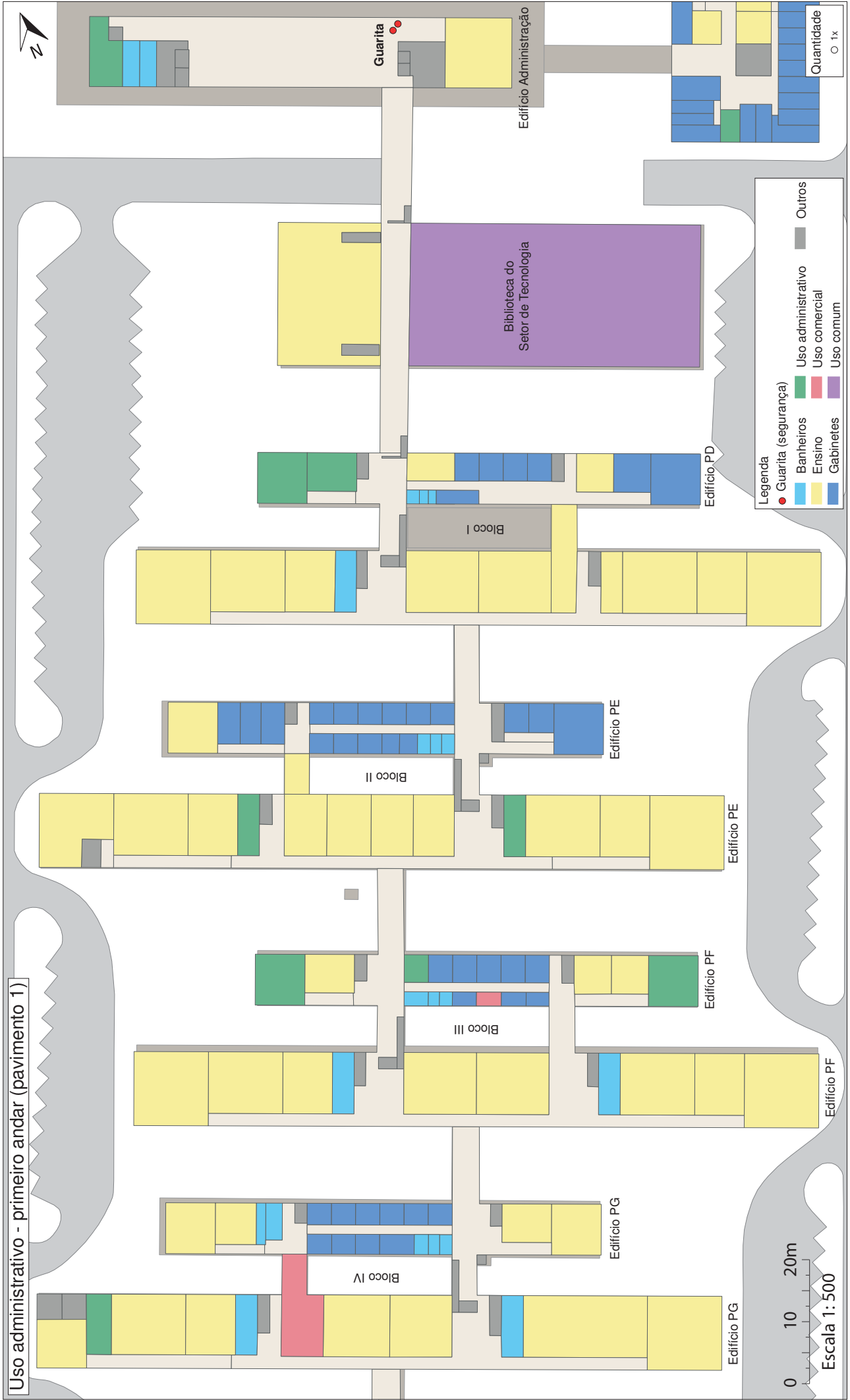
A categoria “Uso administrativo” apresenta as áreas responsáveis pela gestão do espaço (coordenação, departamento). As Figuras 90, 91 e 92, mostram a distribuição espacial e a quantidade de elementos citados.

FIGURA 90 — USO ADMINISTRATIVO (PAVIMENTO 0)

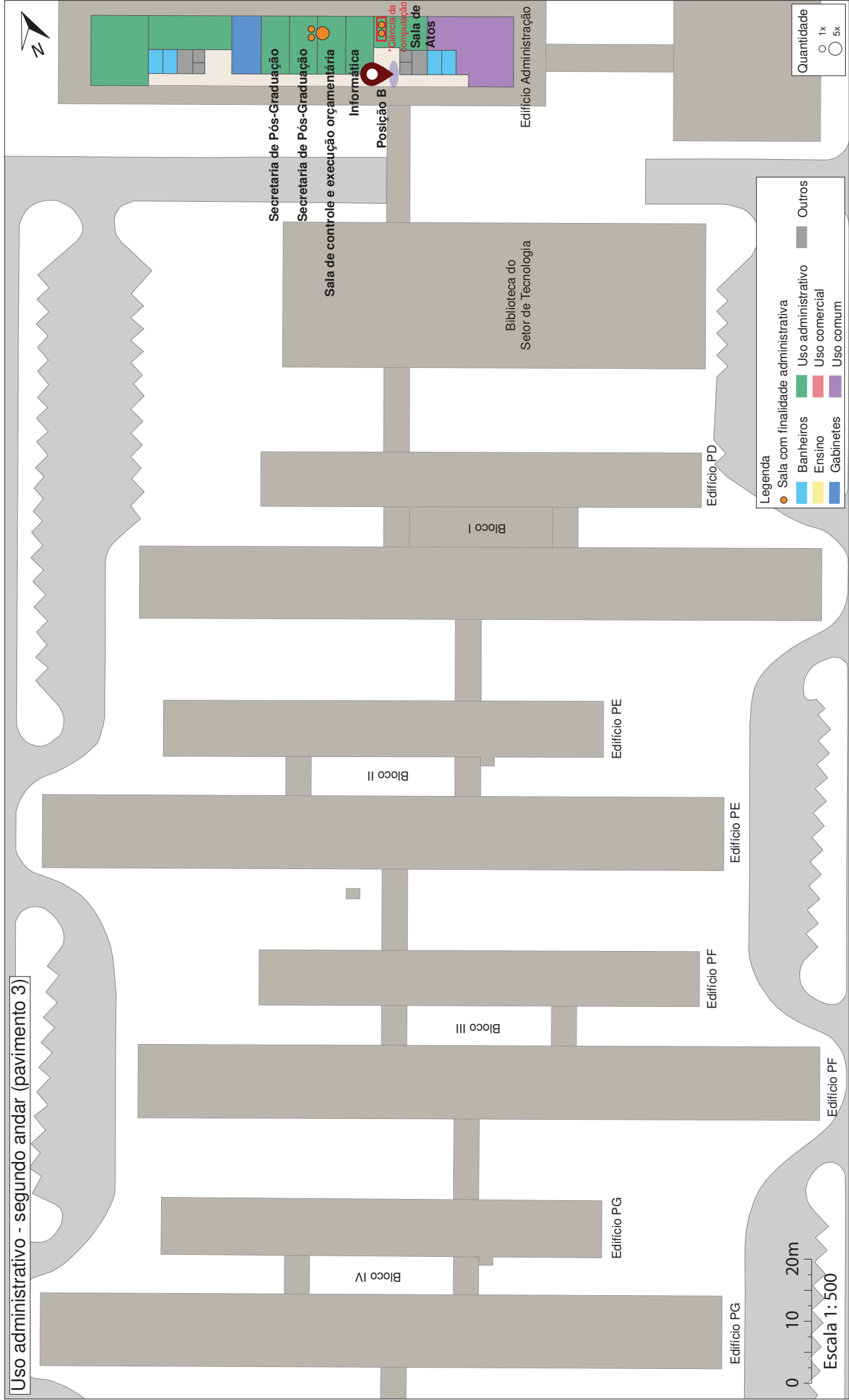


Fonte: O autor.

FIGURA 91 — USO ADMINISTRATIVO (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.



Fonte: O autor.

A Tabela 9 apresenta os elementos da categoria “Uso administrativo” com os termos descritos, a quantidade citada do elemento em cada tarefa, os atributos e relações espaciais mencionados, e o número de usuários total da amostra que citam o elemento.

TABELA 9 — USO ADMINISTRATIVO

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Coordenação (22)	Tarefa 1 (21) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (1)	-	Curso, Curso de engenharia mecânica, Curso de Mecânica, Mecânica (gestor) (19)	19	-	19
Departamento (38)	Tarefa 1 (24) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (14)	-	Arquitetura, Engenharia mecânica, Mecânica, UFPR (gestor) (39)	39	Gabinete (contém) (1)	26
Guarita (2)	Tarefa 1 (0) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (2)	-	-	-	-	1
Sala (9)	Tarefa 1 (0) Tarefa 3 (9) Tarefa 4 (0)	*Ciência da computação (1)	*Sala de aula, Funcionários, Gabinete (uso) (3) *Ciência da computação, (nome) (1)	4	-	9

Fonte: O autor.

A guarita localizada na área que pertence ao saguão do edifício “Administração” (Figura 91) foi citada apenas duas vezes por um único usuário da amostra total. Destaca-se que esse elemento não apresenta uma sala específica no ambiente, sendo um local no saguão, onde se encontra uma mesa disponível para os seguranças do edifício. Como o uso do elemento é vinculado a segurança e vigilância dos edifícios o usuário considerou a importância da guarita em salvaguardar a vida. Desta forma, apesar de não ser um elemento utilizado no processo de orientação espacial, considerando-se a importância do elemento na área, a inclusão da guarita e de outros elementos voltados a segurança nos edifícios auxiliam os órgãos responsáveis pela gestão do ambiente a garantir a segurança no entorno.

A coordenação é descrita por 19 (dezenove) usuários da amostra na Tarefa 1 (posição A), e apenas um único usuário lembrou do elemento enquanto realizava a Tarefa 4 (posição B). O fato ocorreu porque o elemento coordenação se encontrava no campo de visão do usuário no momento da realização da Tarefa 1 (Figura 93). Nesta área, os gabinetes estão devidamente sinalizados por meio de placas indicativas e para distinguir a coordenação das demais salas existentes, os usuários citaram o seu gestor, que neste caso em específico, coincide com o nome oficial da sala.

FIGURA 93 — COORDENAÇÃO (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

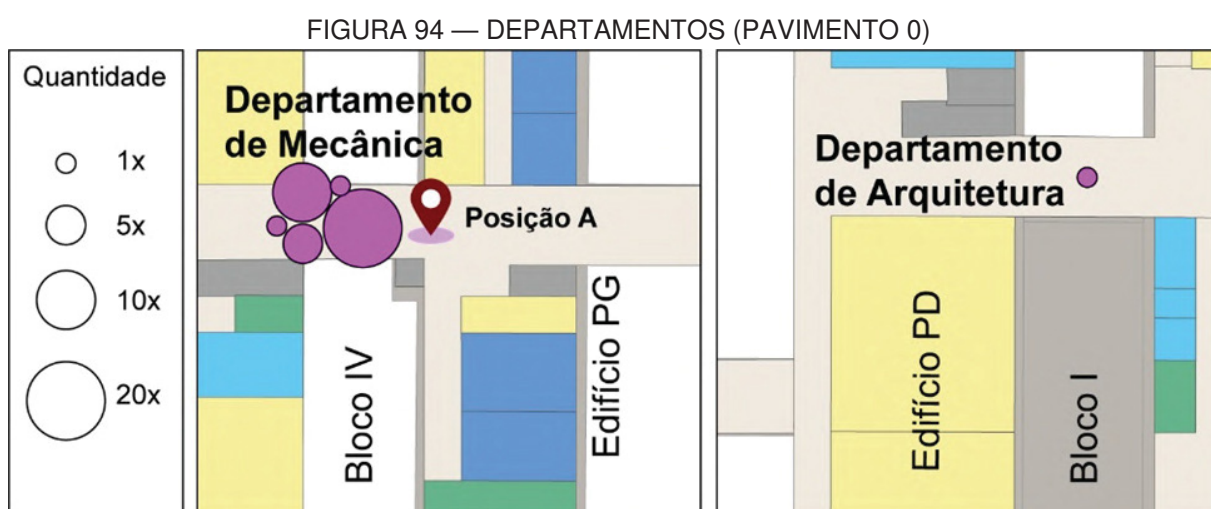
Devido a forma de abordagem no questionamento adotado na Tarefa 1 objetivar a descrição do local, a atenção dos usuários estava voltada na descrição detalhada do local em que se encontravam (posição A). Por isso, além dos pontos de referência espacial os usuários citaram outras informações consideradas irrelevantes ao processo de orientação espacial (Sarot, 2015; Antunes, 2016; Bahm e Hirtle, 2017).

O mesmo fato ocorreu com o elemento “sala”, mencionado apenas na Tarefa 3 — descrição da “posição B”. Neste caso, três usuários que citaram o tipo de uso das salas, vincularam informações erradas ao elemento com base no nível de familiaridade com a área de estudo, pois consideraram que como existem outros espaços do edifício com a mesma estrutura física, provavelmente a funcionalidade das salas seriam semelhantes. Ainda, o usuário que citou o nome da sala — Ciência

da computação — afirmou ter utilizado a sala em outras ocasiões, mas na realidade a sala que foi mencionada pelo usuário se encontra em outro pavimento do edifício “Administração”.

Como descrito anteriormente, o grau de familiaridade do usuário com o ambiente afeta a forma como este se orienta no espaço e forma seu mapa cognitivo (Bahm e Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019), e a confiança do usuário em fornecer informações com base na sua experiência com a área afeta a compreensão da funcionalidade do ambiente (Sarot & Delazari, 2018), considerando-se que os quatro usuários que apontaram não ter confiança em fornecer informações a respeito das salas, apenas citaram não saber a utilização do espaço.

O elemento “departamento” foi descrito em todos os casos como um órgão gestor da estrutura física de áreas específicas nos edifícios. Ou seja, categoriza os edifícios conforme o departamento que realiza a gestão da área, sendo que em nenhuma das descrições foram mencionadas as salas específicas onde se encontram os departamentos (Figura 94). As informações referentes ao gestor do espaço foram descritas 39 (vezes) e a relação espacial contêm especificou as salas existentes no local. Assim, destaca-se a importância para o usuário em vincular informações que auxiliem a compreensão da distribuição e funcionalidade interna da estrutura, a elementos existentes no ambiente *indoor* (Viaene et al. 2014).

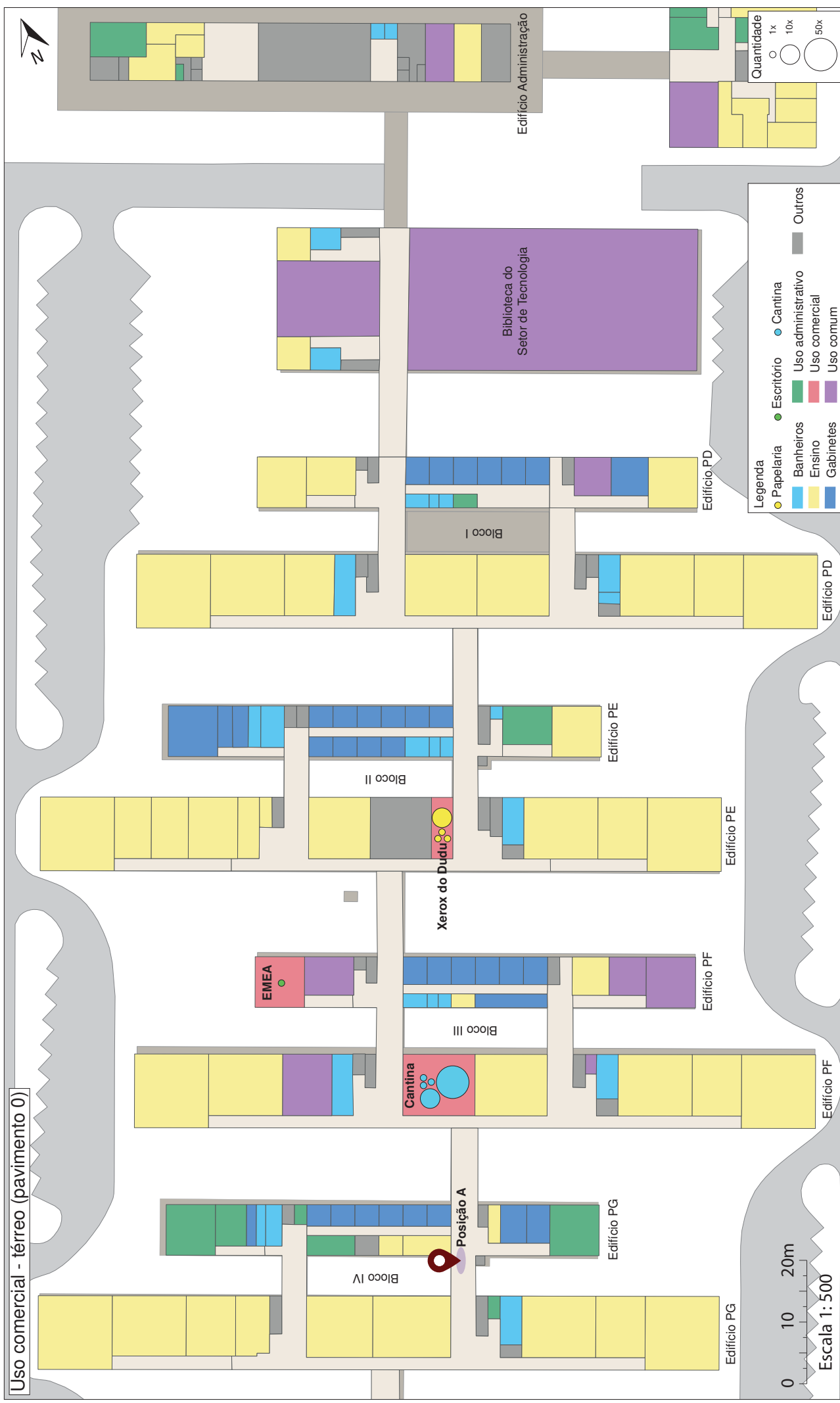


Fonte: O autor.

Apesar dos elementos coordenação, sala e departamento não serem utilizados como pontos de referência espacial, devido os usuários utilizarem os elementos em tarefas específicas de busca, os elementos devem ser considerados

nas possíveis representações do ambiente *indoor*, e a inserção de atributos não-espaciais relacionados ao nome e gestor da sala, auxiliam os usuários a distinguir salas específicas entre o conjunto de salas existentes no local (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A categoria “Uso comercial” apresenta as áreas voltadas para atividades comerciais ou de serviços que objetivam lucros financeiros. A Figura 95, mostra a distribuição espacial dos elementos da categoria e a sua quantidade citada.



Fonte: O autor.

A Tabela 10 apresenta os elementos da categoria “Uso comercial”, a quantidade citada do elemento, os termos e sinônimos utilizados, os atributos e relações espaciais descritas, e o número de usuários total da amostra que citam cada elemento.

TABELA 10 — USO COMERCIAL

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Cantina (63)	Tarefa 1 (32) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (31)	Lanchonete (3)	Madeira (material) (3) Civil (gestor) (5) Alimentação (uso) (1)	9	Interno, Dentro (ambiente) (5)	28
Escritório (1)	Tarefa 1 (0) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (1)	EMEA (1)	EMEA (nome) (1) Civil (gestor) (1)	2	-	1
Papelaria (13)	Tarefa 1 (1) Tarefa 3 (0) Tarefa 4 (12)	Xerox (13)	Xerox do Dudu (nome) (9)	9	-	10

Fonte: O autor.

O escritório EMEA (Escritório Modelo de Engenharia Civil) no Bloco III, foi citado por um único usuário que descreveu ter utilizado anteriormente a sala, e por isso, citou o elemento na Tarefa 4 com as informações de gestor e nome (sigla). Devido a estrutura física da sala ser semelhante as demais salas do entorno, e a sua posição não destacar o elemento, o escritório não foi notado pelos usuários, que tendem a negligenciar elementos distantes da sua posição (Lynch, 1960). Mas como o elemento é utilizado em tarefas de busca no entorno, deve ser considerado nas representações do ambiente *indoor*.

O outro elemento mencionado no Bloco III é a cantina, conforme mostra a Figura 96, apesar das paredes externas da sala da cantina se encontrarem na linha de visada do usuário, não existe a presença de indicações que informem a finalidade da sala.

FIGURA 96 — VISTA DO USUÁRIO NA “POSIÇÃO A” (PAREDE EXTERNA DA CANTINA)



Fonte: O autor.

Da amostra total, 28 (vinte e oito) usuários citaram a cantina como ponto de referência espacial, e devido a localização do elemento se encontrar em um ponto de tomada de decisão (intersecção entre corredores) lembram a posição do elemento (Lynch, 1960). Outro fator que facilita a memorização do local é a utilização do espaço, pois como a cantina é o único elemento responsável em fornecer produtos para suprir as necessidades básicas fisiológicas relacionadas a alimentação que se encontra dentro da área de estudo, o usuário relaciona um significado cognitivo ao elemento (Sorrows e Hirtle, 1999).

Na Tarefa 1, a cantina foi citada por 24 (vinte e quatro) usuários que informaram os atributos material (madeira — 2x), gestor (civil — 2x) e uso (alimentação — 1x), e na Tarefa 4 a cantina foi citada por 20 (vinte) usuários da amostra, que relacionaram os atributos material (madeira — 1x) e gestor (civil — 3x). Ainda foram mencionadas as relações espaciais que informam a localização do elemento no ambiente *indoor* (interno/dentro — 5x).

Além disso, na categoria “Elemento estrutural”, as paredes do estabelecimento foram citadas com o atributo material (5x), e na categoria “Circulação de pessoas” um usuário da amostra citou a porta de entrada da cantina. Assim, como descrito por Viaene et al. (2014) elementos utilizados no processo de orientação do

indivíduo são descritos em conjunto com informações adicionais a seu respeito, como sua cor, material constituinte e forma.

Desta forma, considerando que a cantina se encontra fixa no edifício, é o único estabelecimento de venda de alimentos no local, apresenta características visuoespaciais distintas que diferenciam a estética do local das demais salas no ambiente, se encontra em um ponto de tomada de decisão (posição memorável), apresenta um significado cognitivo por suprir uma necessidade fisiológica dos indivíduos, e foi citada por muitos indivíduos — aproximadamente 85% da amostra, o elemento cantina é considerado um Marco de Referência espacial (MR) no ambiente (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). E com base na tipologia dos marcos de referência descrita por Sorrows & Hirtle (1999), a cantina se enquadra na categoria do Marco Cognitivo, pois apresenta características que tem um significado atípico no ambiente, ou seja, o seu significado comercial a destaca no ambiente por seu conteúdo se encontrar em contraste com os demais locais circundantes.

O elemento “papeleria” (Bloco II) foi descrito nas Tarefas 1 e 3, através do sinônimo xerox, o fato ocorreu devido o nome oficial da papeleria ser Xerox do Dudu, atributo não espacial mencionado nove vezes. A papeleria tem características semelhantes as mencionadas na cantina, sendo o único estabelecimento comercial especializado na venda de artigos de papel e objetos de escritório na área de estudo, tem um importante papel dentro do ambiente com contexto de uso educacional, o que fornece um significado cognitivo a papeleria. E na categoria “Elemento estrutural” a posição da parede da papeleria foi mencionada por um usuário que citou o seu material de revestimento externo (madeira) na Tarefa 4, sendo que a estética da parede diferencia visualmente a papeleria das demais salas dispostas no entorno. Além disso, a papeleria também se encontra localizada na intersecção entre dois corredores (ponto de tomada de decisão).

Mas apesar de ser descrita como um ponto de referência espacial no ambiente, não podemos afirmar que a papeleria seja um Marco de Referência (MR), por causa do número reduzido de usuários da amostra que citam o elemento, aproximadamente 39% da amostra. Possivelmente, devido a cantina ser o primeiro marco de referência avistado pelo usuário, e a distância entre a cantina e a papeleria ser relativamente curta, as circunstâncias de observação dos usuários fizeram com que fosse alterado o nível de importância do elemento (Lynch, 1960). Assim, os

usuários não viram necessidade em descrever um segundo ponto de referência espacial na área e desconsideraram a existência da papelaria. Desta forma, o elemento “papelaria” foi novamente utilizado nos testes realizados após a correção da metodologia para verificar a veracidade da análise descrita.

A categoria “Uso comum” representa espaços livres que são comuns a todos os usuários que utilizam as instalações do edifício e necessitam realizar atividades específicas, em geral voltadas a cultura e o lazer (como biblioteca, museu, teatro). As Figuras 97, 98 e 99 mostram a distribuição espacial dos elementos descritos nesta categoria e a quantidades citada.

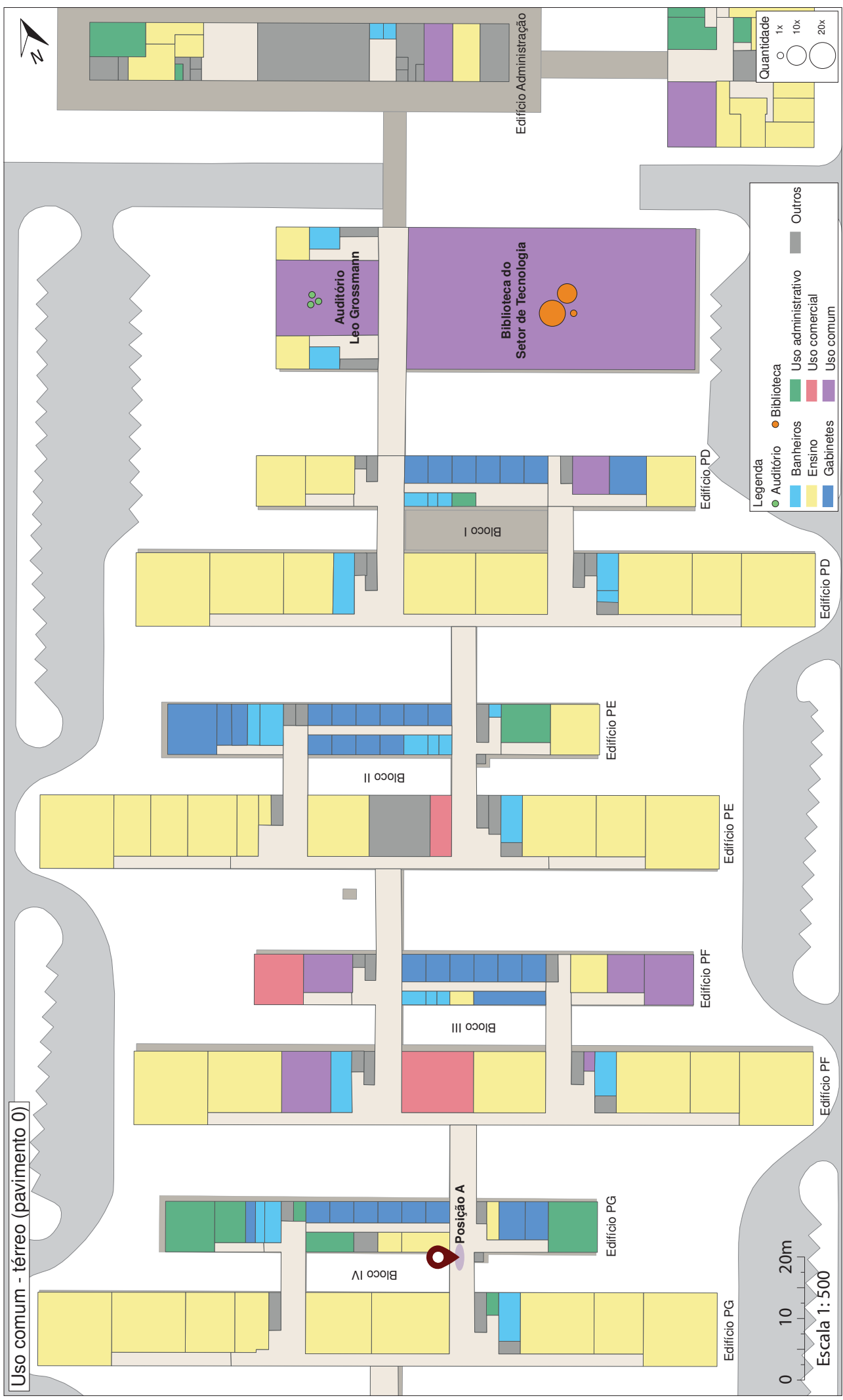
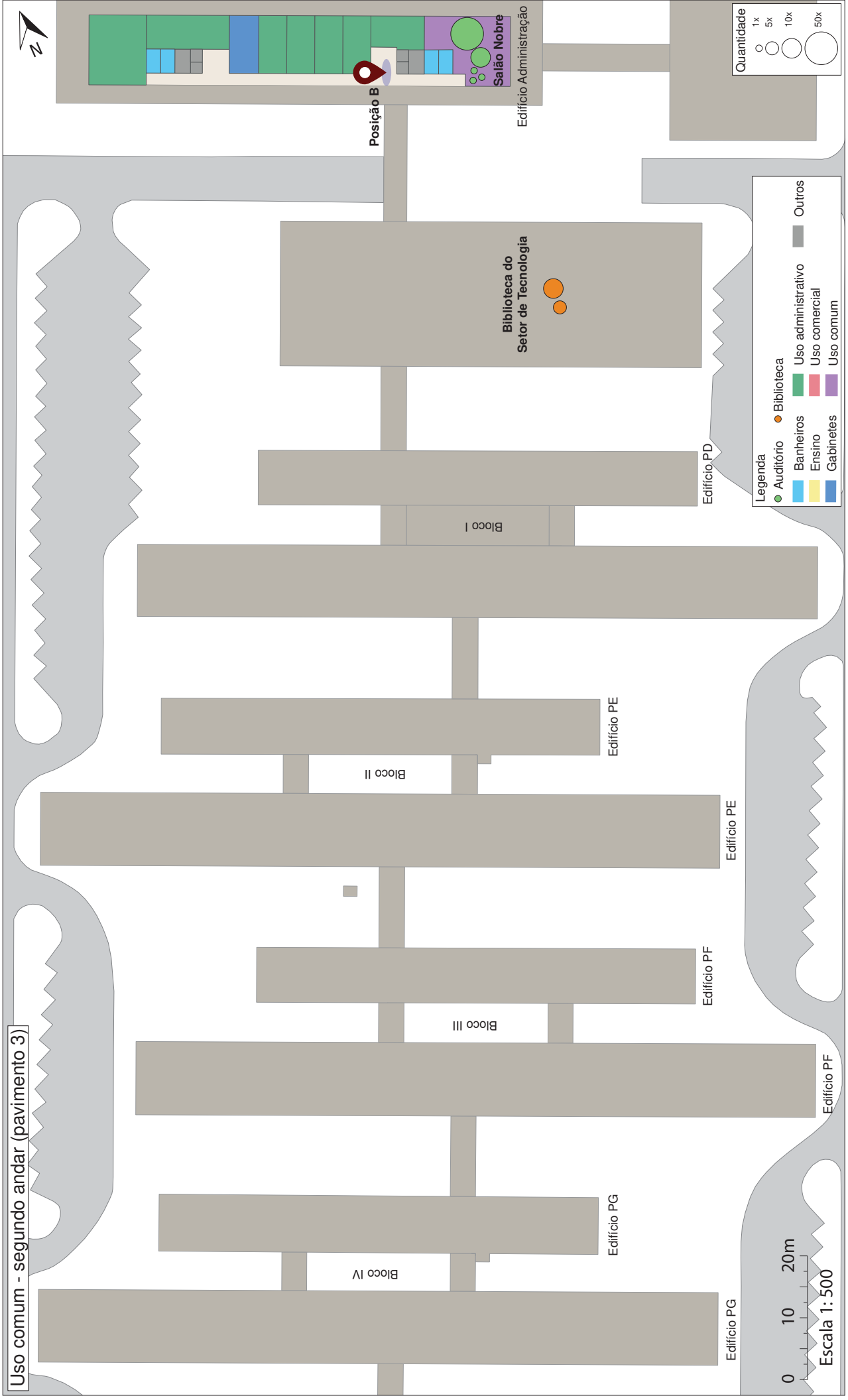


FIGURA 98 — USO COMUM (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

FIGURA 99 — USO COMUM (PAVIMENTO 3)



Fonte: O autor.

A Tabela 11 apresenta os elementos da categoria “Uso comum”, a quantidade citada dos elementos, os termos utilizados, os atributos e relações espaciais, e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

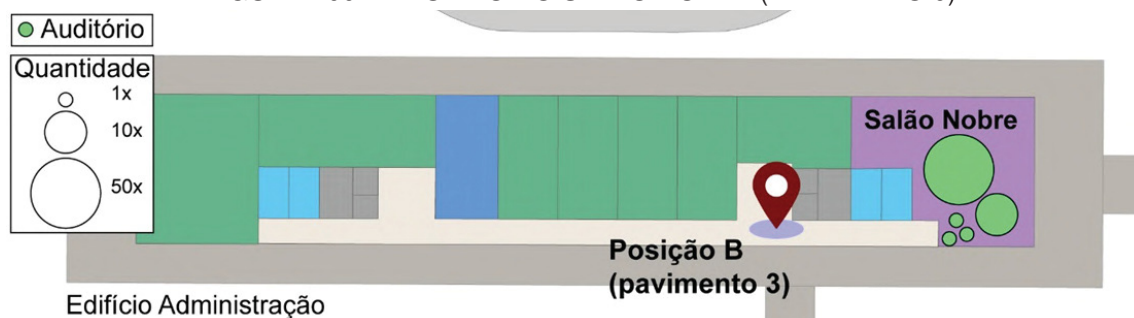
TABELA 11 — USO COMUM

Elemento	Número de citações em cada tarefa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Auditório (66)	Tarefa 1 (0) Tarefa 3 (37) Tarefa 4 (29)	Leo Grossmann (1) Sala (1) Salão (59)	Leo Grossmann, Salão Nobre (nome) (56) Principal (tipo) (2) Centro Politécnico (gestor) (2)	60	-	32
Biblioteca (69)	Tarefa 1 (1) Tarefa 3 (15) Tarefa 4 (53)	-	Biblioteca de Ciência e Tecnologia (nome) (1) Universidade (gestor) (1)	2	-	33

Fonte: O autor.

O auditório “Salão Nobre” mencionado 63 (sessenta e três vezes) por 32 (trinta e dois) usuários da amostra foi desconsiderado da análise devido o entrevistador ter fornecido ao usuário o nome oficial da sala, o nome do edifício e o andar em que o auditório se encontrava localizado para a realização da tarefa de busca (Tarefa 2) em que os usuários deveriam sair da “posição A” e chegar até a “posição B” (Figura 100).

FIGURA 100 — AUDITÓRIO SALÃO NOBRE (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

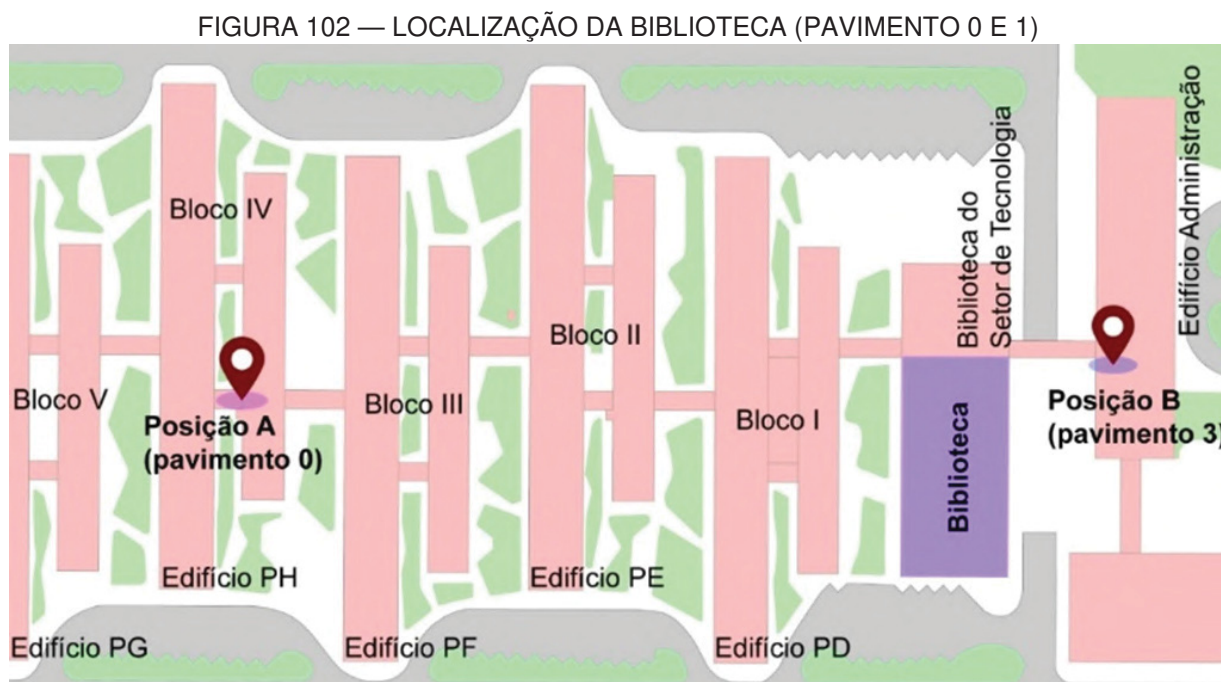
Mas vale ressaltar através da comparação entre os resultados obtidos entre a tarefa de descrição do local e a tarefa de descrição da rota, que o foco do usuário no elemento diminui conforme ocorreu a mudança na tarefa. Na Tarefa 3 o elemento foi citado 36 (trinta e seis) vezes por trinta usuários, e na Tarefa 4 o elemento obteve 26 (vinte e seis) citações de vinte e um usuários. Conforme descrito por Bahm e Hirtle (2017), Sarot & Delazari (2018) e Antunes & Delazari (2019) diferentes abordagens de questionamentos sobre marcos de referência espacial no ambiente *indoor*, resultam em respostas diferentes em relação ao tema, e as circunstâncias de observação alteram o nível de importância na utilização do elemento (Lynch, 1960).

O outro auditório localizado no edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” foi mencionado por dois usuários que vincularam o atributo nome (Leo Grossmann — 2x) ao elemento, sendo a sua localização e o nome oficial descritos somente por usuários que tiveram contato com o espaço em experiências anteriores (Figura 101).



Apesar do auditório não ser utilizado como um ponto de referência espacial no ambiente, como o elemento é utilizado em tarefas de busca deve ser considerado nas possíveis representações do ambiente *indoor*. E com base na análise dos outros elementos descritos anteriormente, que também foram utilizados somente em tarefas de busca específica, recomenda-se que além da informação de nome, sejam vinculadas ao auditório informações relacionadas ao tipo de uso do espaço (apresentações e atividades culturais) que destoa da funcionalidade das demais salas no entorno voltadas ao ensino e educação.

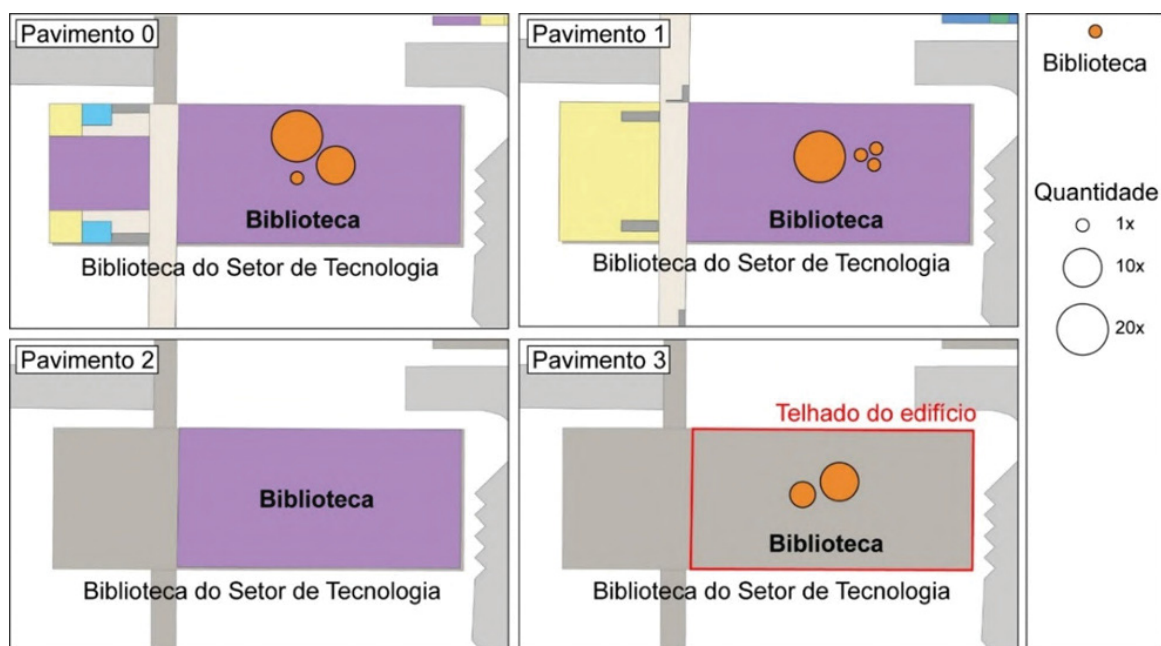
Na categoria “Uso comum” ainda foi citado o elemento biblioteca, localizado no edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”. Conforme a Tabela 11 mostra, a biblioteca foi mencionada em todas as tarefas requeridas, sendo que a ausência de sinônimos evita a ambiguidade de palavras na descrição do elemento. Os atributos relacionados a biblioteca foram o nome (1x) e o gestor (1x). A Figura 102, mostra a localização da biblioteca em relação as posições “A” e “B”.



Fonte: O autor.

Na Tarefa 1, um usuário considerou necessário citar a biblioteca como referência próxima ao local. Na Tarefa 3, doze usuários apontaram a localização do telhado da biblioteca através das janelas. E na Tarefa 4, vinte e seis usuários citaram o elemento na descrição do caminho percorrido. Ao se analisar as tarefas, é possível notar a importância que o elemento biblioteca tem para os usuários, sendo citado uma vez na “posição A”, apesar de não se encontrar próximo ao local, e 15 vezes na “posição B”. A Figura 103, mostra a quantidade de citações ao elemento em relação aos diferentes pavimentos descritos nas tarefas.

FIGURA 103 — PAVIMENTOS DA BIBLIOTECA



Fonte: O autor.

O elemento “biblioteca” foi citado 69 (sessenta e nove) vezes pelo fato de os usuários relacionarem a estrutura física do edifício denominado “Biblioteca do setor de Tecnologia”, instintivamente com a sala onde se localiza a biblioteca. Isto ocorreu, pelo motivo do nome do edifício fazer referência ao elemento, e o tamanho ocupado da biblioteca ser de aproximadamente 1076,32m² por pavimento, sendo que o tamanho do pavimento total do edifício tem aproximadamente 1593,37m². Assim, como a biblioteca se localiza nos três pavimentos do edifício, ocupa cerca de 67,5% da área total do edifício por pavimento. Desta forma, a estrutura física da biblioteca se difere de qualquer outro elemento encontrado na área de estudo.

Considera-se ainda que a biblioteca foi mencionada na descrição de outros elementos. Na categoria “Elemento estrutural” pelo fato de o edifício denominar-se “Biblioteca do Setor de Tecnologia”, sete usuários mencionaram que a biblioteca está contida no edifício. Na categoria “Circulação de pessoas” o corredor suspenso e o saguão, localizados no pavimento 1, foram citados com a relação espacial que descreve que a biblioteca está contida no local. E na categoria “Objetos” a mesa e o pêndulo localizados em frente a biblioteca, foram lembrados por dois usuários que também citaram a localização da biblioteca.

Os fatos descritos mostram a importância da biblioteca para os usuários, que por ser o único espaço na área de estudo aonde os alunos e funcionários podem realizar consultas a informações, relacionadas diretamente as tarefas com contextos

de uso educacional, a biblioteca recebe um forte significado cognitivo que descreve a sua importância para o usuário. Além disso, a estética da entrada principal da biblioteca difere o elemento visualmente no entorno, sendo as paredes recobertas com madeira e as portas de entrada constituídas do material vidro, o que permite ao usuário visualizar a estrutura interna da biblioteca (Figura 104).

FIGURA 104 — ENTRADA DA BIBLIOTECA (PAVIMENTO 1)



Fonte: Universidade Federal do Paraná (2020).

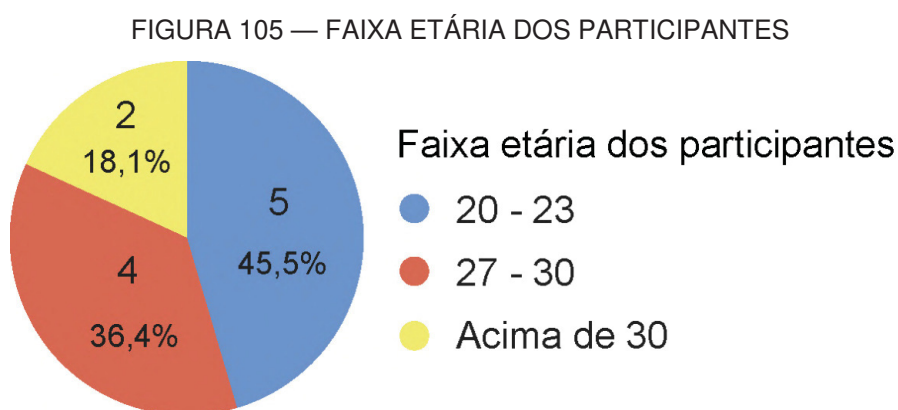
Assim, considerando-se que o elemento “biblioteca” se encontra fixo no ambiente, não existe outro elemento com as mesmas características físicas e funcionais no local (elemento único), sua posição no espaço o torna destacável dos demais elementos no entorno, foi citado por todos os indivíduos da amostra — 100% da amostra — por ser considerado importante na compreensão do funcionamento do ambiente, apresenta um significado cognitivo, e é descrito com um conjunto de informações adicionais ao seu respeito (cor, material, forma), a biblioteca é considerada um Marco de Referência Espacial (MR) no local (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Viaene et al., 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). E de acordo com a tipologia dos marcos descrita por Sorrows & Hirtle (1999), devido a importância do marco estar relacionada ao seu papel de localização proeminente no meio, pois os aspectos estruturais da biblioteca diferem dos demais elementos encontrados na área de estudo, a biblioteca é classificada como um Marco estrutural.

4.1.2 EXPERIMENTO

4.1.2.1 AMBIENTE COM USO EDUCACIONAL (CENTRO POLITÉCNICO)

O experimento analisou 11 (onze) indivíduos e foi dividido em cinco etapas. As Etapas 1, 2, 3 e 5 tratam das tarefas de orientação e navegação espacial na área de estudo. Na Etapa 4, os usuários responderam um questionário *online* individual, com perguntas de múltipla escolha e descritivas, a respeito da identificação e caracterização dos usuários (nome, idade e escolaridade), o nível de familiaridade do usuário com a área de estudo e as informações que consideravam importantes serem inseridas em um mapa *indoor* (Dogu & Erkip, 2000; Schmidt, 2012; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

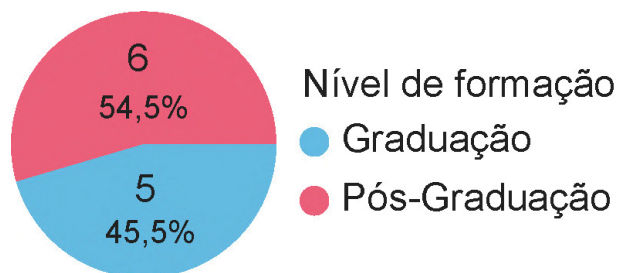
Nenhum dos participantes da amostra participaram do ensaio realizado anteriormente para adequação da metodologia e o número de participantes da amostra foi reduzido, devido a mesma área de estudo ter sido utilizada no ensaio. Deste modo, os resultados do experimento devem comprovar os resultados obtidos anteriormente no ensaio. Foram escolhidos apenas indivíduos que tiveram contato direto com a área de estudo no mínimo uma vez por mês. A Figura 105, mostra a faixa etária dos participantes.



Fonte: O autor.

A Figura 106 mostra o nível de escolaridade dos usuários da amostra, sendo que os cinco alunos de pós-graduação pertencem ao Programa de Pós-graduação em Ciências Geodésicas (PPGCG). Os alunos de graduação pertencem aos cursos de nutrição (1 aluno), engenharia cartográfica (1 aluno), engenharia civil (2 alunos) e engenharia florestal (1 aluno) da universidade.

FIGURA 106 — NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS PARTICIPANTES

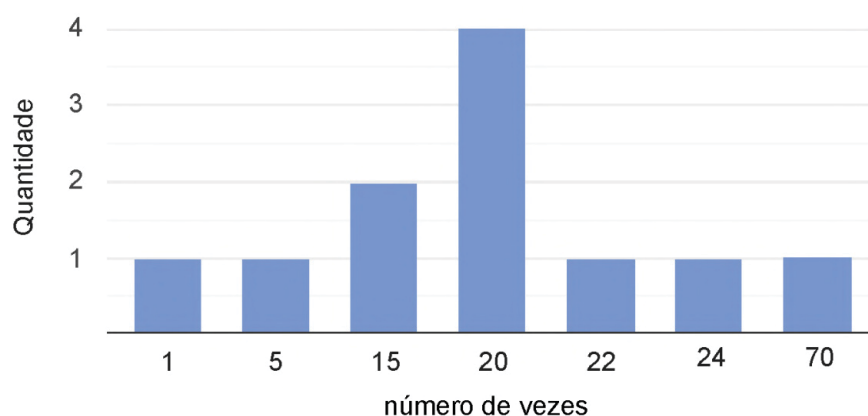


Fonte: O autor.

Para se determinar o nível de familiaridade do usuário com a área de estudo foram realizadas perguntas relacionadas a arquitetura dos edifícios utilizados no experimento. O Gráfico 3, descreve a quantidade de usuários da amostra que visitam os edifícios mensalmente.

GRÁFICO 3 — NÍVEL DE FAMILIARIDADE DO USUÁRIO COM A ÁREA DE ESTUDO

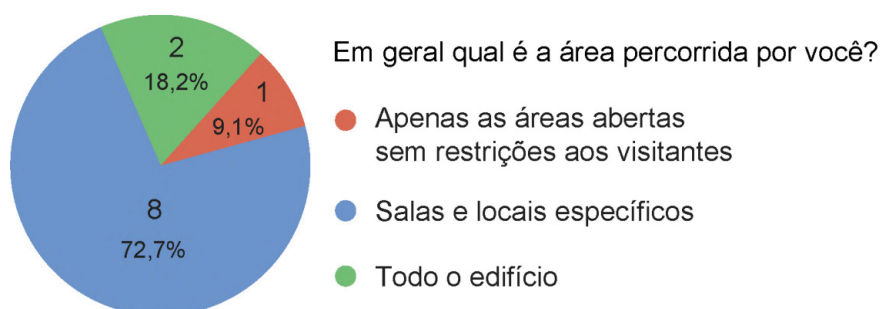
Qual a frequência de visita ao edifício (número de vezes no mês)?



Fonte: O autor.

Os dois usuários de graduação que marcaram as opções “uma” e “cinco” vezes no mês, informaram que no início do curso tiveram aulas na área de estudo, mas que atualmente suas aulas são realizadas em outros edifícios. Contudo, ainda tem contato com o local devido à necessidade de utilização da biblioteca. Assim, todos os participantes da amostra apresentavam conhecimento prévio equivalente sobre a estrutura interna dos edifícios, sendo que nove indivíduos citaram se deslocar diariamente no ambiente. A Figura 107, descreve os locais da área de estudo que os participantes geralmente percorrem no seu cotidiano.

FIGURA 107 — LOCAIS VISITADOS PELOS USUÁRIOS

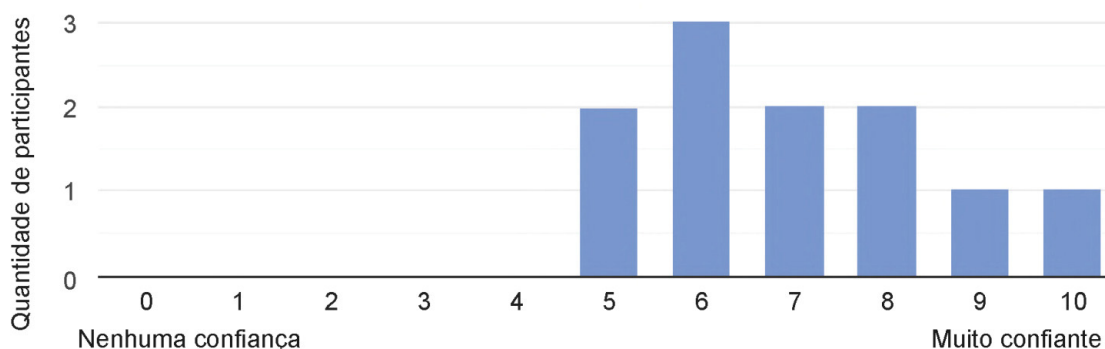


Fonte: O autor.

A opção “*Apenas as áreas abertas sem restrições aos visitantes*” foi selecionada por um indivíduo que considera utilizar espaços específicos no ambiente para lazer e estudo. Os oito usuários que marcaram a opção “*Salas e locais específicos*”, acreditam não ter hábito em caminhar por toda a área, sendo que transitam pela estrutura quando existe a necessidade de se realizar uma tarefa específica. Os dois usuários que selecionaram a opção “*Todo o edifício*”, consideram transitar diariamente por toda a extensão que abrange a área de estudo.

O Gráfico 4, mostra o nível de confiança que os participantes acreditam ter, caso necessitem fornecer informações sobre a área de estudo à terceiros. As notas 9 e 10, descrevem dois indivíduos que acreditam ter conhecimento sobre todos os ambientes que compõem a área de estudo. As notas 6, 7 e 8, descrevem sete indivíduos que acreditam ter uma noção geral da localização de salas e outros elementos dispostos no ambiente. A nota 5, descreve dois indivíduos que acreditam saber informações somente de locais específicos.

GRÁFICO 4 — CONHECIMENTO DO USUÁRIO SOBRE OS AMBIENTES NO EDIFÍCIO
 Você se sente confiante para fornecer informações sobre o edifício para uma pessoa que não conhece o ambiente?
 Escolha uma nota entre 0 (Nenhuma confiança) e 10 (Muita confiança).



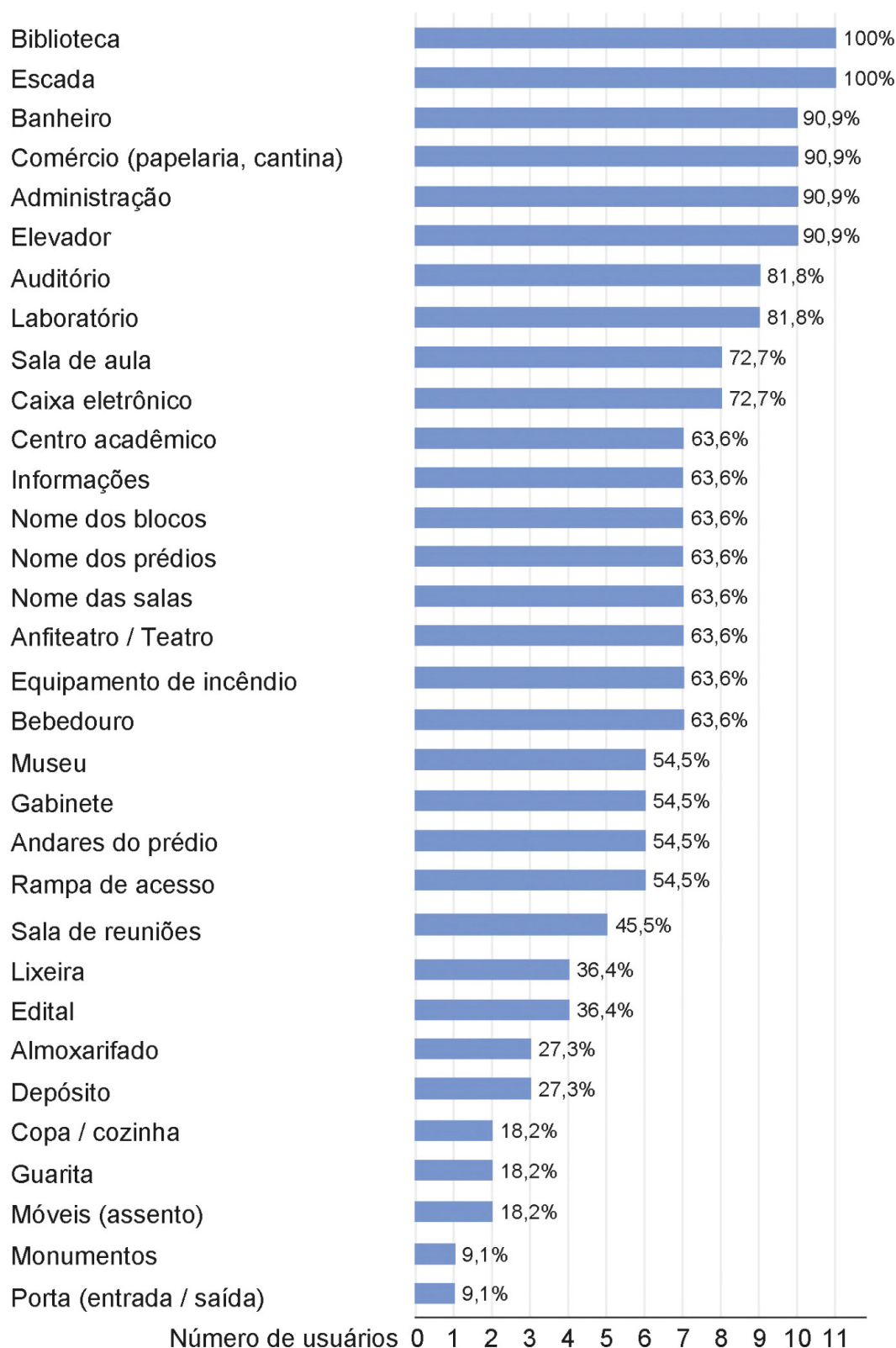
Fonte: O autor.

Por fim, os usuários deveriam selecionar em uma lista, as informações que consideravam importantes constarem em um mapa digital do campus. Caso existisse alguma informação adicional que não se encontrava listada, o usuário ainda poderia escrever a opção, sendo advertidos pelo entrevistador que o mapa seria utilizado por estudantes, funcionários e visitantes do local.

A pergunta objetiva que os usuários apontem com base nas suas impressões pessoais, elementos que consideram importantes no ambiente *indoor* sem considerar os processos de orientação e navegação espacial. O nível de importância dos elementos está diretamente associado à sua função (papel que cumprem no ambiente) e ao nível de utilização dos elementos pelos usuários da amostra (Sarot & Delazari, 2018).

Desta forma, a escolha do grupo amostral testado influencia as respostas obtidas na pergunta, pois como todos os usuários são alunos da universidade, os elementos considerados importantes são constantemente utilizados pelo grupo amostral nas tarefas desenvolvidas em seu cotidiano na área de estudo (Sarot & Delazari, 2018). O Gráfico 5, apresenta o número de usuários que votou em cada opção descrita.

GRÁFICO 5 — INFORMAÇÕES EXISTENTES NO CAMPUS
Quais informações você acha importante adicionar no mapa?



Fonte: O autor.

A biblioteca foi descrita por todos os usuários da amostra, o que comprova a importância do elemento para os usuários. Conforme descrito anteriormente no ensaio, devido a biblioteca ser um marco (MR) no local, a representação do elemento através de uma simbologia específica no mapa deve auxiliar os processos cognitivos relacionados à familiaridade ambiental, e assim, apoiar a orientação espacial e dos sentidos do usuário com base no mapa (Hund, 2016).

O auditório selecionado por 81,8% da amostra, foi escolhido devido ao uso do espaço se diferir das demais salas no entorno, sendo que suas instalações internas permitem a realização de palestras e eventos na universidade. Ou seja, seu significado atípico se destaca no ambiente por seu conteúdo se encontrar em contraste com os demais locais circundantes (Sorrows & Hirtle, 1999). Apesar do elemento não ser considerado um ponto de referência espacial (SRP) no ambiente, como descrito anteriormente no ensaio, os usuários atribuem um nível de importância ao local por ser responsável por realizar tarefas específicas e não existirem muitas salas com a mesma funcionalidade e estrutura física (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

O museu (54,5%) e o teatro/anfiteatro (63,6%) utilizados em geral para desenvolver tarefas voltadas ao lazer e a cultura, também se distinguem da utilização das demais salas (Sorrows & Hirtle, 1999), mas como ambos os elementos não existem na área de estudo, somente em outros edifícios do campus, o contexto de observação do usuário alterou o nível de importância vinculado ao elemento (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

No caso do comércio selecionado por 90,9% da amostra como sendo um elemento importante na área, por desenvolver atividades de compra, venda e serviços, o seu contexto de uso contrasta com os outros elementos dispostos no ambiente. Assim, a posição física de alguns estabelecimentos comerciais podem ser memoráveis para os usuários devido ao seu significado atípico. Como exemplo, tem-se a cantina considerada um marco (MR) no ensaio (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Então, a discriminação através de simbologia específica de elementos voltados ao uso comercial, além de fornecer ao usuário a informação da atividade desenvolvida pelo estabelecimento (Andrade & Sluter, 2012; Sarot & Delazari, 2018;

Antunes & Delazari, 2019), pode em alguns casos auxiliar o usuário em tarefas de orientação com o mapa (Hund, 2016).

O banheiro descrito no ensaio como um Ponto de Interesse (POI), foi selecionado por 90,9% da amostra por proporcionar que os usuários realizem suas necessidades fisiológicas no local, o que torna o elemento único no ambiente (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999). E considerando que o banheiro apresenta restrições de acesso com base nas características físicas dos usuários, a representação do elemento através de simbologia específica com base no gênero do indivíduo, pode facilitar a tarefa de busca do usuário que procura o banheiro correspondente ao seu gênero (Andrade & Sluter, 2012; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A escada selecionada por todos os usuários e o elevador selecionado por 90,9% da amostra, considerados POI no ensaio, são elementos importantes por permitirem o deslocamento dos usuários entre os diferentes pavimentos da estrutura. Desta forma, a sua representação deve auxiliar os usuários na definição de rotas mentais com base no mapa (Hund, 2016). E a rampa de acesso foi selecionada por 54,5% da amostra, por propiciar que indivíduos com necessidades especiais (disfunção física ou motora) possam se deslocar entre os edifícios.

A porta de acesso a área externa foi selecionada somente por 9,1% da amostra, apesar de considerada no ensaio um Ponto de Interesse (POI). Assim, devido a tarefa não focar na descrição do trajeto dos usuários, o nível de importância vinculado ao elemento foi alterado, pois conforme descrito por Bahm & Hirtle (2017), Sarot & Delazari (2018) e Antunes & Delazari (2019) a forma de abordagem adotada no questionamento sobre os pontos de referência espacial (SRP) pode fornecer respostas diferentes em relação ao tema.

Como todos os usuários da amostra são alunos da universidade, o centro acadêmico (63,6%), a sala de aula (72,7%), o laboratório (81,8%), e as áreas administrativas (90,9%) foram considerados importantes pelos usuários por serem elementos utilizados no seu cotidiano. Nota-se que os elementos utilizados apenas por funcionários da universidade foram selecionados por um número menor de indivíduos — copa/cozinha (18,2%), guarita (18,2%), almoxarifado (27,3%), depósito (27,3%), sala de reuniões (45,5%) e gabinetes (54,5%). Ou seja, o interesse específico dos usuários alterou o nível de importância vinculado a cada elemento (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014), mesmo com a advertência de que o mapa digital do campus deveria auxiliar todos os indivíduos que utilizam a área.

Outros elementos considerados importantes devido a sua funcionalidade foram: a área de informações (63,6%) por permitir aos visitantes o esclarecimento de dúvidas no local; o bebedouro (63,6%) por fornecer água potável aos usuários; o equipamento de incêndio (63,6%) devido a tarefa de salvaguardar a vida humana; e o caixa eletrônico (72,7%) por possibilitar a realização de transações bancárias e retirada de dinheiro.

E os elementos menos votados foram o monumento (18,2%), o móvel (18,2%), o edital (36,4%) e a lixeira (36,4%) selecionados apenas por usuários que acreditam que quanto maior o número de informações existentes, mais precisa será a representação do campus. Além disso, no caso dos usuários que selecionaram a opção “lixeira”, estes descreveram que a inserção do elemento no mapa poderia auxiliar a gestão de lixo no campus.

Os atributos não-espaciais selecionados por facilitar a leitura e interpretação do mapa foram os andares do edifício (54,5%), o nome dos edifícios (63,6%), o nome dos blocos (63,6%) e o nome das salas (63,6%), sendo informações que auxiliam os usuários a distinguir elementos no entorno (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

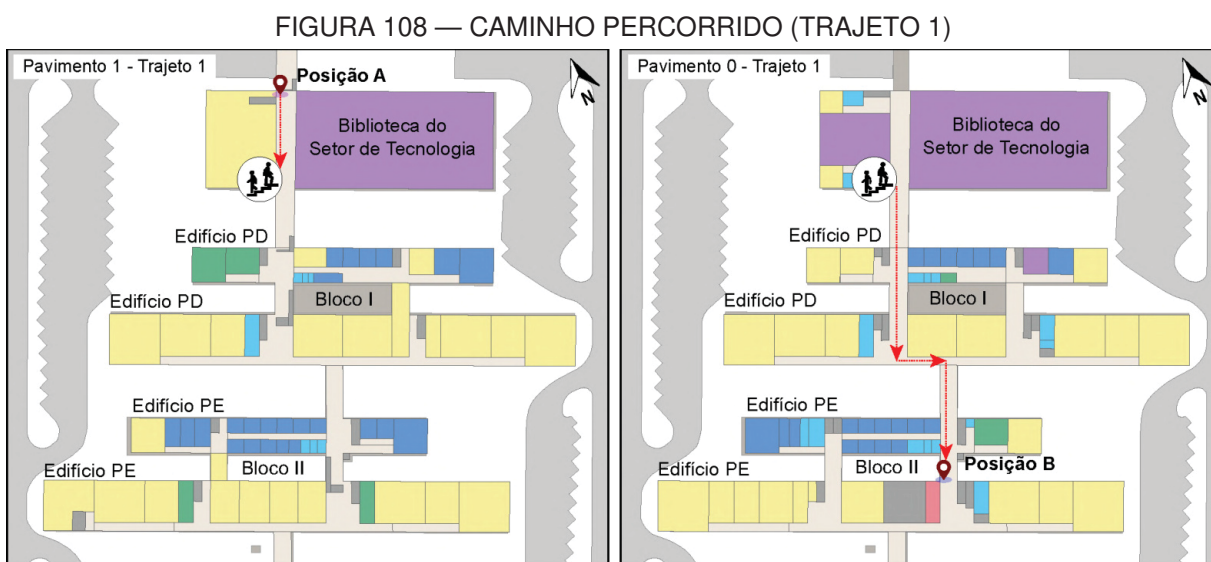
Na execução das Etapas 1, 2, 3 e 5 relacionadas as tarefas de orientação e navegação espacial foram determinadas duas posições (A e B), em diferentes edifícios da área de estudo. Assim, os usuários foram posicionados pelo entrevistador em uma única direção e sentido para restringir a sua orientação espacial.

Na “posição A”, foram realizadas as Etapas 1 e 2. Primeiramente, os usuários responderam a seguinte pergunta: *“Um amigo ligou para o seu celular e falou que deseja encontrar você. Inicialmente, você deve definir o local aonde o seu amigo está localizado, com a condição de que ele esteja dentro do município de Curitiba. Após definir a posição do seu amigo, você deve descrever o caminho que ele deve percorrer para sair do local em que se encontra atualmente e chegar exatamente na sua frente”* (Etapa 1).

Após a realização da tarefa os usuários responderam à pergunta: *“No edifício existe um espaço com características únicas, aonde se vendem artigos de papel e objetos de escritório (posição B). Você sabe aonde fica a localização desse espaço?”*. Nesta etapa, todos os usuários descreveram a localização correta da “posição B” e caminharam até o local requerido (Etapa 2).

Desta forma, nenhum dos usuários recebeu informações referentes ao nome do edifício e o andar onde se encontrava a “posição B”. Como o entrevistador advertiu que a rota para sair da “posição A” (ponto inicial) e chegar na “posição B” (ponto final) deveria ser realizada obrigatoriamente pela área interna dos edifícios, os usuários percorreram três trajetos diferentes.

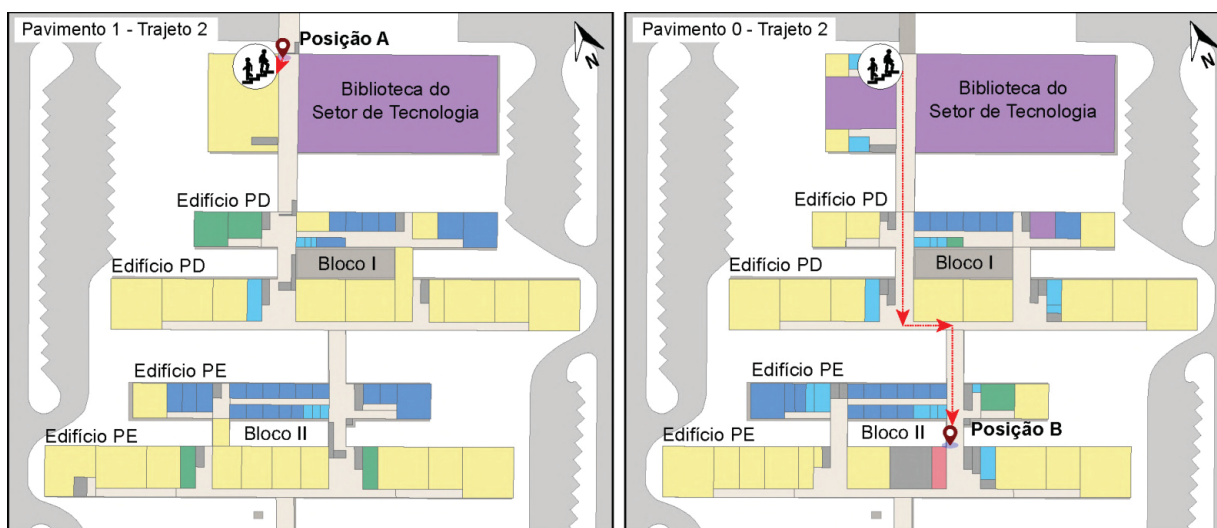
No trajeto 1, três usuários localizados no primeiro andar (pavimento 1) do edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” (posição A), caminharam em direção a segunda escada do edifício, desceram a escada, e seguiram até a “posição B” através do térreo (pavimento 0), conforme mostra a Figura 108.



Fonte: O autor.

No trajeto 2, sete usuários saindo da “posição A” (inicial), caminharam em direção a primeira escada do edifício, desceram a escada até o térreo (pavimento 0) e seguiram em direção a “posição B” (final) (Figura 109).

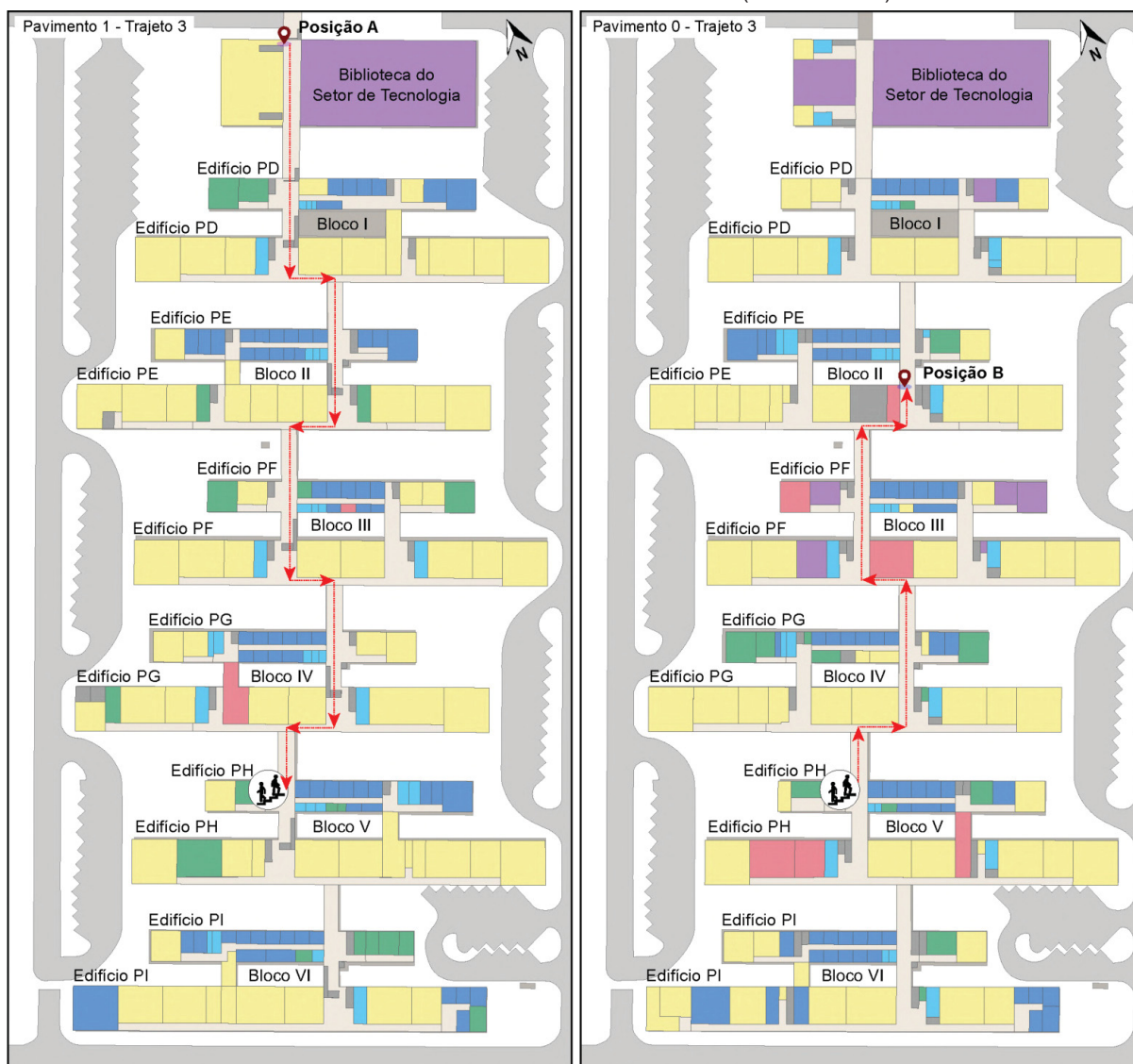
FIGURA 109 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 2)



Fonte: O autor.

No trajeto 3, um usuário partiu da “posição A” (inicial) e caminhou até o início do edifício “PH”, no Bloco IV. Em seguida, desceu as escadas até o térreo (pavimento 0), e percebeu que ultrapassou a área do edifício onde se encontrava a “posição B”. Desta forma, decidiu retornar ao edifício “PE” através do térreo (pavimento 0), e seguiu novamente até a “posição B” (Figura 110).

FIGURA 110 — CAMINHO PERCORRIDO (TRAJETO 3)



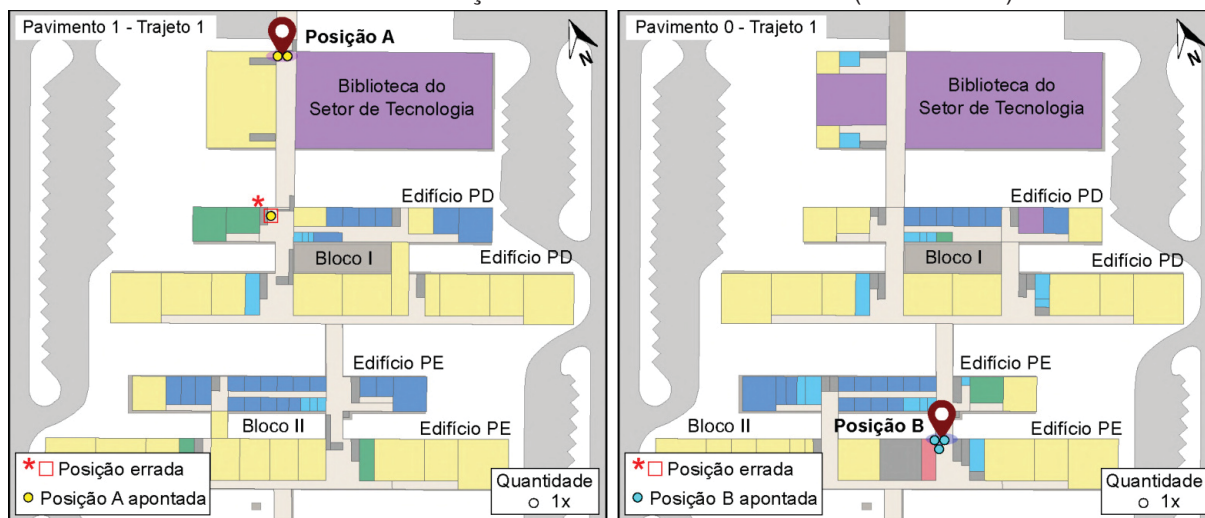
Fonte: O autor.

Na “posição B”, foram feitas as Etapas 3, 4 e 5. Na etapa 3, os usuários deveriam descrever o trajeto realizado da “posição A” até a “posição B”, com o maior número de detalhes possíveis. Em seguida, deveriam marcar no mapa as posições (A e B), a rota percorrida, e quaisquer elementos dispostos no ambiente que se recordassem. Os usuários que marcaram as opções “A” e/ou “B” em locais errados no mapa, conseqüentemente erraram a disposição física de alguns elementos que também apontaram no mapa.

As Figuras 111, 112 e 113 mostram o número de usuários que acertaram e erraram a localização das posições “A” e “B” em cada trajeto. No trajeto 1, apenas um usuário apontou a localização errada da “posição A”. No trajeto 2, dois usuários

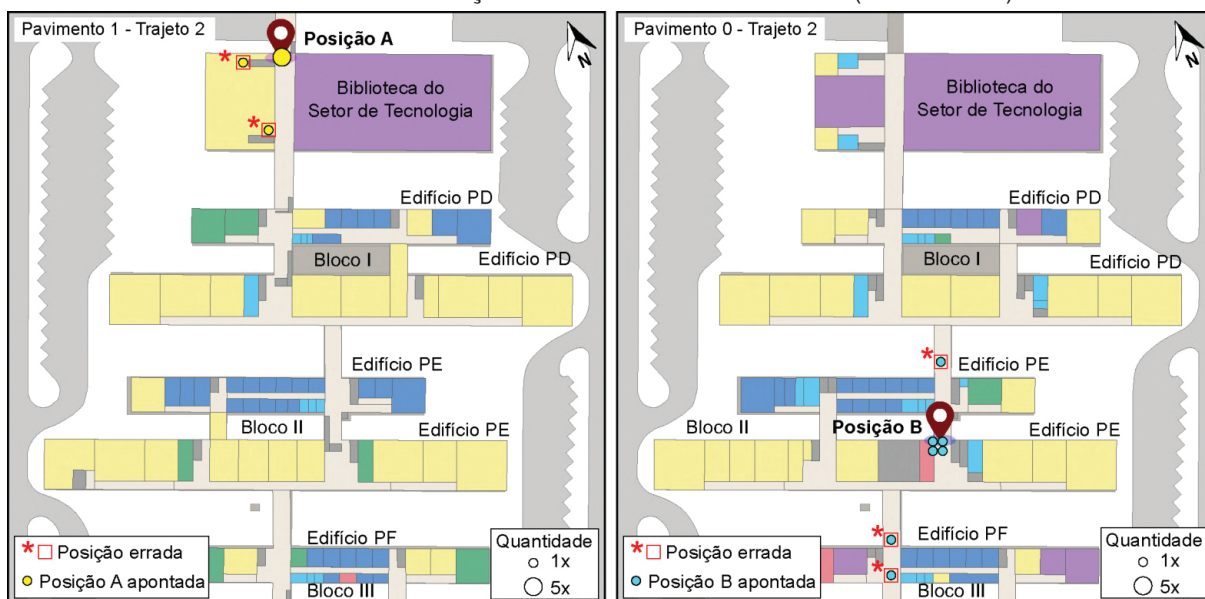
apontaram a localização errada da “posição A” e três usuários da “posição B”. E no trajeto 3, um usuário apontou a localização errada da “posição B”.

FIGURA 111 — POSIÇÕES APONTADAS NO MAPA (TRAJETO 1)



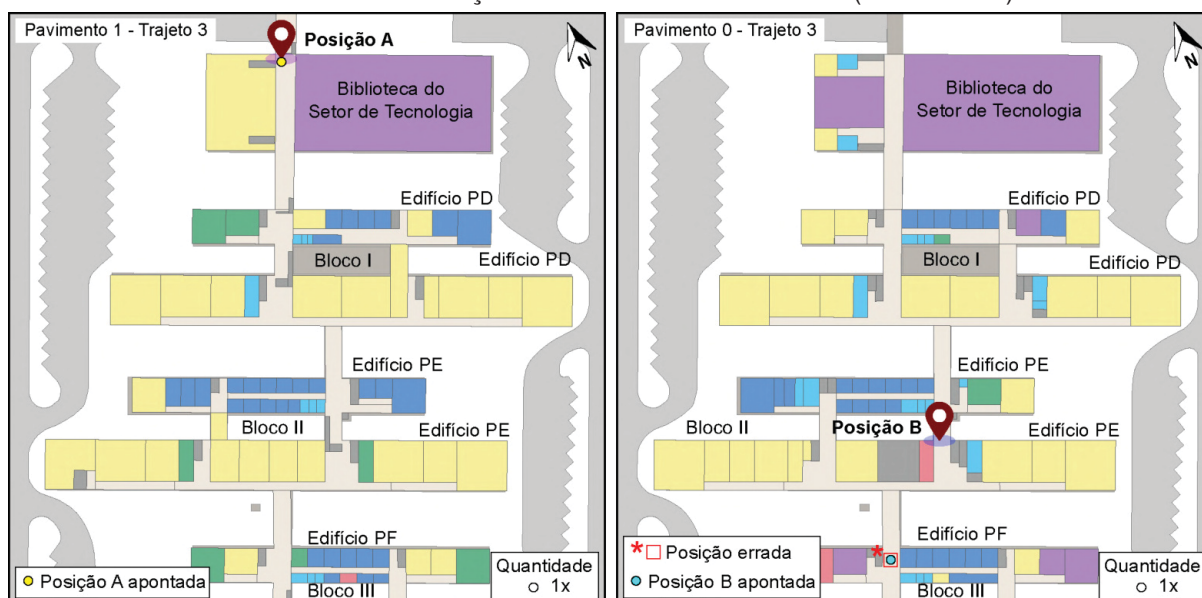
Fonte: O autor.

FIGURA 112 — POSIÇÕES APONTADAS NO MAPA (TRAJETO 2)



Fonte: O autor.

FIGURA 113 — POSIÇÕES APONTADAS NO MAPA (TRAJETO 3)



Fonte: O autor.

A tarefa de marcar no mapa a localização de elementos que o usuário recordava, permitiu verificar a existência de pontos de referência espacial (SRP) nos múltiplos pavimentos dos edifícios que compõem a área de estudo. Apesar de somente um usuário ter realizado a maior parte do percurso pelo pavimento 1 (trajeto 3), e os demais usuários preferirem se deslocar por meio do pavimento 0 (trajetos 1 e 2).

Em seguida foi realizada a Etapa 4, relacionada ao questionário *online* descrito anteriormente, para alterar o foco de atenção do usuário relacionado a memorização dos elementos que se encontravam dispostos ao longo do trajeto percorrido. E por fim, na Etapa 5 o usuário respondeu a seguinte pergunta “*Um amigo ligou para o seu celular e falou que deseja encontrar você. Inicialmente, você deve definir o local aonde o seu amigo está localizado. Mas agora com a condição de que ele se encontre dentro do edifício. Após definir a localização do seu amigo, você deve descrever o caminho que ele deve percorrer para sair do local em que se encontra e chegar exatamente na sua frente*”.

A mudança na forma de abordagem das perguntas realizadas no ensaio e no experimento sobre os pontos de referência espacial (SRP), fez com que os usuários objetivassem a descrição dos elementos utilizados no processo de orientação espacial e diminuíssem o número de informações citadas apenas para descrever o ambiente em que os usuários se encontravam no momento do teste (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

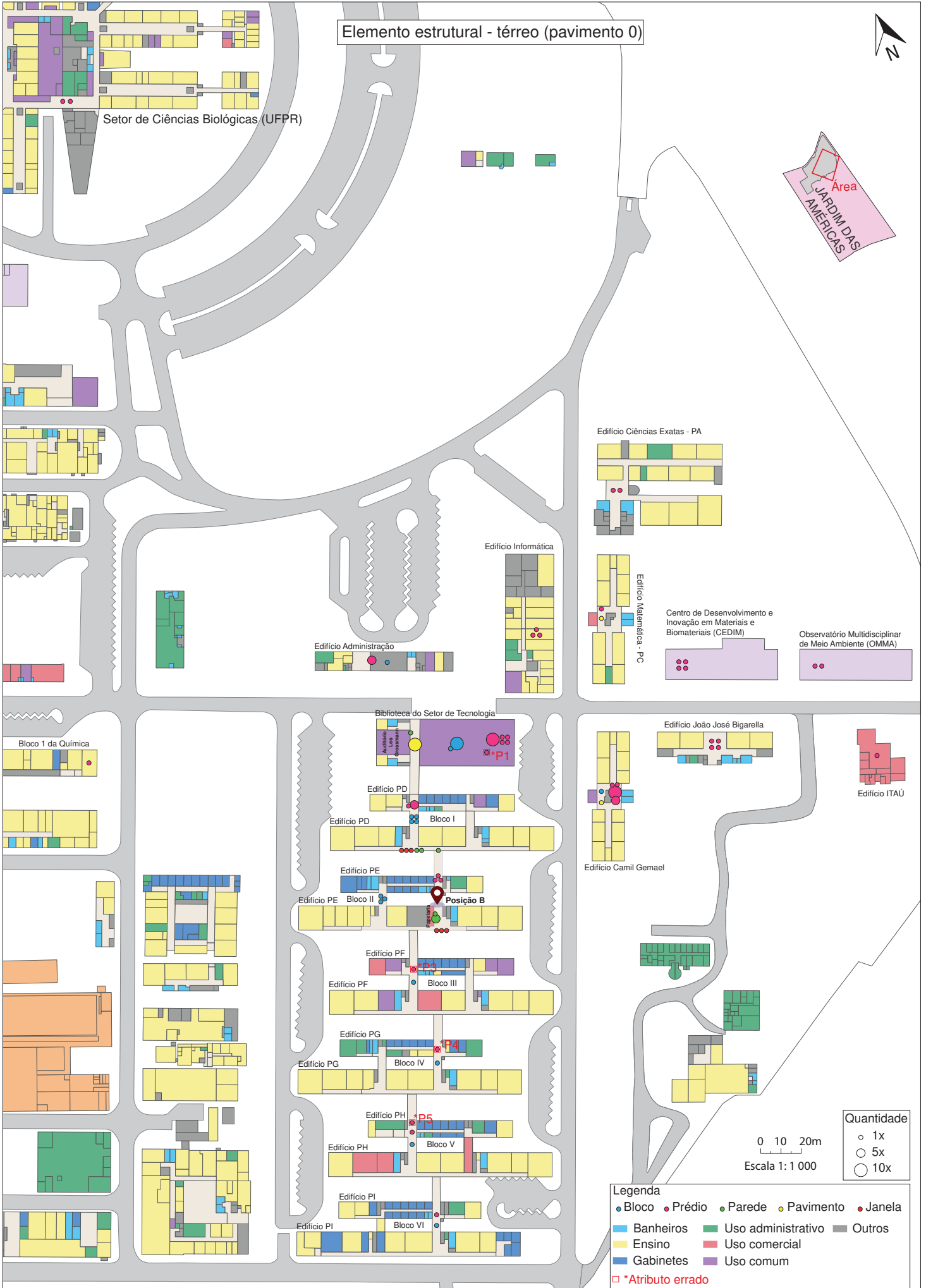
As perguntas realizadas suscitaram descrições que citaram possíveis pontos de referência espacial (SRP) dentro e fora da área de estudo. Assim as informações coletadas proporcionaram a análise de quais elementos dispostos em outros espaços foram considerados SRPs. A avaliação dos resultados foi realizada comparando os dados coletados em todas as tarefas realizadas.

O experimento resultou em 33 (trinta e três) descrições verbais com 631 (seiscentos e trinta e uma) ocorrências de elementos descritos como possíveis pontos de referência espacial (SRP), e onze descrições textuais com 286 (duzentos e oitenta e seis) ocorrências, totalizando 917 (novecentos e dezessete) ocorrências de elementos mencionados como possíveis SRPs. Deste total, 342 (trezentos e quarenta) ocorrências foram citadas com no mínimo um atributo vinculado ao elemento, cerca de 37,3% da amostra.

Com a análise das expressões, as ocorrências foram classificadas em relação ao tipo de elemento que descreviam, o que resultou em 65 (sessenta e cinco) elementos diferentes mencionados como possíveis pontos de referência espacial (SRP). Os elementos mencionados foram: armário, assento, auditório, bairro, banca de jornal, banheiro, bebedouro, biblioteca, calçada, canteiro, cantina, cidade, coordenação, corredor, correio, departamento, depósito, diretório acadêmico, edifício, edital, elevador, equipamento de incêndio, escada, escritório, estacionamento, estátua, faixa elevada, gabinete, guarita, igreja, janela, laboratório, livraria, lixeira, maquete, mercado, mesa, museu, ônibus, papelaria, parede, parque, pavimento, pêndulo, placa indicativa, ponte, ponto de ônibus, porta, praça, quadra, rampa de acesso, residência, restaurante, rodoviária, rotatória, rua, saguão, sala de aula, sala vip, semáforo, shopping, trincheira, universidade, vegetação e viaduto.

Os elementos descritos foram classificados de acordo com as categorias relacionadas ao tipo de uso do ambiente *indoor*: Elemento estrutural, Ambiente *outdoor*, Banheiro, Circulação de pessoas, Ensino, Gabinete, Objetos, Transição de nível, Uso administrativo, Uso comercial e Uso comum. Para cada categoria foram feitos mapas com a localização dos elementos citados e uma tabela que relaciona os elementos com seus atributos. Os mapas permitem analisar a posição dos usuários nas tarefas e verificar a distribuição espacial dos elementos dispostos no ambiente.

As Figuras 114 e 115 mostram os mapas de símbolos pontuais proporcionais que apresentam a distribuição espacial dos elementos citados na categoria “Elemento estrutural” e a quantidade de citações que cada elemento obteve.





A Tabela 12 apresenta os elementos mencionados na categoria “Elemento estrutural”. A primeira coluna contém o elemento descrito como ponto de referência espacial e a quantidade total de citações; A segunda coluna mostra a quantidade de citações que o elemento obteve em cada etapa separadamente, sendo diferenciadas as tarefas de descrição verbal e textual da Etapa 3; A terceira coluna apresenta os termos utilizados na citação dos elementos; A quarta coluna contém os atributos espaciais e não espaciais que o usuário vinculou ao elemento mencionado; A quinta coluna mostra o número total de elementos citados com atributos; A sexta coluna contém as relações espaciais vinculadas ao elemento; E a sétima coluna apresenta o número total de usuários da amostra que citaram o elemento descrito.

Destaca-se ainda que na coluna “Atributos”, a quantidade de atributos espaciais e não-espaciais pode superar a quantidade total de elementos citados, pois um mesmo usuário poderia vincular mais de uma informação ao mesmo elemento. E ainda, caso existam informações destacadas em vermelho na tabela, significa que o usuário atribuiu uma informação errada ao elemento citado.

TABELA 12 — ELEMENTO ESTRUTURAL

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Pavimento (18)	Etapa 1 (3)	Andar (16) Térreo (2)	0, Primeiro, Segundo, Térreo (andar) (12)	12	Baixo, Inferior, Superior (posição) (4)	7
	Etapa 3 (7)					
	Etapa 5 (8)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Parede (10)	Etapa 1 (0)	Abertura (1)	Grande (tamanho) (1)	1	Informes, Placa indicativa (contém) (2)	4
	Etapa 3 (5)	Balcão (2)				
	Etapa 5 (3)	Janela (1)				
		Recepção (1)				
		Teto (1)				
	Etapa 3 (mapa) (2)	Janela (1)	-	-	Fim (posição) (1) Xerox (contém) (1)	1
Janela (6)	Etapa 1 (0)	-	-	-	Fim (posição) (2)	1
	Etapa 3 (2)					
	Etapa 5 (3)					

	Etapa 3 (mapa) (1)	-	-	-	Fim (posição) (1)	1
Edifício (99)	Etapa 1 (33) Etapa 3 (8) Etapa 5 (42)	Bloco (23)	Azul, Branco (cor) (4)	45	Externo (ambiente) (1) Biblioteca, Corredor, Politécnico (contém) (3) Primeiro (posição) (2)	11
		Construção (3)	Novo (idade) (2)			
		Bigarella (2)	Espinha de peixe (formato) (1)			
		Biológicas (2)	Administrativo, Exatas, Química (gestor) (3)			
		CT (3)				
		Itaú (1)	Espelhado (material) (1)			
		P3 (1)				
		P4 (1)	Bigarella, Biológicas, Camil Gemael, Ciências da Terra, Ciências Exatas, CT, I, II, III, IV, V, VI, PA, PD, PE, PH, PI Itaú, P1, P3, P4, P5 (nome) (32) * P1, P3, P4, P5 (4)			
		P5 (1)				
		PA (2)				
		PE (1)				
		PH (1)				
		Pavilhão (1)				
	Prédio (37)					
Setor (2)	Gigante (tamanho) (2)					
Etapa 3 (mapa) (16)	Bloco (4)	Física, Setor de Ciências da Terra (gestor) (2)	16	-	8	
	Ciências da Terra (1)					
	CT (6)	Ciências da Terra, Informática, CT, I, II, PD, PE (nome) (14) *I (1)				
	Informática (1)					
	PD (1)					
PE (1)						
Setor (1)						

Fonte: O autor.

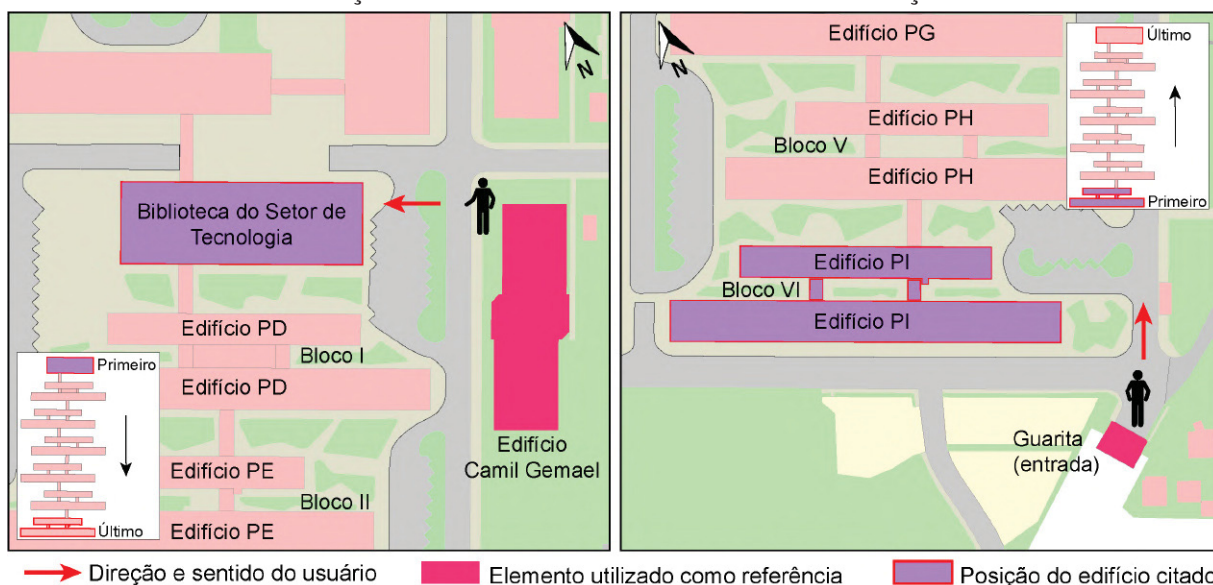
O elemento edifício foi descrito pelos termos construção, pavilhão e prédio, e ainda, por meio do responsável na gestão do local e o nome oficial do edifício. Conforme visto na Etapa 3 estas informações foram descritas de forma verbal e

textual, o que comprova a sua importância para os usuários, pois assim como ocorreu no ensaio, as informações auxiliaram a diferenciação de áreas específicas no entorno e ajudaram os usuários a compreender o funcionamento do espaço (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). Ainda, no caso dos edifícios considerados importantes para os usuários, a localização de alguns elementos foi lembrada com base na sua posição (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013), pois o corredor e a biblioteca foram mencionados pertencerem ao edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”.

Algumas características da estrutura externa dos edifícios foram mencionadas pelos usuários que desejavam fornecer referências visuais ao seu “amigo” (personagem fictício) que se encontrava do lado de fora dos edifícios nas Etapas 1 e 5, relacionadas a descrição do trajeto. Assim, foram fornecidas informações a respeito da cor (4x), material (1x), formato (1x), idade (2x) e tamanho (2x) dos edifícios, sendo que o tamanho se refere ao número de pavimentos que compõem o edifício. De acordo com Viaene et al. (2014), os elementos utilizados na orientação do indivíduo são descritos em conjunto com informações adicionais, como cor, material e forma.

Conforme mostra a Figura 116, dois usuários ainda determinaram a posição de dois edifícios diferentes através da mesma palavra “primeiro”, utilizando-se da mesma estratégia no processo de orientação. Para isto, os usuários citaram a posição aonde o seu “amigo” teoricamente estava localizado no campus, e a posição de outro elemento próximo que foi utilizado como referência espacial local. A partir das duas informações determinaram a direção de visada do usuário e a posição do edifício que desejavam descrever. Desta forma, individualizaram elementos existentes no seu mapa cognitivo para diferenciá-los no ambiente, e forneceram a localização de outros elementos com base na sua posição informando o ângulo relativo (direção) existente entre os elementos (Golledge, 1992; Werner et al., 1997; Schmidt, 2012).

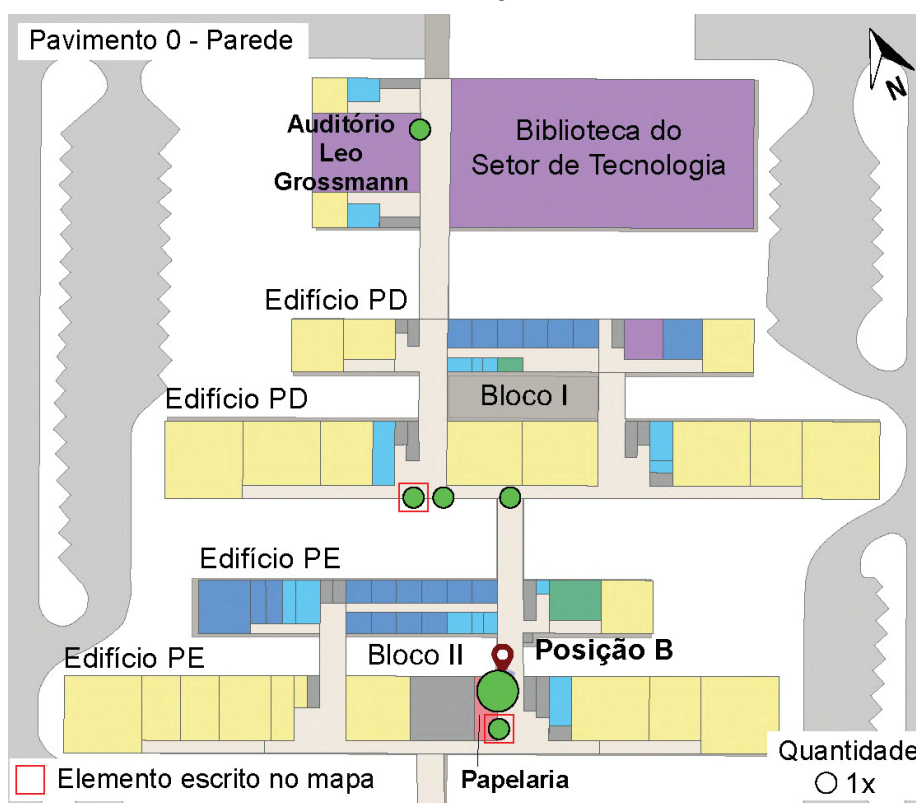
FIGURA 116 — POSIÇÃO DO EDIFÍCIO COM BASE NA LOCALIZAÇÃO DO USUÁRIO



O elemento pavimento foi citado apenas nas etapas com descrição verbal por sete usuários diferentes, sendo que em quatorze menções foram atribuídas informações que descrevem a localização do pavimento na estrutura (como térreo, primeiro, segundo), ou ainda, a posição espacial do elemento (baixo, inferior, superior). Nota-se, através da quantidade de citações do elemento em cada etapa, que após se deslocar da “posição A” até a “B”, o nível de menções ao pavimento aumentou devido as circunstâncias de observação do usuário alterarem a importância na utilização do elemento (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019), sendo que o mesmo fato ocorreu no ensaio realizado anteriormente.

As paredes foram citadas por se destacarem no ambiente, sendo que a sua menção está relacionada a outros elementos descritos como possíveis pontos de referência espacial (SRPs). A Figura 117 mostra as paredes citadas pelos usuários.

FIGURA 117 — LOCALIZAÇÃO DAS PAREDES



Fonte: O autor.

No edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” a parede citada separava o corredor do auditório, considerado pelos usuários um elemento importante para se representar no mapa. Mesmo assim, o usuário que citou a parede não fez nenhuma menção ao auditório, apenas acreditou ser necessária a descrição detalhada do local avistado após a mudança de pavimentos (Etapa 2), informando a presença de informes e outros objetos dispostos no local. Possivelmente, isto ocorreu devido as circunstâncias de observação do usuário mudarem com a troca de pavimentos (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). Assim, apesar da abordagem realizada na Etapa 4 mostrar os elementos de interesse do usuário no ambiente, isto não significa que os mesmos elementos sejam utilizados no processo de orientação espacial (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

No edifício “PD” (Bloco I) as duas paredes citadas se encontravam na intersecção entre dois corredores, ou seja, ambos os elementos estavam localizados em um local considerado ponto de tomada de decisão, com isso a posição das paredes foi destacada no ambiente (Lynch, 1960). A parede localizada na extremidade do corredor que faz a ligação com o edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” foi

citada com a relação espacial “fim”, na tarefa de descrição textual da Etapa 3, para apontar o término do corredor. Portanto, o elemento foi utilizado para reforçar a importância da descrição da posição do usuário no local (Lynch, 1960).

E a outra parede, localizada na parte superior interna — teto — do corredor de ligação dos edifícios “PD” e “PE”, foi apontada para informar a existência de uma placa indicativa no local, que apontava a direção dos edifícios. Desta forma, a descrição das duas paredes localizadas no edifício “PD”, estão associadas a importância da posição dos corredores. Logo, a constante sobreposição e interligação dos diferentes elementos dispostos no edifício vão definir o nível de importância de um elemento ou local específico no ambiente *indoor* (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018).

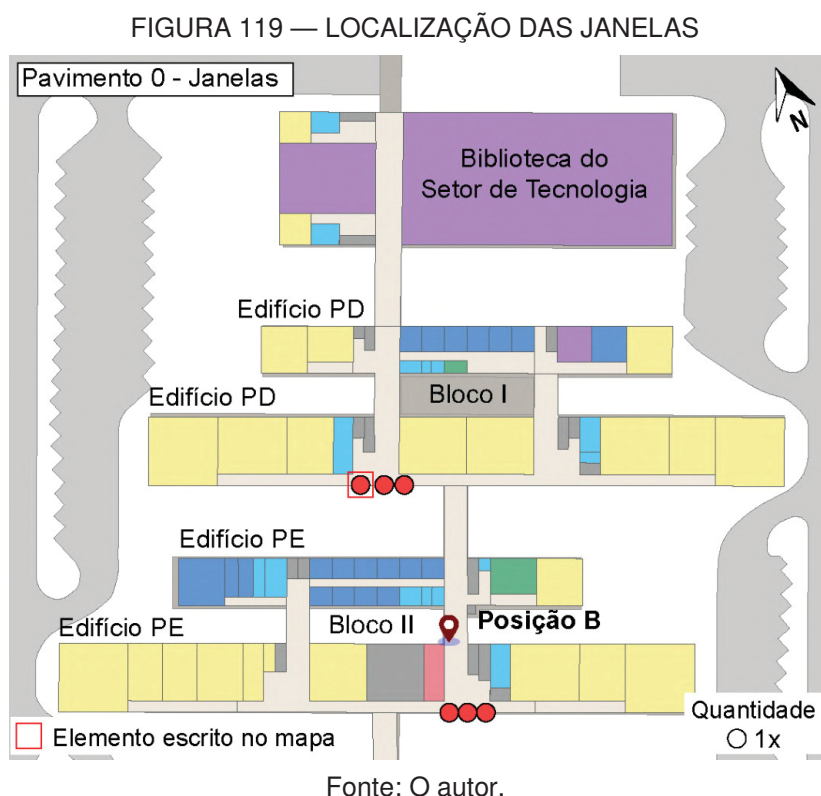
E por fim, a parede localizada no edifício “PE” no campo de visão dos usuários (posição B), foi citada por três usuários diferentes através dos termos “abertura”, “balcão”, “janela” e “recepção”. Conforme visto na Figura 118, devido ao acesso a papelaria ser realizado através de uma abertura na parede, os usuários utilizaram os termos descritos para citar o elemento. E através da relação espacial contém informaram a existência de um “xerox” no local, sendo ainda descrito o atributo de tamanho — grande — para mencionar a característica física da abertura que distingue esta parede específica de outras dispostas no ambiente (Lynch, 1960).

FIGURA 118 — PAPELARIA (XEROX DO DUDU)

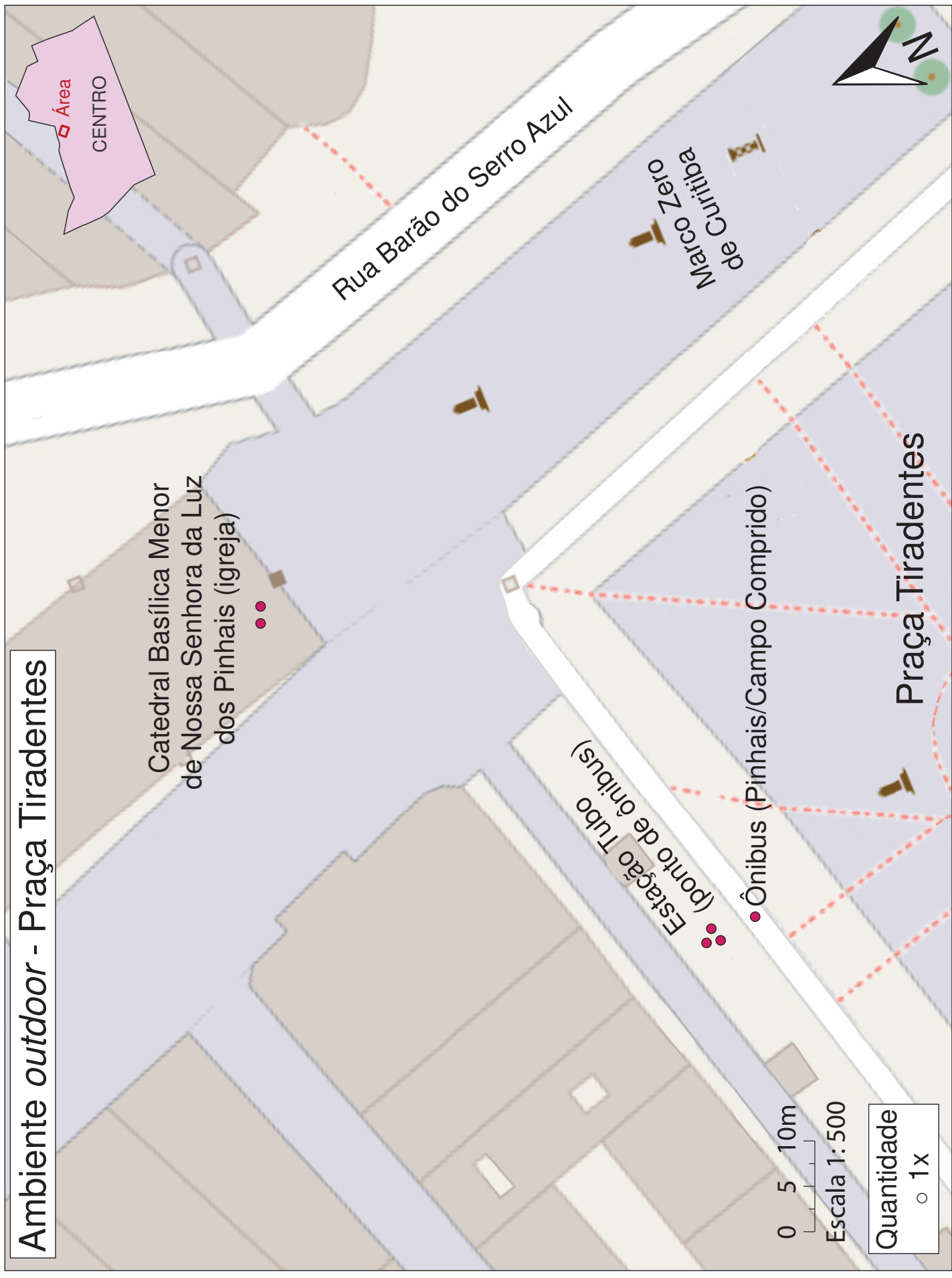


Fonte: Universidade Federal do Paraná (2020).

O elemento janela, foi mencionado apenas por dois usuários que procuravam descrever a localização das extremidades dos corredores que acessam os diferentes blocos. A Tabela 12, mostra que o atributo de posição — fim — foi citado nas tarefas de descrição verbal e textual da Etapa 3, para apontar o local onde se encontravam essas extremidades (Figura 119). Assim como ocorreu com as paredes, a descrição das janelas reforçou a importância do local para o usuário, considerado um ponto de tomada de decisão no ambiente (Lynch, 1960).



Na categoria “Ambiente *outdoor*”, alguns dos elementos que foram mencionados nas Etapas 1 e 5 — descrição do trajeto — são possíveis pontos de referência espacial (SRPs) globais da cidade de Curitiba. A Figura 120 mostra o mapa de símbolos pontuais proporcionais que apresenta a distribuição espacial dos elementos citados no bairro Centro.



Ambiente outdoor - Praça Tiradentes

Quantidade
○ 1x

A Tabela 13 apresenta os elementos da categoria “Ambiente *outdoor*”, a quantidade de elementos incluindo os termos utilizados na citação, os atributos e relações espaciais descritas e o número de usuários total da amostra que citou cada elemento.

TABELA 13 — AMBIENTE *OUTDOOR* (CENTRO)

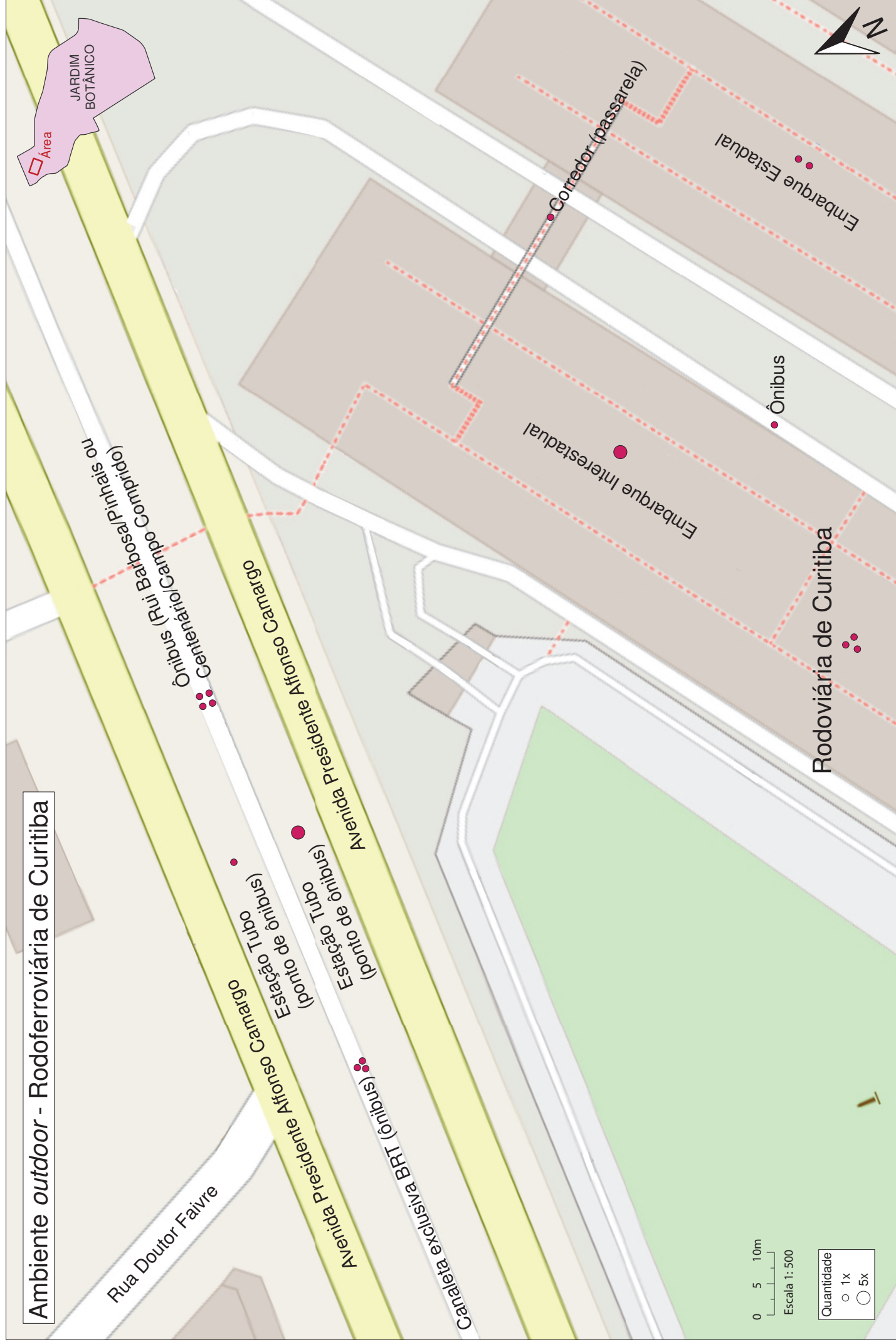
Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Igreja (2)	Etapa 1 (2)	Tiradentes (1)	Tiradentes (nome) (1)	1	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
Ônibus (1)	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 1 (1)	-	Pinhais / Campo Comprido (nome) (1)	1	Capão da Imbuia (sentido) (1)	1
	Etapa 3 (0)					
Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-	
Ponto de ônibus (3)	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 1 (3)	Tubo (3)	Tubo (tipo) (3)	3	Primeiro (posição) (2)	1
	Etapa 3 (0)					
Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-	
Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-	-

Fonte: O autor.

A principal igreja da Arquidiocese de Curitiba foi citada duas vezes como ponto de referência espacial (SRP) por um usuário que desejava informar a posição do ponto de ônibus localizado próximo a igreja. Conforme a Tabela 13 a informação do nome popular do elemento — Igreja Tiradentes — permitiu a distinção da igreja em relação as demais existentes no entorno (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Com base na localização da igreja, o usuário descreveu a direção e a distância do ponto de ônibus (Golledge, 1992) para o seu “amigo” — personagem fictício — ter acesso ao transporte público da cidade. Ainda, foram citadas as características físicas do ponto de ônibus — tubo — para que seu “amigo” tivesse uma referência visual do elemento (Lynch, 1960; Viaene et al., 2014), e o nome da linha e o sentido da rota do ônibus que permitiriam que o “amigo” se deslocasse até o campus da universidade.

A Figura 121 mostra o mapa de símbolos pontuais proporcionais que apresenta a distribuição espacial dos elementos citados como SRPs no bairro Jardim Botânico.



A Tabela 14 apresenta os elementos mencionados no bairro Jardim Botânico, a quantidade de elementos citados incluindo os seus termos, os atributos descritos ao elemento e o número de usuários total da amostra que citou cada elemento.

TABELA 14 — AMBIENTE *OUTDOOR* (JARDIM BOTÂNICO)

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Rodoferroviária (10)	Etapa 1 (10)	Prédio (2)	Setor estadual, Setor Interestadual (gestor) (5)	5	-	2
	Etapa 3 (0)	Setor interestadual (3)				
	Etapa 5 (0)	Setor estadual (2)				
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Corredor (1)	Etapa 1 (1)	Passarela (1)	-	-	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Ônibus (4)	Etapa 1 (4)	-	Rui Barbosa / Pinhais, Campo Comprido (nome) (2)	2	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Ponto de ônibus (6)	Etapa 1 (6)	Ponto (1)	Tubo (tipo) (5)	5	Rodoviária (contém) (1)	2
	Etapa 3 (0)	Tubo (5)			Capão da Imbuia (sentido) (1)	
	Etapa 5 (0)	-			-	
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Rua (3)	Etapa 1 (3)	Avenida (1)	Principal (tipo) (1)	2	-	1
	Etapa 3 (0)	Canaleta de ônibus (1)	Exclusivo para ônibus (uso) (1)			
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-

Fonte: O autor.

No bairro Jardim Botânico, a rodoferroviária de Curitiba, único terminal unificado de transporte rodoviário e ferroviário — estadual e interestadual — da

cidade, foi citada por dois usuários como ponto de referência espacial, sendo utilizado para descrever a localização de outros elementos no entorno. Um dos usuários que citou o elemento, ainda informou os setores de embarque (estadual e interestadual) do local, a posição do corredor suspenso interno da estrutura que faz a ligação entre os diferentes setores, e a posição do estacionamento dos ônibus. Ressalta-se que a informação referente a setorização do espaço de acordo com o tipo de embarque, auxilia os usuários a compreender o funcionamento interno da estrutura (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

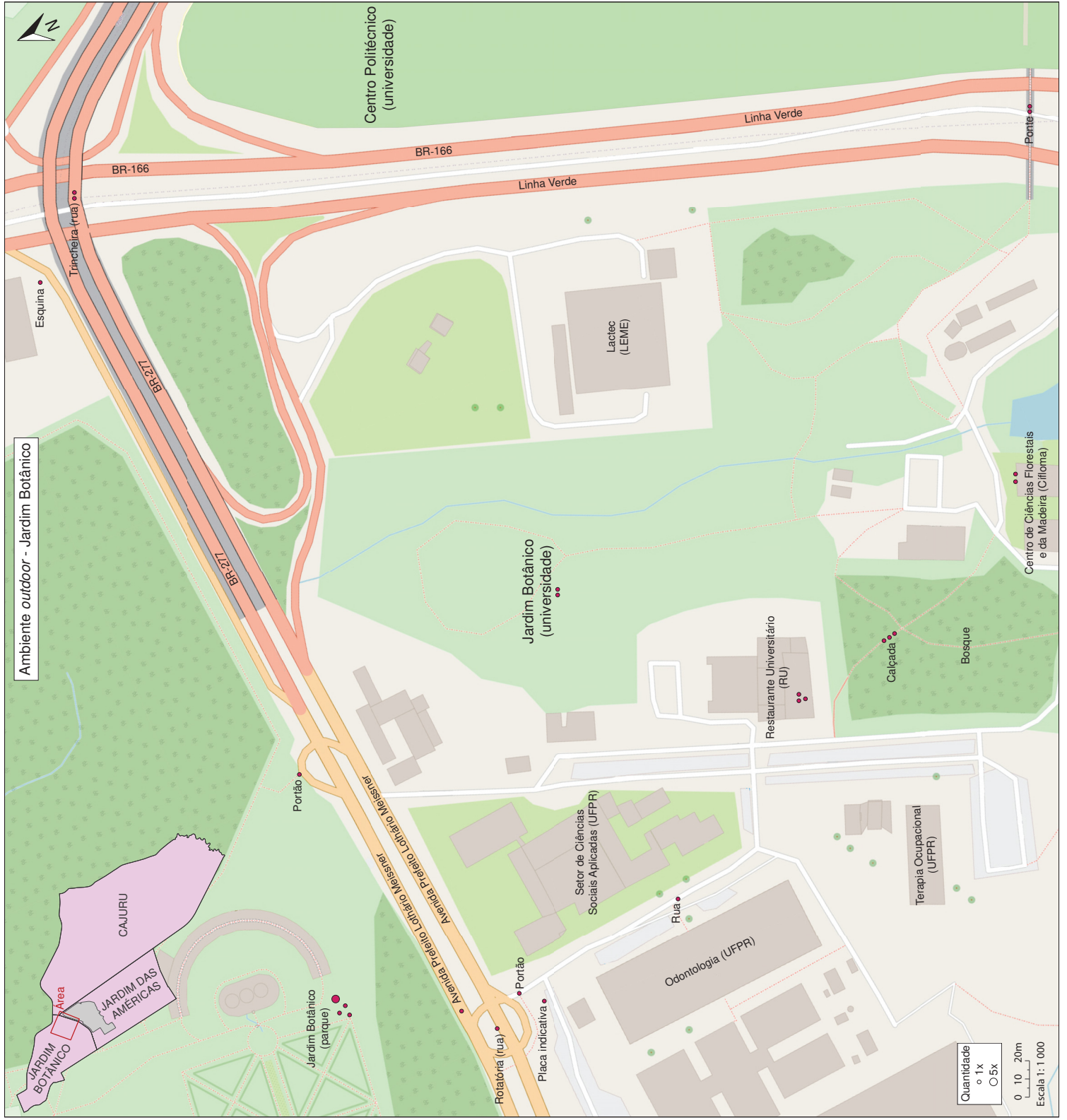
A partir da posição da rodoferroviária, os usuários descreveram o ambiente que se encontrava ao redor do seu “amigo” (Golledge, 1992). Assim, foram citadas as características físicas da rua exclusiva para o transporte público (canaleta) e do tipo de ponto de ônibus (tubo) para fornecer uma referência visual no local que auxiliasse a tomada de decisão do “amigo”, a respeito da direção de caminamento (Lynch, 1960). Como a Etapa 1, requeria que o “amigo” do usuário se deslocasse até a “posição A”, também foram citados os nomes das linhas de ônibus e o sentido da rota dos ônibus.

Outros elementos ainda foram citados em áreas próximas ao bairro Jardim Botânico. As Figuras 122 e 123 mostram os mapas de símbolos pontuais proporcionais que apresentam a distribuição espacial dos elementos citados.



Fonte: O autor.

FIGURA 23 — ÁREA DO CAMPUS JARDIM BOTÂNICO DA UFPR (JARDIM BOTÂNICO)



Quantidade
 o 1x
 O 5x

0 10 20m

Escala 1: 1 000

A Tabela 15 apresenta os elementos mencionados na área, a quantidade de elementos citados incluindo os seus termos, os atributos e relações espaciais descritos aos elementos e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 15 — AMBIENTE *OUTDOOR* (JARDIM BOTÂNICO E CRISTO REI)

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Bairro (2)	Etapa 1 (2)	Jardim Botânico (2)	Jardim Botânico (nome) (2)	2	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
Calçada (3)	Etapa 1 (3)	Caminho (2)	-	-	-	1
	Etapa 3 (0)	Rua (1)	-	-	-	
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
Cidade (1)	Etapa 1 (1)	Curitiba (1)	Curitiba (nome) (1)	1	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
Edifício (2)	Etapa 1 (2)	Prédio (1)	Laranja (cor) (1)	3	-	1
	Etapa 3 (0)	Tijolinho (1)	Tijolinho (material) (2)			
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
Parque (8)	Etapa 1 (8)	Jardim Botânico (7)	Jardim Botânico (nome) (7)	7	Curitiba (contém) (1)	2
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
Placa indicativa (1)	Etapa 1 (1)	Placa (1)	Gigantesco (tamanho) (1)	1	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
Ponte (2)	Etapa 1 (2)	-	-	-	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-

	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Porta (2)	Etapa 1 (2)	Portão (1)	Principal (tipo) (1)	1	Jardim Botânico (contém) (1)	2
	Etapa 3 (0)	Saída (1)				
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Restaurante (5)	Etapa 1 (5)	Prédio (1)	Branco (cor) (1)	5	Jardim Botânico (contém) (1)	1
	Etapa 3 (0)	Mr. Hoppy (2)	RU, Restaurante Universitário, Mr. Hoppy (nome) (4)			
	Etapa 5 (0)	RU (1)				
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-			
Rotatória (1)	Etapa 1 (1)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	1
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Rua (7)	Etapa 1 (7)	Esquina (1)	João Dranka (nome) (2)	2	Jardim Botânico (sentido) (2)	1
	Etapa 3 (0)	João Dranka (2)				
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-				
Trincheira (2)	Etapa 1 (2)				BR-116 (contém) (1)	1
	Etapa 3 (0)	Ponte (1)	-	-		
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-		
Universidade (2)	Etapa 1 (2)		UFPR, Jardim Botânico (nome) (3)	3		1
	Etapa 3 (0)	-				
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-				

Fonte: O autor.

Os nomes oficiais do bairro e da cidade foram mencionados por usuários que desejavam fornecer uma localização geral sobre a área citada. Na região, o parque de preservação e conservação da natureza — Jardim Botânico — foi descrito como ponto de referência espacial (SRP) para apontar a localização de outros elementos próximos ao local (Lynch, 1960). Os elementos citados com base na posição do

parque foram o restaurante (Mr. Hoppy), as ruas (avenida, rotatória e trincheira), a quadra do parque (esquina), e o campus Jardim Botânico da universidade. Além disso, também foi citada a localização da porta de acesso a área interna do parque, a informação de nome oficial do local, e a relação espacial que especifica que o parque está contido na cidade de Curitiba. Como descrito por Viaene et al. (2014), elementos que são utilizados na orientação do indivíduo, são descritos com informações adicionais a seu respeito.

As ruas foram atribuídas as informações de nome e sentido do tráfego da via, que foram utilizadas para descrever o caminho e o sentido que o “amigo” deveria percorrer no local, sendo informações importantes para se compreender o funcionamento da área (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). E para descrever locais específicos nas ruas, foram citados os elementos “rotatória” e “trincheira”, sendo informada a relação espacial existente entre a rodovia BR-166 que faz o cruzamento com a trincheira.

O restaurante “Mr. Hoppy” foi citado como ponto de partida inicial do “amigo” na Etapa 1. E para distinguir o restaurante das demais franquias do estabelecimento existentes na cidade, foram fornecidas as informações do nome oficial do local, o nome do bairro aonde o restaurante se localiza, e o nome oficial da rua próxima ao restaurante (Rua João Dranka) (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

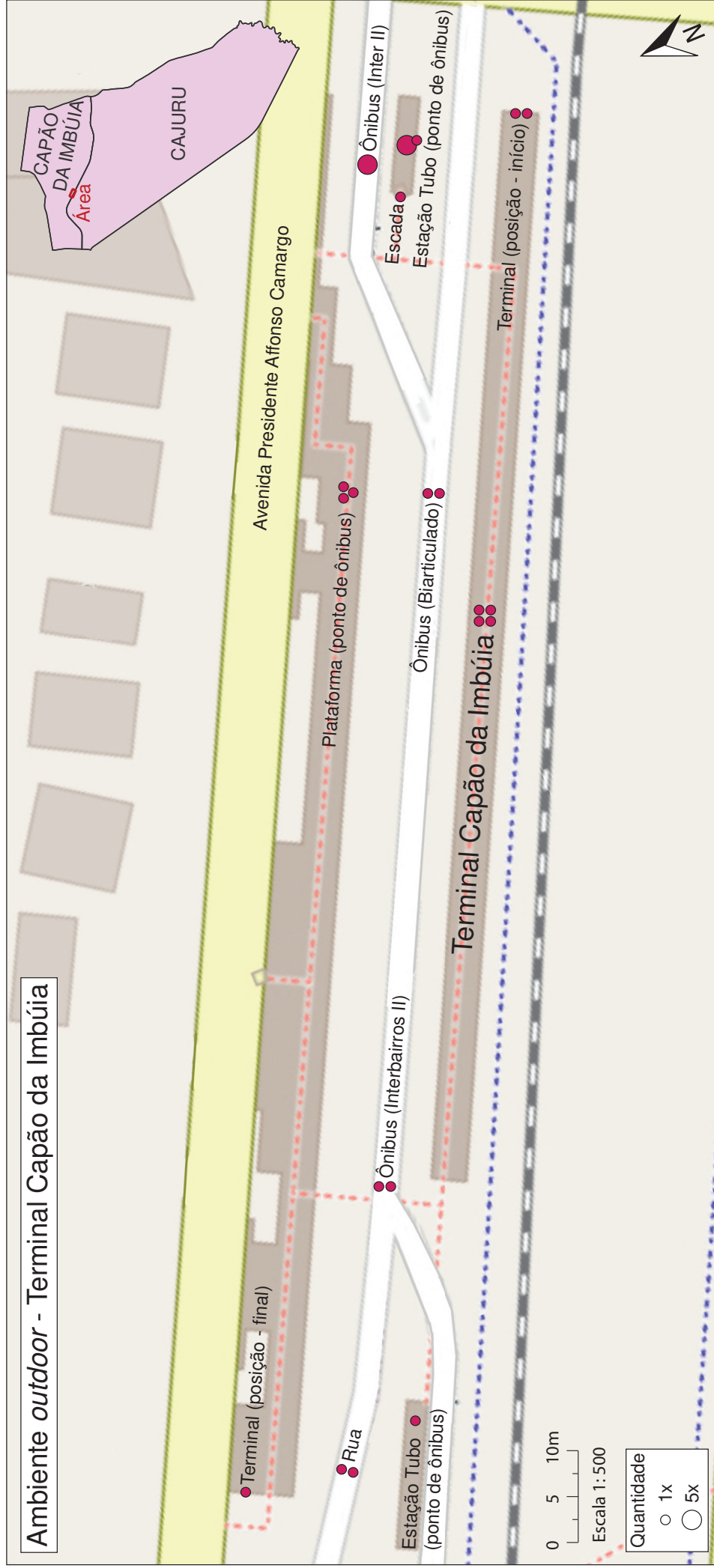
No caso da universidade, os usuários consideraram que apesar da Universidade Federal do Paraná (UFPR) administrar diferentes campus, apenas a informação do nome oficial do local — Jardim Botânico — seria suficiente para especificar a área descrita, pois na universidade todos os campus tem um nome diferente. Na Figura 123, é possível notar que dentro do campus foram citados diferentes elementos como pontos de referência visuais no trajeto que o “amigo” deveria percorrer.

Assim, foram descritos o portão de acesso ao local (1x), a placa indicativa com o nome do local (1x), a rua interna (1x), a calçada (3x), o restaurante universitário (3x), o edifício Cifloma (2x), e a ponte que permite o acesso ao campus do Centro Politécnico (2x). Algumas características físicas dos elementos citados dentro do campus ainda foram apontadas, sendo informado o tamanho da placa indicativa (gigantesco), a cor das paredes do “Restaurante Universitário” (branco), e o material e cor do edifício “Cifloma” (tijolo e laranja).

Desta forma, o nível de familiaridade do usuário com a área aumentou o número de informações citadas a respeito do ambiente, pois conforme descrito por Bahm & Hirtle (2017), Sarot & Delazari (2018) e Antunes & Delazari (2019), usuários com conhecimento prévio do ambiente tem maior clareza e precisão na sua representação mental, e conseqüentemente, menos problemas no processo de orientação espacial.

Outros elementos foram descritos no bairro Capão da Imbuia. A Figura 124 mostra o mapa de símbolos pontuais proporcionais que apresenta a distribuição espacial dos elementos citados.

FIGURA 124 — ÁREA DO TERMINAL CAPÃO DA IMBÚIA (CAPÃO DA IMBÚIA E CAJURU)



Fonte: O autor.

A Tabela 16 apresenta os elementos mencionados na área, a quantidade de elementos citados incluindo os seus termos, os atributos e relações espaciais descritos ao elemento e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 16 — AMBIENTE *OUTDOOR* (CAPÃO DA IMBÚIA)

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Escada (1)	Etapa 1 (1)					1
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	
Ônibus (9)	Etapa 1 (9)	Inter II (3)	Vermelho (cor) (1)	7	Centro Politécnico (sentido) (1)	2
	Etapa 3 (0)	Interbairros II (1)	Inter II, Interbairros II (nome) (5)			
	Etapa 5 (0)		Biarticulado (tipo) (1)			
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-			
Ponto de ônibus (17)	Etapa 1 (17)	Capão da Imbúia (1)	Capão da Imbúia (nome) (4)	18	Início, Final (posição) (3)	2
	Etapa 3 (0)	Estação tubo (1)	Terminal, Estação tubo, Plataforma, Tubo (tipo) (14)			
	Etapa 5 (0)	Plataforma (3)				
	Etapa 5 (0)	Terminal (6)				
	Etapa 3 (mapa) (0)	Tubo (6)		-	-	-
Rua (2)	Etapa 1 (2)					1
	Etapa 3 (0)	Corredor (1)	-	-	Final (posição) (1)	
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	

Fonte: O autor.

O terminal de ônibus Capão da Imbuia responsável pela integração do sistema de transporte público na região, por ser considerado relevante aos usuários

foi utilizado como ponto de referência espacial (SRP) para determinar a posição dos demais elementos no entorno (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013). Através das relações espaciais que especificavam as extremidades do terminal (início e fim), os elementos foram descritos com base na sua posição. Os elementos citados foram a rua exclusiva do transporte público (canaleta), os pontos de ônibus, a escada de acesso ao ponto, e os ônibus específicos utilizados na descrição do trajeto do “amigo” até o campus Centro Politécnico.

Os termos utilizados para descrever os pontos de ônibus foram o nome oficial do elemento e o tipo de estrutura física (terminal, tubo, plataforma). E aos ônibus foram informados o nome e sentido da linha, e a cor dos ônibus. Todas as informações descritas auxiliam os usuários a distinguir elementos específicos no entorno, pois no local existem outros elementos com as mesmas características físicas e funcionalidades (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

As Figuras 125 e 126 mostram os elementos citados como SRPs no bairro Jardim das Américas, próximos ao campus Centro Politécnico da universidade, sendo que os mapas de símbolos pontuais proporcionais apresentam a distribuição espacial dos elementos citados.





A Tabela 17 apresenta os elementos mencionados na área, a quantidade de elementos incluindo os termos utilizados na citação, os atributos e relações espaciais descritas ao elemento, e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 17 — AMBIENTE *OUTDOOR* (JARDIM DAS AMÉRICAS)

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Bairro (1)	Etapa 1 (1)	Jardim das Américas (1)	Jardim das Américas (nome) (1)	1	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Banca de Jornal (2)	Etapa 1 (2)	Banca (1)	-	-	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Edifício (3)	Etapa 1 (3)	SEPT (2)	Associação dos Professores, SEPT (nome) (3)	3	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	Associação dos Professores (1)	-	-	-	-
	Etapa 3 (mapa) (0)					
Livraria (1)	Etapa 1 (1)	-	Saraiva (nome) (1) * Saraiva (1)	1	-	1
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-

Mercado (2)	Etapa 1 (2)					
	Etapa 3 (0)	Mercadorama (2)	Mercadorama (nome) (2)	2	Jardim das Américas (contém) (1)	1
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Ônibus (3)	Etapa 1 (3)					
	Etapa 3 (0)	Inter II (1) Interbairros II (2)	Inter II, Interbairros II (nome) (3)	3	-	1
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Placa Indicativa (1)	Etapa 1 (1)					
	Etapa 3 (0)	UFPR (1)	-	-	UFPR (contém) (1)	1
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Ponto de ônibus (6)	Etapa 1 (6)					
	Etapa 3 (0)	Tubo (6)	Tubo (tipo) (6)	6	Primeiro (posição) (2)	3
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Porta (2)	Etapa 1 (2)					
	Etapa 3 (0)	Entrada (1)	Entrada (nome) (1)	1	Mercadorama, Shopping (contém) (2)	2
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-

Praça (2)	Etapa 1 (2)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	1
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Residência (1)	Etapa 1 (1)					
	Etapa 3 (0)	Rua Luiz Antonieto (nº) (1)	Rua Luiz Antonieto (nº) (endereço) (1)	1	-	1
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Rua (12)	Etapa 1 (12)	BR-277 (1)	BR-277, Rua Luiz Antonieto, Rua João Lazzarotto (nome) (3)			
	Etapa 3 (0)	Faixa de pedestre (2)		5	-	7
	Etapa 5 (0)	Cruzamento (1)	Faixa de pedestre (uso) (2)			
	Etapa 3 (mapa) (0)	Ladeirainha (1)		-	-	-
Semáforo (3)	Etapa 1 (3)					
	Etapa 3 (0)	-	Pedestre (uso) (1)	1	-	2
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Shopping (9)	Etapa 1 (9)					
	Etapa 3 (0)	-	Shopping Jardim das Américas (nome) (2)	2	-	5
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-

Viaduto (1)	Etapa 1 (1)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	1
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-

Fonte: O autor.

O shopping, o mercado e a residência foram citados como ponto de partida do “amigo”, na Etapa 1. A partir das informações do nome oficial dos estabelecimentos comerciais e o endereço da residência, os usuários tornaram os elementos entidades únicas no local. Assim, as características descritas compõem os atributos de identidade dos elementos na imagem mental do usuário (mapa cognitivo) (Lynch, 1960).

Com base no nível de familiaridade dos usuários com os elementos descritos, foram citadas a localização das portas de acesso do mercado e do shopping, e a posição da livraria localizada na estrutura interna do shopping. Ressalta-se que apesar do nome utilizado para descrever a livraria não estar correto, o usuário citou a informação para tentar distinguir a loja das demais existentes no edifício (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Os elementos citados como pontos de referência espacial visual no trajeto do “amigo” foram o viaduto, o cruzamento, a banca de jornal, o semáforo, o ponto de ônibus, a praça “Professor Camillo Steinfield”, a placa indicativa da universidade, e os edifícios “SEPT” e “Associação dos Professores”. Ainda, um dos usuários citou a localização geral da área aonde os elementos se encontravam através da descrição do nome do bairro “Jardim das Américas”.

O viaduto foi citado como uma referência visual encontrada no trajeto percorrido pelo “amigo” através do transporte público (ônibus). De acordo com o usuário, a partir do momento que o “amigo” ultrapassa-se o viaduto, deveria apertar o botão de descida do ônibus e desembarcar no primeiro ponto de ônibus do local. Ainda, para verificar se a área de desembarque estava correta, o usuário descreveu as características físicas do ponto de ônibus (tubo) em que o “amigo” deveria desembarcar (Figura 127). Os demais elementos foram citados no trajeto realizado a pé, sendo utilizados para que o usuário conseguisse definir a direção e o sentido de

caminhamento do “amigo” no entorno (Golledge, 1992; Werner et al., 1997; Schmidt, 2012).

FIGURA 127 — PONTO DE ÔNIBUS (TUBO)



Fonte: O autor.

As ruas foram citadas para auxiliar a descrição da direção que o “amigo” deveria seguir na área. Além do nome oficial que individualiza o elemento no entorno (Lynch 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019), os termos “cruzamento” e “faixa de pedestre” utilizados na sua descrição forneceram a localização de posições em áreas específicas da rua, e o termo “ladeirinha” apontou a existência de declividade no percurso.

A Figura 128 mostra o mapa de símbolos pontuais proporcionais que apresenta a distribuição espacial dos elementos citados na área interna do campus Centro Politécnico.



A Tabela 18 apresenta os elementos mencionados, a quantidade citada incluindo os termos utilizados, os atributos e as relações espaciais descritas, e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 18 — AMBIENTE *OUTDOOR* (JARDIM DAS AMÉRICAS)

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Assento (4)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	Banco (3)	-	-	-	2
	Etapa 5 (3)					
	Etapa 3 (mapa) (1)	Banco (1)	-	-	-	1
Calçada (4)	Etapa 1 (1)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	Banco (contém) (2)	2
	Etapa 5 (3)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Canteiro (1)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	Pracinha (1)	-	-	Banco (contém) (1)	1
	Etapa 5 (1)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Escada (1)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	Escadilha (1)	-	-	-	1
	Etapa 5 (1)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Estacionamento (15)	Etapa 1 (1)					
	Etapa 3 (0)	-	Grande (tamanho) (2)	2	Carro (contém) (1)	3
	Etapa 5 (4)					
	Etapa 3 (mapa) (10)	-	-	-	-	5
Estátua (1)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (1)	Monumento (1)	-	-	-	1
Faixa elevada (3)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	Lombada (2)	-	-	Primeira (posição) (1)	2
	Etapa 5 (3)					

	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Guarita (4)	Etapa 1 (4)	Casinha de guarda (1)			Entrada (posição) (2)	2
	Etapa 3 (0)	Entrada (2)	-	-	Universidade (contém) (1)	
	Etapa 5 (0)	Porteiro (1)				
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Lixeira (1)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (1)	Lixo (1)	-	-	-	1
Mesa (1)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (1)	-	*Arquitetura: não existe (gestor) (1)	1	-	1
Ônibus (1)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	Intercampi (1)	Intercampi (nome) (1)	1	-	1
	Etapa 5 (1)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Ponto de ônibus (5)	Etapa 1 (3)					
	Etapa 3 (0)	Tubo (5)	*Tubo: não existe (tipo) (5)	5	-	3
	Etapa 5 (2)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Porta (19)	Etapa 1 (16)	Entrada (9)	Entrada, Saída (nome) (10)	12	Campus, Centro Politécnico, Politécnico, Universidade Federal do Paraná, Biológicas (contém) (9)	7
	Etapa 3 (0)	Saída (1)	Azul (cor) (2)		Norte, Primeiro (posição) (2)	
	Etapa 5 (3)	Portão (9)				
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-

Quadra (4)	Etapa 1 (1)	Esquina (4)	-	-	Esquina (posição) (4)	3
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (3)	-	-	-	-	-
Rampa de acesso (1)	Etapa 1 (0)	-	-	-	-	1
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (1)	-	-	-	-	-
Rotatória (2)	Etapa 1 (2)	-	-	-	-	1
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-
Rua (31)	Etapa 1 (16)	Bifurcação (2)	Rua da Universidade (nome) (3)	5	Transversal, Intersecção, Final, Esquina (posição) (3)	11
	Etapa 3 (0)	Cruzamento (3)	Principal (tipo) (2)		Poli, Centro Politécnico, (contém) (3)	
	Etapa 5 (14)	-	Rua dos Estudantes (nome) (1)	1	-	1
Semáforo (1)	Etapa 1 (0)	-	-	-	-	1
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (1)	-	-	-	-	-
Universidade (17)	Etapa 1 (16)	Campus (2)	Centro Politécnico, Poli, Politécnico (nome) (16)	16	-	7
	Etapa 3 (0)	Centro Politécnico (11)				
	Etapa 5 (1)	Poli (1)	Politécnico (3)	-	-	-
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-

Vegetação (6)	Etapa 1 (2)	Gramado (1)	Politécnico (gestor) (2)	2	-	2
	Etapa 3 (0)	Gramadão (1)				
	Etapa 5 (2)	Campo (2)				
	Etapa 3 (mapa) (2)	Área verde (2)	Verde (cor) (2)	2	-	1

Fonte: O autor.

A universidade foi citada 17 (dezesete) vezes por sete usuários diferentes que desejavam informar a área que pertence ao campus Centro Politécnico, sendo ainda citadas as quadras existentes no local para subdividir o espaço e descrever áreas específicas do campus. Através do termo “esquina” utilizado para mencionar a posição das extremidades das quadras, o usuário descreveu a direção de caminamento do “amigo” no entorno, e por meio dos termos “bifurcação” e “cruzamento” os usuários forneceram uma referência visual para o “amigo”, que deveria se posicionar próximo a intersecção de duas ruas, “Rua Evaristo F. Ferreira da Costa” com a “Rua da Universidade” (Figura 129).

FIGURA 129 — CRUZAMENTO ENTRE AS RUAS



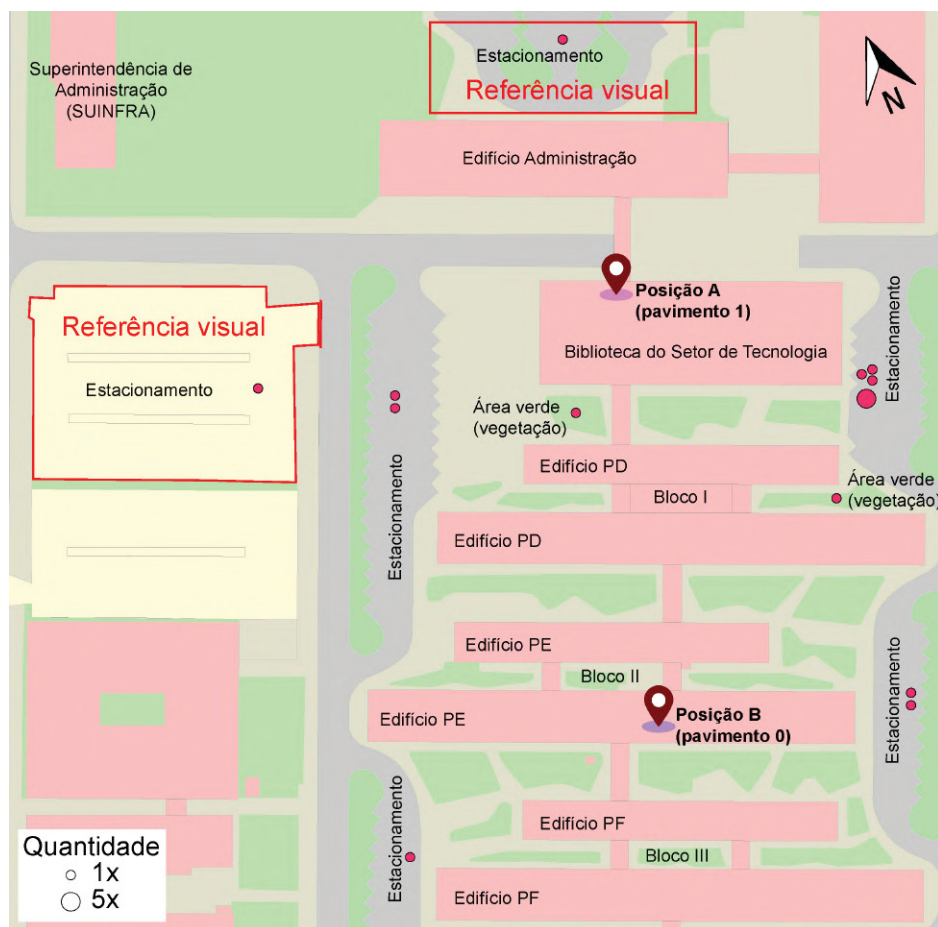
Fonte: O autor.

As duas ruas foram vinculadas ao atributo não-espacial de tipo “principal”, devido aos usuários terem atribuído importância ao elemento (Lynch, 1960), pelo motivo das ruas terem acesso aos portões de entrada do campus. E ainda, as informações dos nomes não oficiais das vias utilizados pelos estudantes “Rua das Universidades” e “Rua dos Estudantes” foram relacionados ao ônibus universitário “Intercampi” que percorre a “Rua Evaristo F. Ferreira da Costa”.

O ônibus foi mencionado por um usuário que considera o elemento importante por garantir o deslocamento gratuito entre os diferentes campus da universidade. Além disso, foram descritos elementos que mostram uma posição específica e segura nas vias, para pedestres realizarem a passagem. Os elementos citados foram o semáforo e a faixa de pedestres localizados na intersecção das ruas, e as guaritas localizadas nas duas portas de acesso ao campus (extremidade das ruas).

Na tarefa de descrição textual da Etapa 3, quatro estacionamentos e duas áreas de vegetação foram apontados por usuários que reconheceram o formato da estrutura no mapa, e avistaram os elementos através das janelas dos edifícios enquanto realizavam o teste. Os outros dois estacionamentos citados nas Etapas 1 e 5, foram lembrados pelos usuários que descreveram os locais como uma referência visual que o “amigo” poderia utilizar para verificar a direção correta do caminhar. Provavelmente, devido a presença de uma grande quantidade de edifícios no campus, o usuário individualizou mentalmente os espaços livres de construções, e os tornou uma referência visual no local (Lynch, 1960) (Figura 130).

FIGURA 130 — ESTACIONAMENTOS



Fonte: O autor.

O mesmo ocorreu com o espaço aberto descrito com o termo “gramadão” que se refere ao tamanho do local recoberto com grama (grande), que também foi descrito como um ponto de referência visual para o “amigo” verificar se o trajeto percorrido estava correto. Ainda, próximo a esta área foi descrito o elemento “rotatória”, para informar a direção de caminamento com base na via local (Figura 131).

FIGURA 131 — ROTATÓRIA E VEGETAÇÃO UTILIZADAS COMO REFERÊNCIA VISUAL



Fonte: O autor.

Com base na posição da rotatória, o usuário especificou a localização da calçada que o “amigo” deveria utilizar no seu trajeto. E para verificar se a calçada utilizada pelo “amigo” estava correta, três usuários ainda descreveram a existência de um ponto de ônibus do tipo “tubo” em cima da calçada, que serviria de referência visual no local. Devido a sua estrutura física se destacar dos demais elementos na região a localização do ponto foi lembrada pelos usuários, mas na realidade o elemento não existe no local, pois o ponto de ônibus foi retirado em 2014 pela prefeitura de Curitiba. Provavelmente devido ao nível de importância associado ao elemento pelo usuário ser alto, os usuários ignoraram as mudanças antrópicas e temporais no ambiente, fornecendo uma informação falsa a respeito do local (Lynch, 1960; Richter e Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019) (Figura 132).

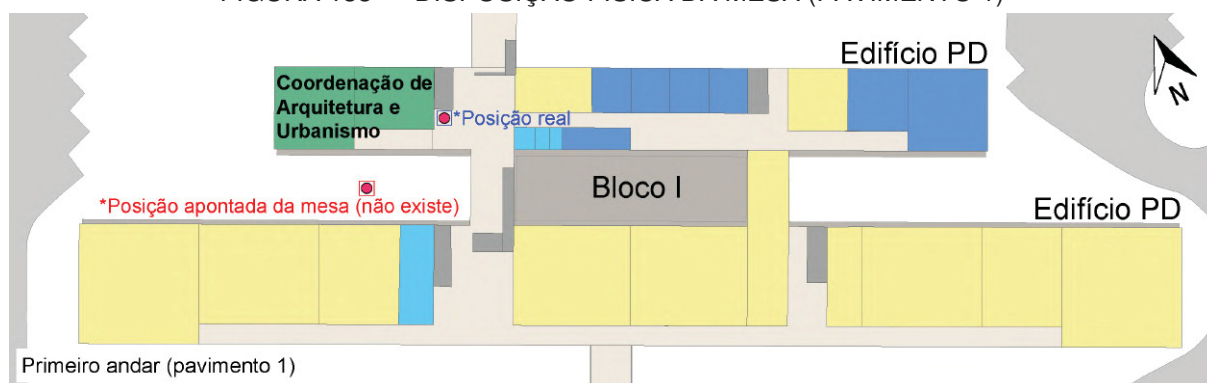
FIGURA 132 — LOCALIZAÇÃO DAS CALÇADAS, ASSENTOS E PONTO DE ÔNIBUS



Fonte: O autor.

A mesa apontada no mapa — Etapa 3 — também não existe na área, mas neste caso o usuário interpretou de forma errada o mapa e confundiu o local aonde o objeto se encontrava disposto. Pois, a localização verdadeira da mesa se encontra no interior do edifício “PD”, em frente a “Coordenação de Arquitetura e Urbanismo” (Figura 133).

FIGURA 133 — DISPOSIÇÃO FÍSICA DA MESA (PAVIMENTO 1)



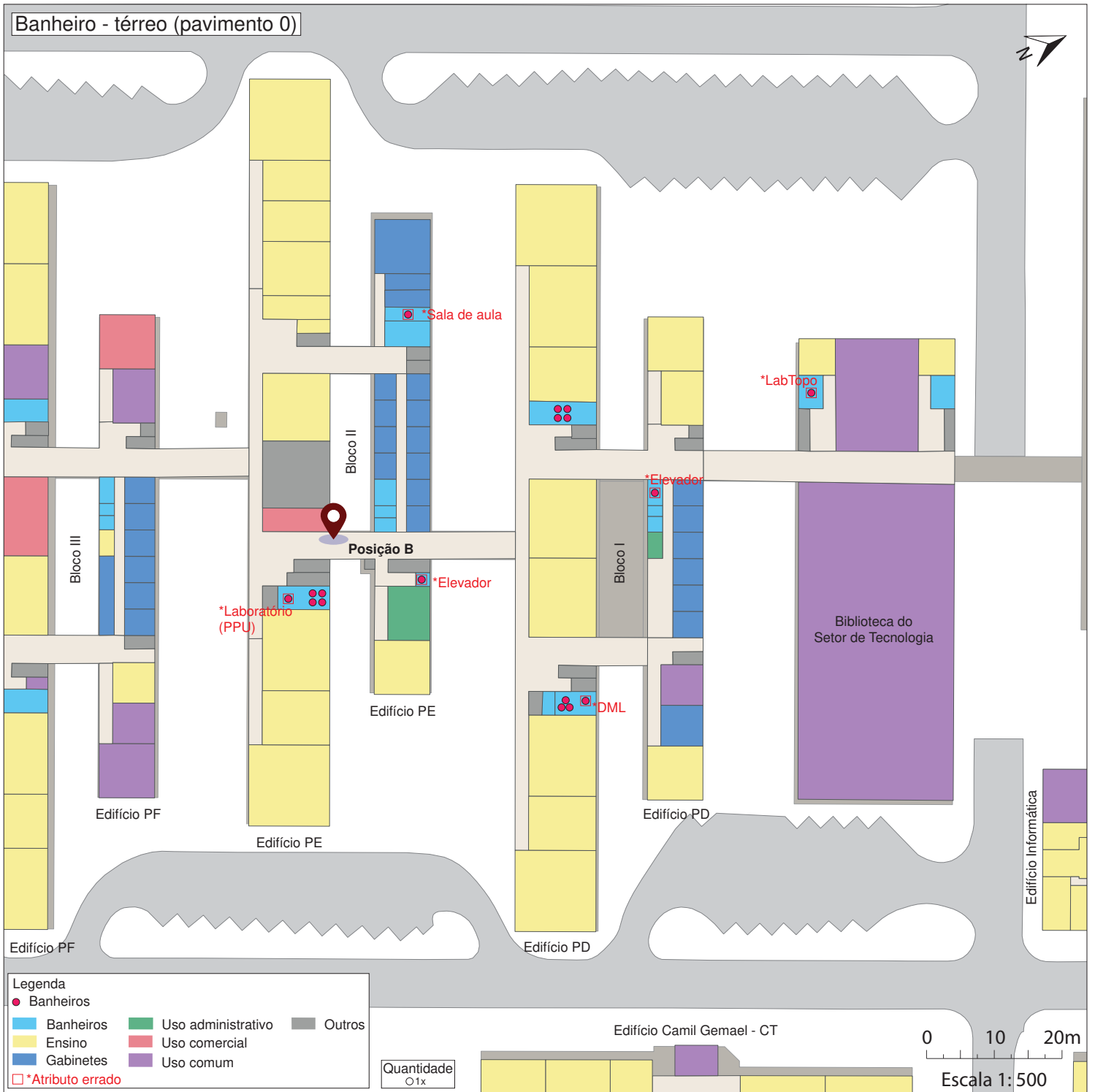
Fonte: O autor.

Os outros elementos mencionados foram a rampa de acesso localizada no edifício “Biológicas”, e a escada localizada no edifício “Camil Gemael”, citados por permitirem o deslocamento entre as áreas internas e externas dos edifícios (ambiente *indoor* e *outdoor*). Os assentos por se encontrarem em áreas que apresentam alto nível de circulação de pessoas, sendo em geral espaços utilizados para o lazer. E a estátua e a lixeira, que foram lembrados por dois usuários que procuravam

referências externas ao edifício enquanto realizavam a Etapa 2 (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Na categoria “Banheiro” se encontram as salas que contém instalações sanitárias no interior dos edifícios. As Figuras 134 e 135 apresentam a distribuição espacial e a quantidade de citações feitas para cada elemento.





Fonte: O autor.

A Tabela 19 mostra a quantidade de banheiros e os termos utilizados na sua citação, os atributos e relações espaciais mencionados, e o número de usuários total da amostra que citaram o elemento.

TABELA 19 — BANHEIRO

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Banheiro (18)	Tarefa 1 (0)					
	Tarefa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Tarefa 5 (0)					
	Tarefa 3 (mapa) (18)	WC (10)	Feminino (gênero) (1) WC, LabTopo, (nome) (12) *LabTopo (1) *Sala de aula, Elevador, DML (uso) (3)	16	-	8

Fonte: O autor.

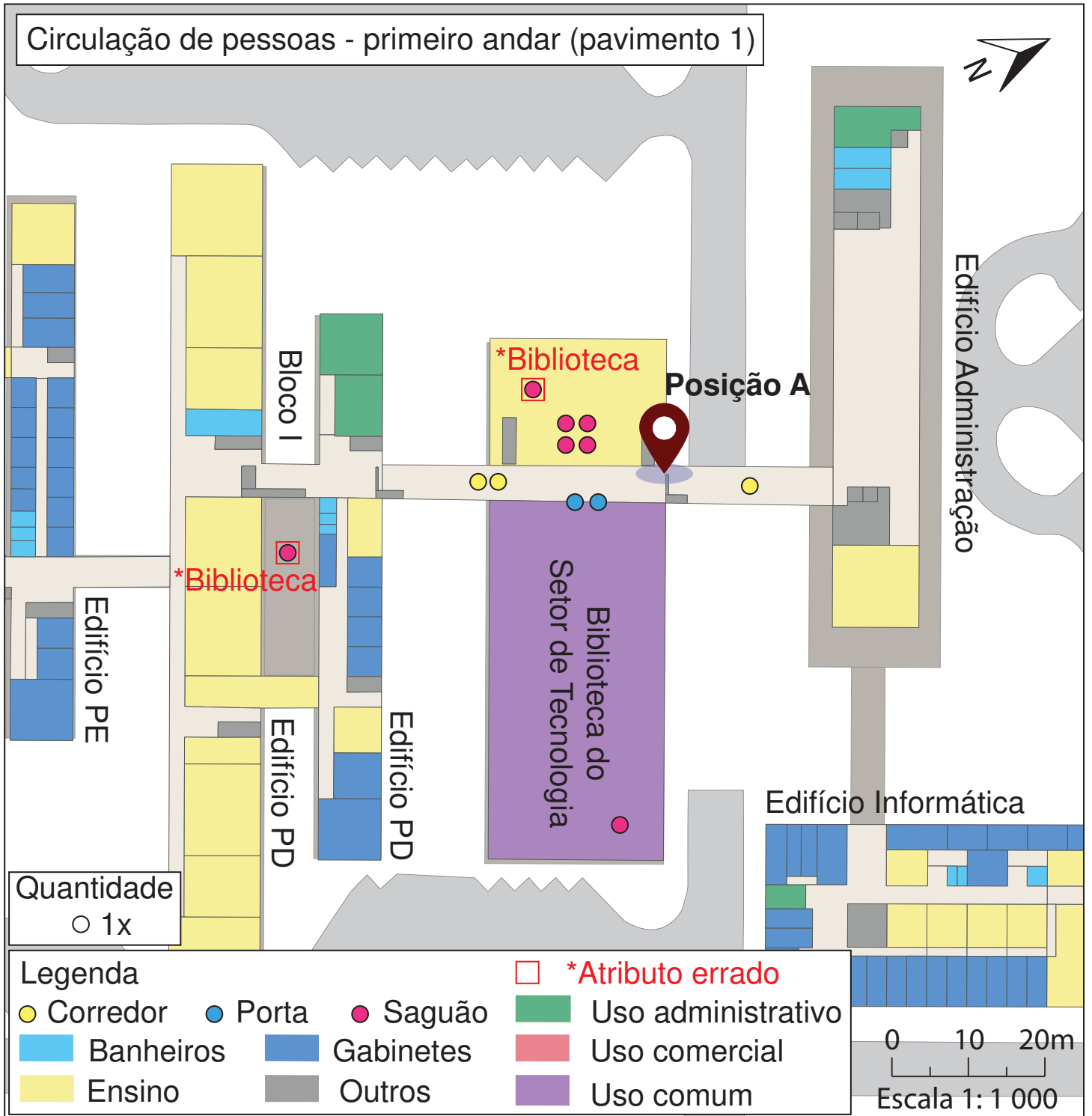
No total foram apontadas a localização de nove salas onde se encontram os banheiros na área de estudo, mas apenas quatro das salas foram descritas corretamente pelos usuários. Os usuários atribuíram informações erradas sobre o nome e o tipo de uso da sala a partir do seu conhecimento sobre a área de estudo. Assim, com base no formato da estrutura física das salas os usuários presumiram a funcionalidade do espaço (Sarot & Delazari, 2018). Desta forma, apenas seis usuários da amostra citaram corretamente o elemento banheiro na tarefa de descrição textual da Etapa 3. Considera-se que apesar dos banheiros não terem sido descritos em nenhuma das etapas referentes a descrição do trajeto, os usuários memorizaram a posição dos elementos com base em experiências anteriores no ambiente (Lynch, 1960).

Nenhum dos banheiros apontados se encontravam no campo de visão dos usuários enquanto realizavam a Etapa 3 (posição B). Os banheiros citados corretamente no pavimento 0, foram reconhecidos através do formato da estrutura física da sala no mapa e a posição do elemento no entorno. Pois, os usuários citaram que os banheiros se localizam em áreas próximas a intersecção dos corredores do edifício. No caso do banheiro localizado no pavimento 1 do edifício “PD”, o usuário

que realizou o “trajeto 3” memorizou a posição do elemento na rota, e posteriormente relembrou a informação (Goodledge e Gärlin, 2003; Schmidt, 2012). E os outros dois usuários que citaram o mesmo elemento, resgataram memórias com base em experiências anteriores, e descreveram no papel a informação encontrada no seu mapa cognitivo (Lobben, 2004). Um destes usuários ainda informou o tipo de uso do banheiro com base no gênero do indivíduo (feminino).

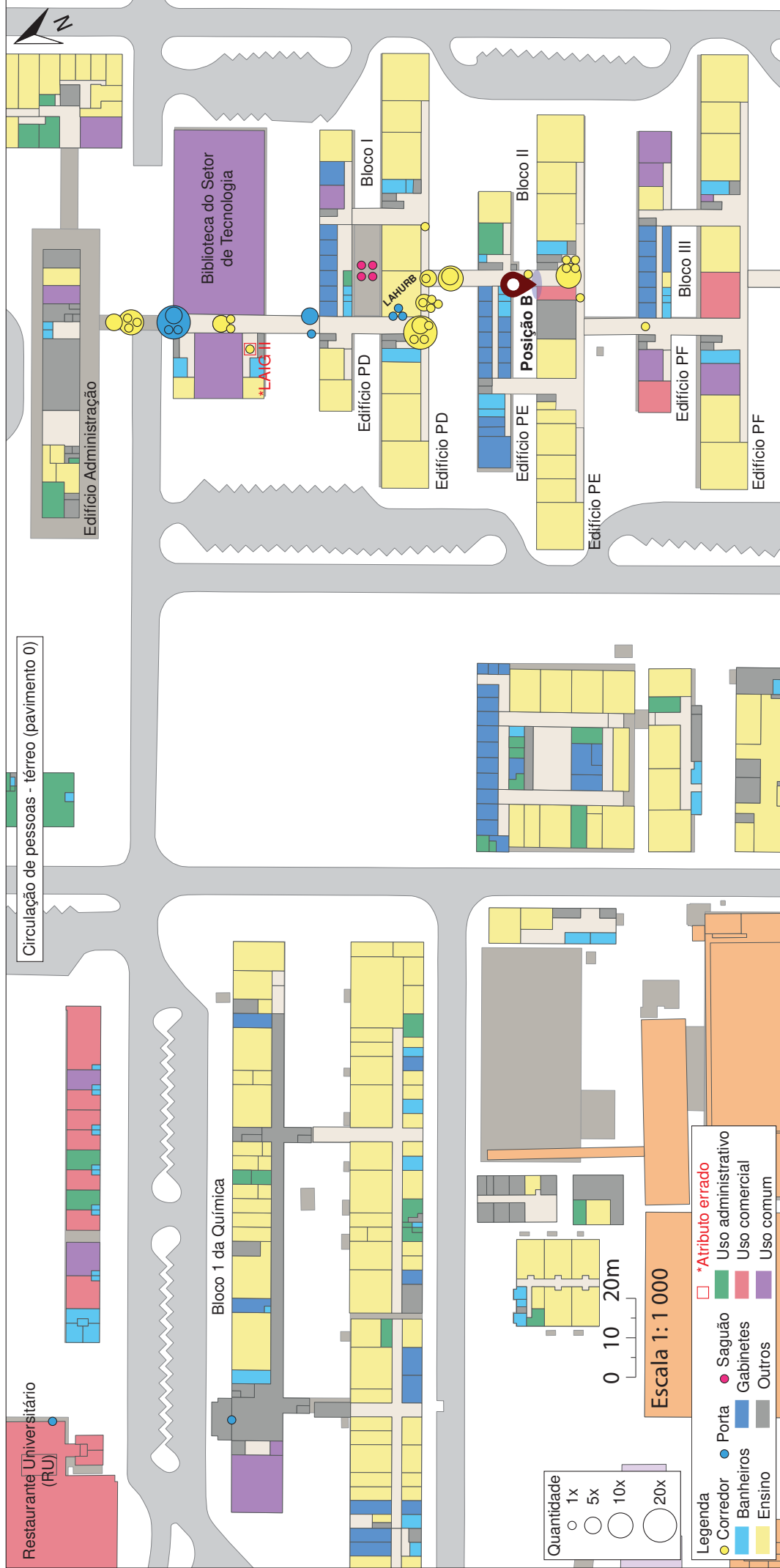
Por se encontrar em pontos de tomada de decisão, o banheiro tem a sua posição memorável para o usuário, além disso, por sua funcionalidade destoar dos demais elementos no entorno o elemento é destacado no ambiente. E apesar de não ter sido utilizado diretamente como um ponto de referência espacial nas tarefas de navegação, o elemento cumpre um papel específico no ambiente que depende de um contexto particular do indivíduo. Considerando-se as características descritas e também a existência de vários banheiros nos edifícios com a mesma finalidade de uso, os banheiros são classificados como Pontos de Interesse (POI) no ambiente *indoor* (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017).

Na categoria “Circulação de pessoas”, são descritos os elementos que permitem o deslocamento dos usuários entre os múltiplos pavimentos da estrutura. As Figuras 136 e 137 apresentam a distribuição espacial e a quantidade de citações de cada elemento.



Fonte: O autor.

FIGURA 137 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

A Tabela 20 apresenta os elementos da categoria “Circulação de pessoas”, incluindo os termos utilizados na citação, os atributos e relações espaciais vinculados ao elemento e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 20 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS

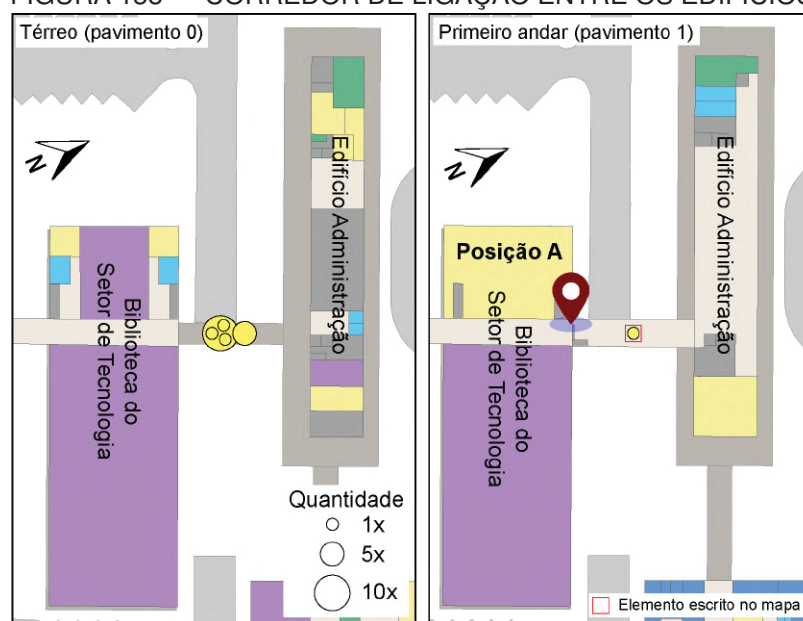
Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações com atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Corredor (107)	Etapa 1 (10) Etapa 3 (44) Etapa 5 (44)	Bifurcação (4) Caminho (1) Divisa (1) Encruzilhada (1) Entrada (4) Esquina (2) Esquininha (1) Passarela (12) Pontezinha (1) Travessia (3)	Fechado (acesso) (1) Primeiro, Superior (andar) (2) Arquitetura (gestor) (1) Vidro (material) (5) Gigante, Menor (tamanho) (2) Principal (tipo) (1)	12	Bloco, Edifício (contém) (2) Acaba, Bifurcação, Entrada, Esquina, Esquininha, Fim, Final, Fundo, Primeiro, Segundo (posição) (47)	11
	Etapa 3 (mapa) (9)	LAIG II (1) Passarela (1)	Vidro (material) (1) *LAIG II (nome) (1) Lance curto (tamanho) (1) Principal (tipo) (1)	4	Fim (posição) (1)	5
Porta (40)	Etapa 1 (16) Etapa 3 (4) Etapa 5 (16)	Entrada (13) Portão (1) Portinha (1) Saída (1)	Aberto, Abertinha (acesso) (2) Vidro (material) (1)	3	Biblioteca, Bloco, Planejamento Urbano (PPU), RU (contém) (8) Primeira, Segunda (posição) (2)	10
	Etapa 3 (mapa) (4)	-	Vidro (material) (1)	1	-	3

Saguão (11)	Etapa 1 (1)	Parte (1)	Ponto de encontro (nome) (1)	3	-	2
	Etapa 3 (2)	Coisa (1)	Arquitetura (gestor) (2)			
	Etapa 5 (0)	Ponto de encontro (1)	Arquitetura (gestor) (2)			
	Etapa 3 (mapa) (8)	Área (1)	Arquitetura (gestor) (2)	8	Biblioteca (contém) (1)	7
		Área de estudo (2)	*Biblioteca (tipo) (2)			
		Biblioteca (2)	Área de estudo, Estudo (uso) (4)			
		Estufa (1)				
		Pátio (1)				
		Sala (1)				

Fonte: O autor.

Os termos “passarela”, “pontezinha” e “travessia” foram utilizados para citar o corredor suspenso que faz a ligação entre os edifícios “Administração” e “Biblioteca do Setor de Tecnologia”. A Figura 138 apresenta a localização do corredor que foi citado dezenove vezes, por oito usuários da amostra. Nota-se que apenas o usuário que apontou o corredor na tarefa com o mapa, considerou o acesso interno da estrutura através do pavimento 1. Os demais usuários citaram o elemento como um ponto de referência visual que o “amigo” deveria procurar enquanto caminhava na área externa dos edifícios (ambiente *outdoor*).

FIGURA 138 — CORREDOR DE LIGAÇÃO ENTRE OS EDIFÍCIOS



Fonte: O autor.

As características físicas e visuoespaciais do corredor destacam o elemento na área interna e externa dos edifícios, e o tornam único no ambiente (Lynch, 1960). Ao corredor foram descritas as informações do material das paredes (vidro), o andar do elemento e a relação espacial que descreve onde o corredor se localiza no edifício. A descrição das informações adicionais a respeito do corredor suspenso, mostram que os usuários utilizaram o elemento no seu processo de orientação (Viaene et al., 2014).

Considerando os fatos descritos e o número de usuários que citaram o elemento, cerca de 72,7% da amostra, é reforçada a análise realizada anteriormente no ensaio que classifica o corredor suspenso como um Marco de Referência espacial (MR) no local. Pois, o elemento se encontra fixo no ambiente, as suas características visuoespaciais o tornam único no espaço, e a sua posição é memorável por se encontrar no centro de dois edifícios com contextos de uso diferentes (Lynch, 1960; Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

O outro corredor apontado na tarefa com o mapa, localizado no edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”, foi descrito com a informação errada a respeito do nome e tipo de uso do local (laboratório LAIG II). O fato ocorreu devido o usuário ter realizado uma interpretação incorreta do mapa e apontado a localização da “posição A” como sendo no edifício “PD” (Figura 139). O erro cometido fez com que o usuário deslocasse no papel a posição de outras informações que se encontravam no seu mapa cognitivo (Lobben, 2004).

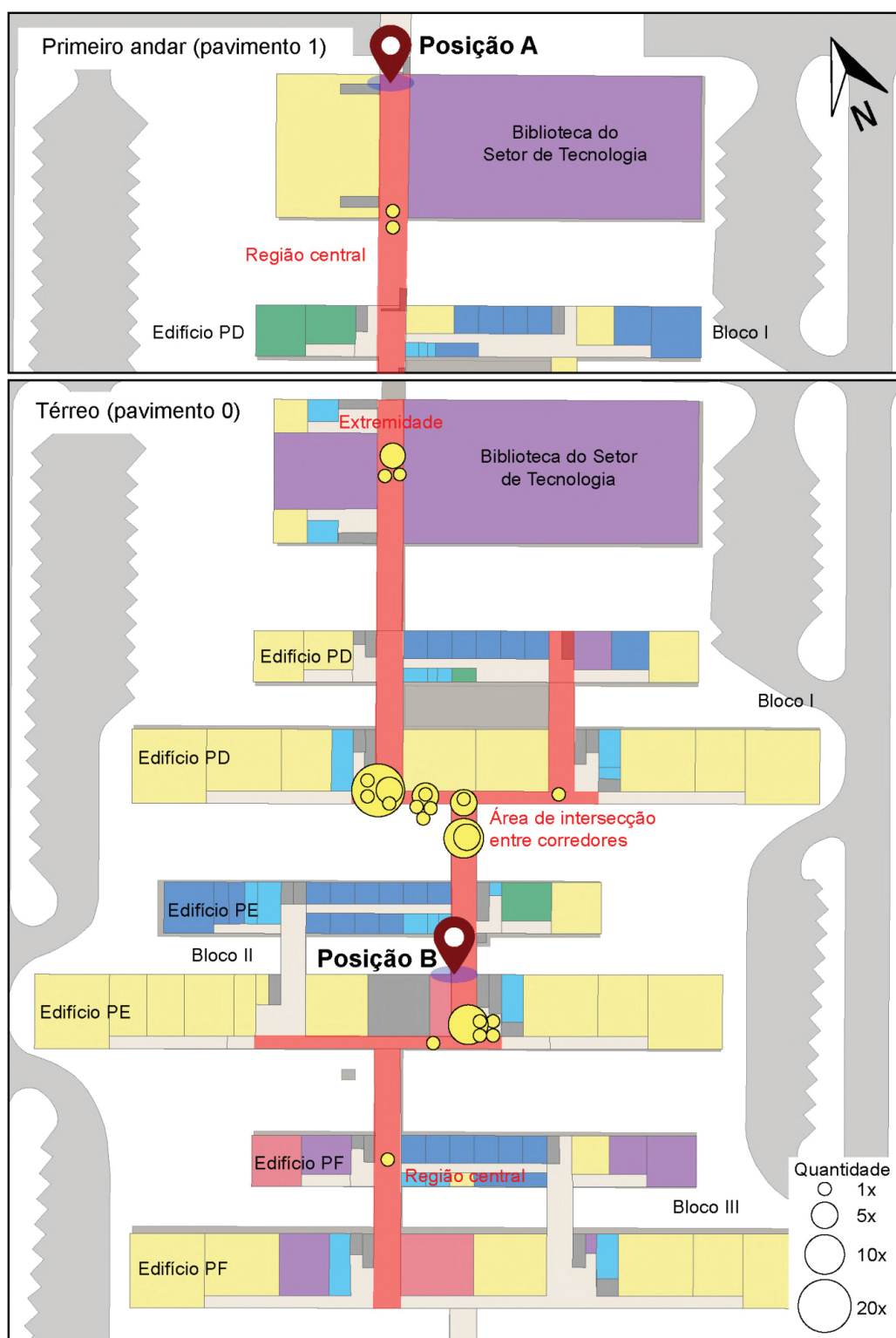
FIGURA 139 — DESLOCAMENTO DAS FEIÇÕES NO MAPA



Fonte: O autor.

Os outros corredores foram descritos com os termos “bifurcação”, “divisa”, “encruzilhada”, “entrada”, “esquina” e “esquininha”, utilizados para citar posições específicas no espaço onde se localizavam as áreas centrais e extremidades dos corredores. Além dos termos, foram utilizadas relações espaciais que informavam os mesmos locais (acaba, fim, final e fundo). A Figura 140 mostra os locais apontados com base nas características descritas.

FIGURA 140 — POSIÇÕES APONTADAS NOS CORREDORES



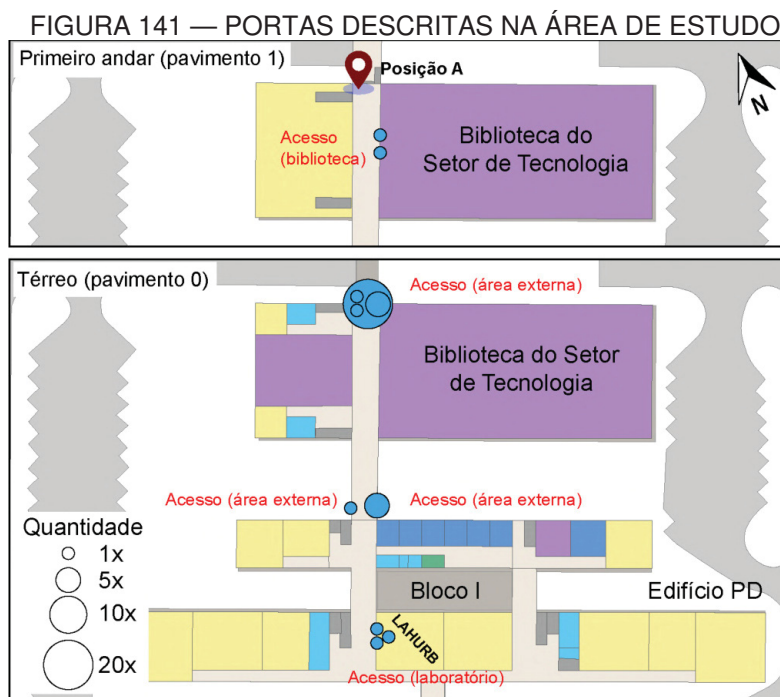
Fonte: O autor.

Aos corredores foram citados atributos que se referem ao tamanho do espaço (gigante), o órgão gestor da área, o acesso (livre e restrito), o material das paredes (vidro) e o tipo que se refere a classificação dos corredores com base no nível de

importância do espaço para o usuário (principal). Algumas relações espaciais que especificam distâncias no local também foram informadas (menor e lance curto). Como descrito por Viaene et al. (2014), elementos utilizados na orientação do indivíduo são descritos com informações adicionais.

Com base nas posições e informações apontadas pelos usuários, tem-se a comprovação de que a região central e as extremidades dos corredores com maior número de circulação de pessoas são consideradas pontos de tomada de decisão no ambiente *indoor*, e quaisquer elementos que se encontrem próximos as áreas descritas são destacados no ambiente (Lynch, 1960). Por exemplo, no caso das paredes de vidro mencionadas nas extremidades dos corredores na categoria “Elemento estrutural”. Apesar da maioria das paredes em volta dos corredores do edifício serem feitas de vidro, os usuários notaram a sua existência apenas nas áreas consideradas pontos de tomada de decisão (Lynch, 1960).

Na categoria “Circulação de pessoas” foram descritas cinco portas diferentes dentro da área de estudo, três portas que fornecem acesso a área externa do edifício (ambiente *outdoor*) e duas portas com acesso às salas internas (Figura 141).



Fonte: O autor.

As portas com acesso ao ambiente *outdoor* foram descritas 33 (trinta e três) vezes através dos termos “portão”, “portinha”, “entrada” e “saída”. Os usuários informaram o acesso livre e restrito do local, as relações espaciais que especificavam

os edifícios aonde as portas se localizavam — Bloco I e biblioteca — e as posições das portas nos edifícios com base na direção de caminamento do usuário (primeira e segunda).

As informações adicionais citadas mostram que os usuários utilizaram essas portas no processo de orientação espacial (Viaene et al., 2014). E considerando-se que nenhuma das portas citadas se encontravam no campo de visão dos usuários no momento da realização do teste, tem-se que a posição das portas foram memorizadas conforme o usuário realizava o trajeto, e posteriormente essa informação foi lembrada (Goodledge e Gärlin, 2003; Schmidt, 2012). As posições das portas são memoráveis devido se encontrarem em áreas consideradas pontos de tomada de decisão no ambiente (Lynch, 1960).

As características descritas reforçam a análise realizada anteriormente de que as portas com acesso ao exterior dos edifícios são consideradas Pontos de Interesse (POI) no ambiente *indoor*, pois como permitem o acesso a dois ambientes distintos — *indoor* e *outdoor* — os usuários atribuíram um significado cognitivo de importância ao elemento (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

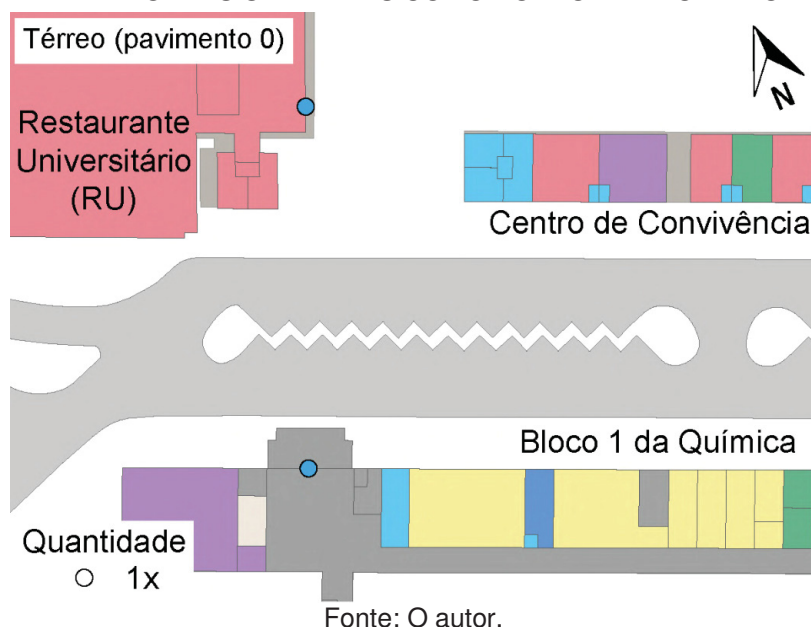
As outras duas portas citadas fornecem acesso a biblioteca localizada no pavimento 1 do edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”, e ao laboratório “LAHURB” localizado no pavimento 0 do edifício “PD”. A porta da biblioteca se encontrava no campo de visão do usuário enquanto realizava a Etapa 1, e em razão do usuário acreditar que a biblioteca é considerada um elemento relevante no edifício, o usuário descreveu a “posição A” com base na localização da porta de entrada da biblioteca (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013).

A porta do “LAHURB” (Laboratório de Habitação e Urbanismo) foi descrita por dois usuários diferentes, sendo citada duas vezes na tarefa de descrição do trajeto na Etapa 3 e uma vez na tarefa com o mapa. Mas apenas o usuário que descreveu o elemento de forma verbal e textual citou o nome informal da sala aonde a porta se encontrava — Planejamento Urbano (PPU) — e o material constituinte da porta (vidro). O outro usuário apenas comentou a existência da porta na extremidade do corredor, provavelmente devido a área ser um ponto de tomada de decisão o elemento se destacou no ambiente (Lynch, 1960).

Conforme a Figura 142, ainda foram mencionadas a localização de duas portas fora da área de estudo. A porta de acesso ao “Restaurante Universitário (RU)”

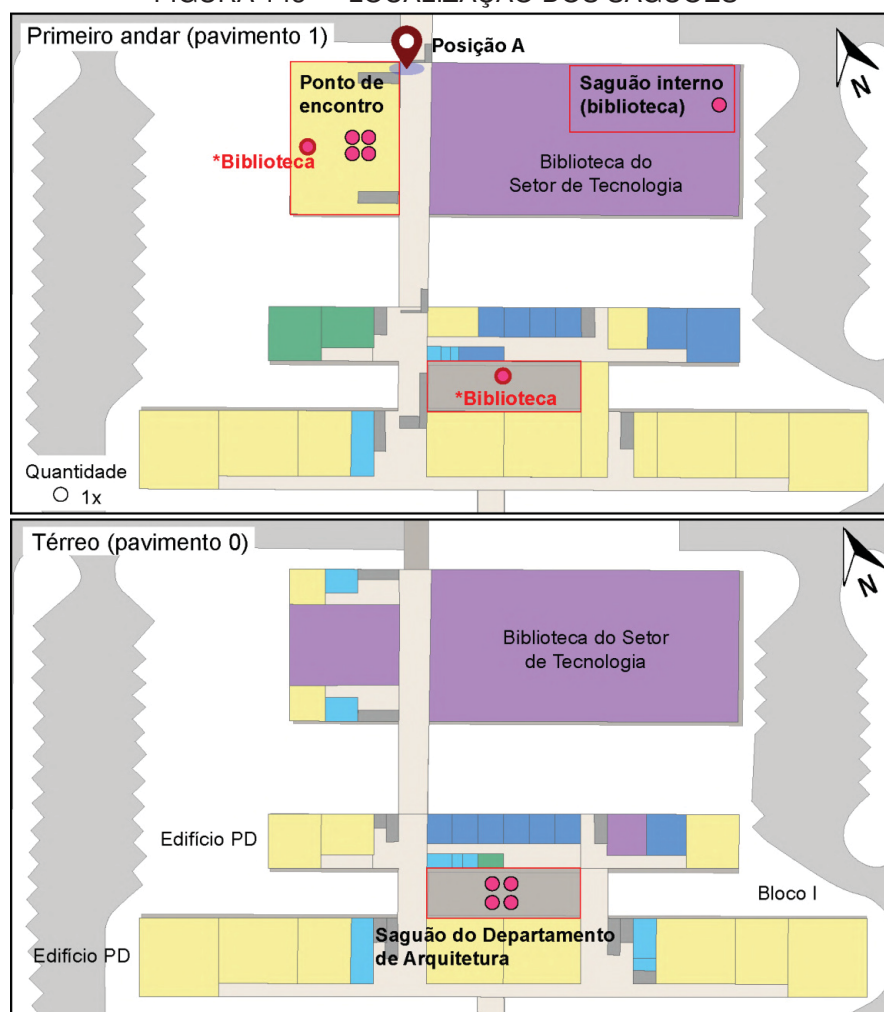
na Etapa 1, e a porta do edifício “Bloco 1 da Química” na Etapa 5, ambas descritas como sendo a posição inicial do “amigo” na descrição do trajeto. Os locais foram escolhidos devido os usuários realizarem atividades cotidianas nos edifícios.

FIGURA 142 — PORTAS UTILIZADAS COMO PONTO DE INICIAL DO “AMIGO”



Na categoria “Circulação de pessoas” foram citados quatro saguões na área de estudo, conforme mostra a Figura 143. O saguão denominado “Ponto de encontro” foi citado somente na Etapa 3 por um usuário na tarefa de descrição verbal, e quatro usuários na tarefa de descrição textual. Porém, um dos indivíduos interpretou o mapa errado e informou que a “biblioteca” se encontrava no local, desta forma, apenas quatro usuários da amostra citaram corretamente o espaço.

FIGURA 143 — LOCALIZAÇÃO DOS SAGUÕES



Fonte: O autor.

Os três usuários que indicaram a posição do saguão “Ponto de encontro” no mapa, descreveram a utilização do espaço como uma área de estudo. E o outro usuário que citou o saguão, informou o nome oficial do local. Os atributos não espaciais descritos auxiliaram os usuários a individualizar mentalmente o saguão no ambiente *indoor* (Lynch, 1960; Hund, 2016; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Além disso, um dos usuários informou a relação espacial de que o saguão pertencia a biblioteca, por estar localizado em frente à sala. Deste modo, como a biblioteca é considerada um elemento importante para os usuários na área de estudo, grupos menores de indivíduos memorizam a localização de outros elementos com base na sua posição (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013).

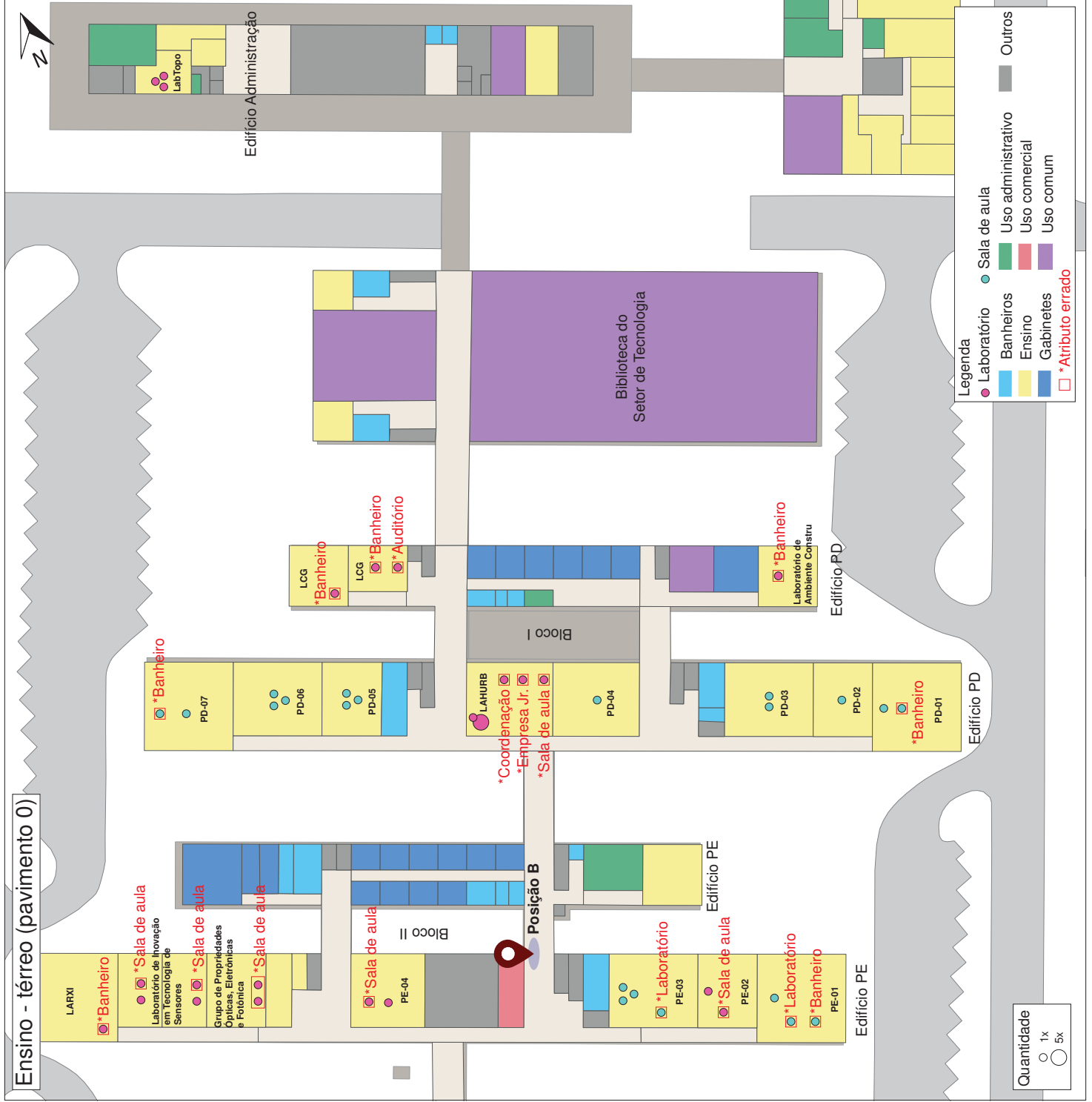
Ainda, um dos usuários que apontou no mapa o saguão “Ponto de encontro”, informou a existência de outro saguão localizado no interior da biblioteca com a mesma finalidade de uso. Assim, com base em experiências anteriores o usuário resgatou a memória da estrutura física interna da biblioteca e representou a informação no papel, pois em nenhum momento obteve contato visual com o espaço descrito (Lobben, 2004; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

O saguão apontado no “Bloco I” do pavimento 1 foi descrito como sendo a biblioteca pelo mesmo usuário que teve problemas de interpretação com o mapa, descrito anteriormente por apontar a posição incorreta do laboratório “LAIG”. Assim, como a informação descrita não pertence ao saguão, o espaço não foi utilizado como referência espacial nem lembrado de outras experiências (Lynch, 1960; Viaene et al., 2014; Hund, 2016; Sarot & Delazari, 2018).

O saguão localizado no “Bloco I” do pavimento 0 foi descrito com os termos “pátio”, “estufa”, “parte da arquitetura” e “coisa da arquitetura” por dois usuários na Etapa 3. Os usuários desejavam informar a utilização do local e o gestor do espaço para diferenciar o saguão dos demais espaços no entorno (Lynch, 1960; Hund, 2016; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019). Em função do local desenvolver atividades de lazer que diferem da utilização dos demais elementos (Lynch, 1960), um dos usuários citou o espaço como um ponto de referência espacial na descrição verbal e textual, e o outro usuário memorizou a posição do saguão na rota e inseriu no mapa a informação (Goodledge e Gärlin, 2003; Schmidt, 2012).

Na categoria “Ensino” são descritas as salas de aula e laboratórios encontrados nos edifícios. As Figuras 144 e 145, mostram a distribuição espacial dos elementos descritos e a quantidade de usuários da amostra que citaram cada elemento.





A Tabela 21 apresenta os elementos da categoria “Ensino”, os termos utilizados na sua descrição, os atributos e relações espaciais associados aos elementos e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 21 — ENSINO

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Laboratório (31)	Etapa 1 (1) Etapa 3 (2) Etapa 5 (3)	Arquitetura (2) LABTOPO (2) Planejamento urbano (1) PPU (1)	Arquitetura (gestor) (2) Laboratório de Topografia, LABTOPO, Planejamento urbano, PPU, (nome) (5)	7	-	4
	Etapa 3 (mapa) (25)	Arquitetura (1) Auditório (1) Banheiro (4) Coordenação (1) Empresa Jr. (1) Sala (1) Sala de aula (7) Sala de professores (1) WC (1)	Arquitetura, Física (gestor) (4) *WC (nome) (1) *Auditório, Banheiro, Coordenação, Empresa Jr., Sala de aula, Sala de professores (uso) (15)	20	-	9
Sala de aula (25)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (25)	Laboratório (2) Banheiro (3) Sala (5)	Banheiro, Laboratório (uso) (5)	5	-	7

Fonte: O autor.

Apenas dois laboratórios foram descritos como pontos de referência espacial (SRPs) nas etapas. O laboratório “LABTOPO” (Laboratório de Topografia) citado por dois usuários nas tarefas de descrição da rota, em razão dos usuários utilizarem a

sala no desenvolvimento de tarefas específicas. E o laboratório “LAHURB” (Laboratório de Planejamento Urbano) citado nas tarefas de descrição verbal e textual. Na tarefa de descrição verbal dois usuários citaram o laboratório através das informações do gestor da área (arquitetura) e o nome não oficial do local (PPU/Planejamento Urbano), um desses usuários ainda apontou no mapa a posição do laboratório. Na tarefa com o mapa, seis usuários da amostra apontaram o “LAHURB”, mas apenas três usuários descreveram o local através de termos que mencionam a existência do laboratório (arquitetura e sala), os outros usuários atribuíram informações erradas ao local. Desta forma, o laboratório “LAHURB” foi citado apenas por quatro usuários da amostra e foi memorizado por se encontrar em um ponto de tomada de decisão que destaca o elemento no ambiente (Lynch, 1960).

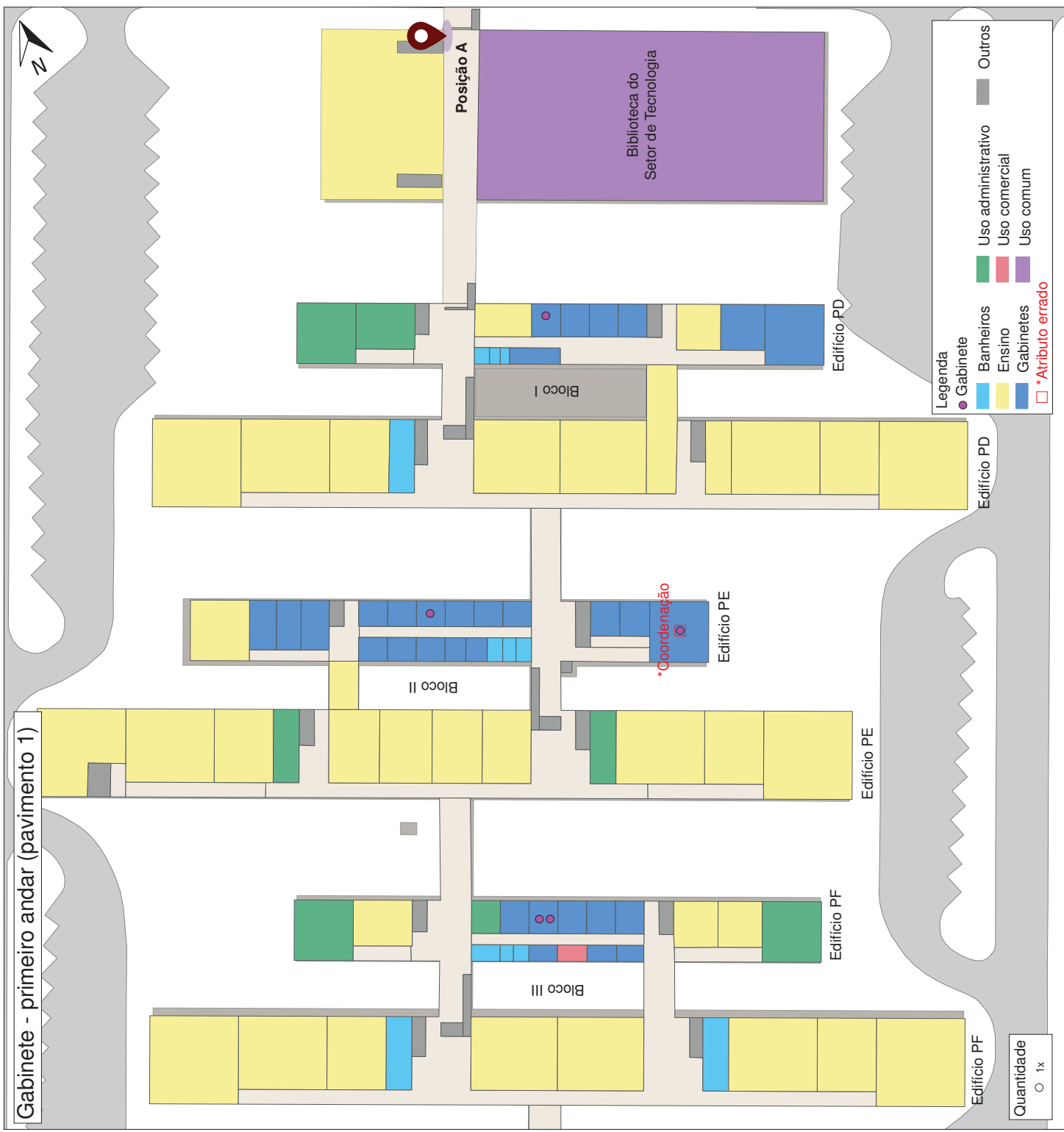
Aos demais laboratórios foram descritas apenas as informações relacionadas ao tipo de uso da sala, sendo a utilização das salas estimadas com base no nível de familiaridade dos usuários com a área de estudo. Deste modo, em função dos usuários terem um conhecimento prévio a respeito da estrutura física e funcionalidade de algumas salas, os indivíduos procuraram padrões no mapa que apontassem a possível utilização das salas. Por isso, algumas salas foram descritas com atributos que informavam o uso incorreto do local (Lobben, 2004; Bahm e Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

As salas de aula foram descritas apenas na tarefa com o mapa na Etapa 3, não sendo utilizadas como pontos de referência espacial (SRPs) na descrição dos trajetos. Ainda foram informados atributos errados aos elementos, relacionados ao tipo de uso do espaço (laboratório e banheiro). Na tarefa foram descritas quatorze salas de aula que não se encontravam no campo de visão dos usuários no momento do teste. Ainda, no pavimento superior as salas de aula foram apontadas por dois usuários que realizaram o trajeto 1, isto significa que os usuários não tiveram contato direto com a área na realização da Etapa 2 (deslocamento entre as posições A e B).

Portanto, os usuários descreveram possíveis locais onde poderiam existir salas de aula com base no formato da estrutura das salas no mapa, e também, devido ao conhecimento básico que os usuários tem da disposição física e funcionalidade dos elementos na área de estudo (nível de familiaridade com o ambiente) (Lobben, 2004; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

As salas de professores, escritórios e gabinetes disposto nos edifícios são descritos na categoria “Gabinete”. As Figuras 146 e 147, mostram a distribuição espacial e a quantidade de elementos citados na categoria.

FIGURA 146 — GABINETE (PAVIMENTO 1)





A Tabela 22 mostra os elementos da categoria “Gabinete”, a quantidade de elementos citada, os termos utilizados em sua descrição, os atributos e relações espaciais associadas ao elemento e o número de usuários da amostra que citam o elemento.

TABELA 22 — GABINETE

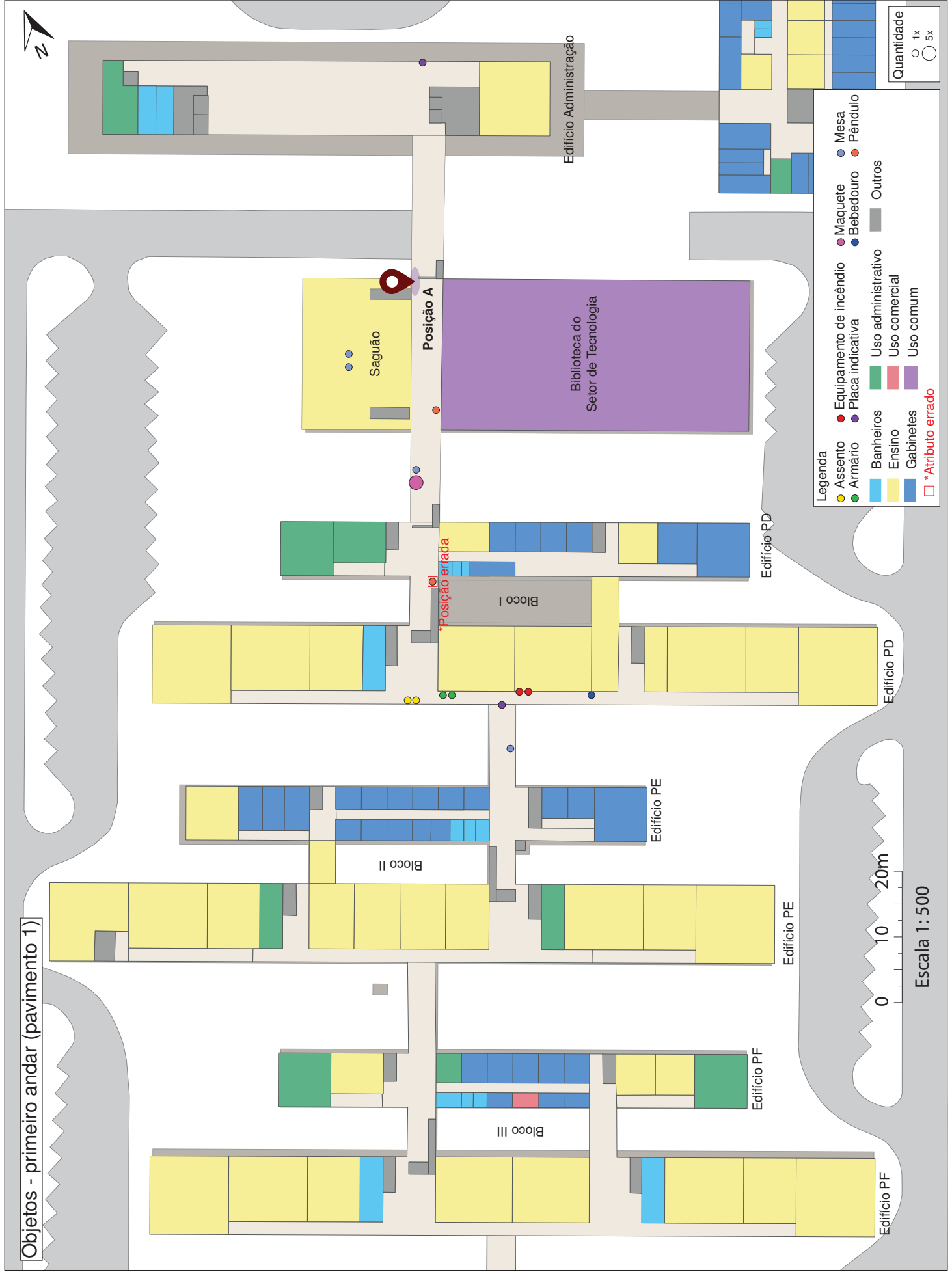
Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Gabinete (25)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (25)	Escritório (1) Coordenação (1) Laboratório (1) Sala de aula (4) Sala dos professores (15) Secretaria (1)	Sala dos Professores, Coordenação (uso) (23) *Coordenação, Laboratório, Sala de aula	23	-	5

Fonte: O autor.

Os gabinetes foram descritos apenas na tarefa com o mapa na Etapa 3, desta maneira, não foram utilizados como pontos de referência espacial (SRPs) nas etapas de descrição do trajeto. Os usuários apontaram a localização de dezenove salas diferentes no mapa, mas apenas quinze foram descritas corretamente através da informação do tipo de uso da sala. Ainda, os gabinetes do pavimento 1 foram citados por três usuários que utilizaram o trajeto 1, e, portanto, não tiveram contato com a área. Então, como os usuários conhecem a disposição física e a funcionalidade de alguns elementos dispostos na área de estudo, procuraram padrões no mapa para diferenciar os tipos de uso das salas (Lobben, 2004; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

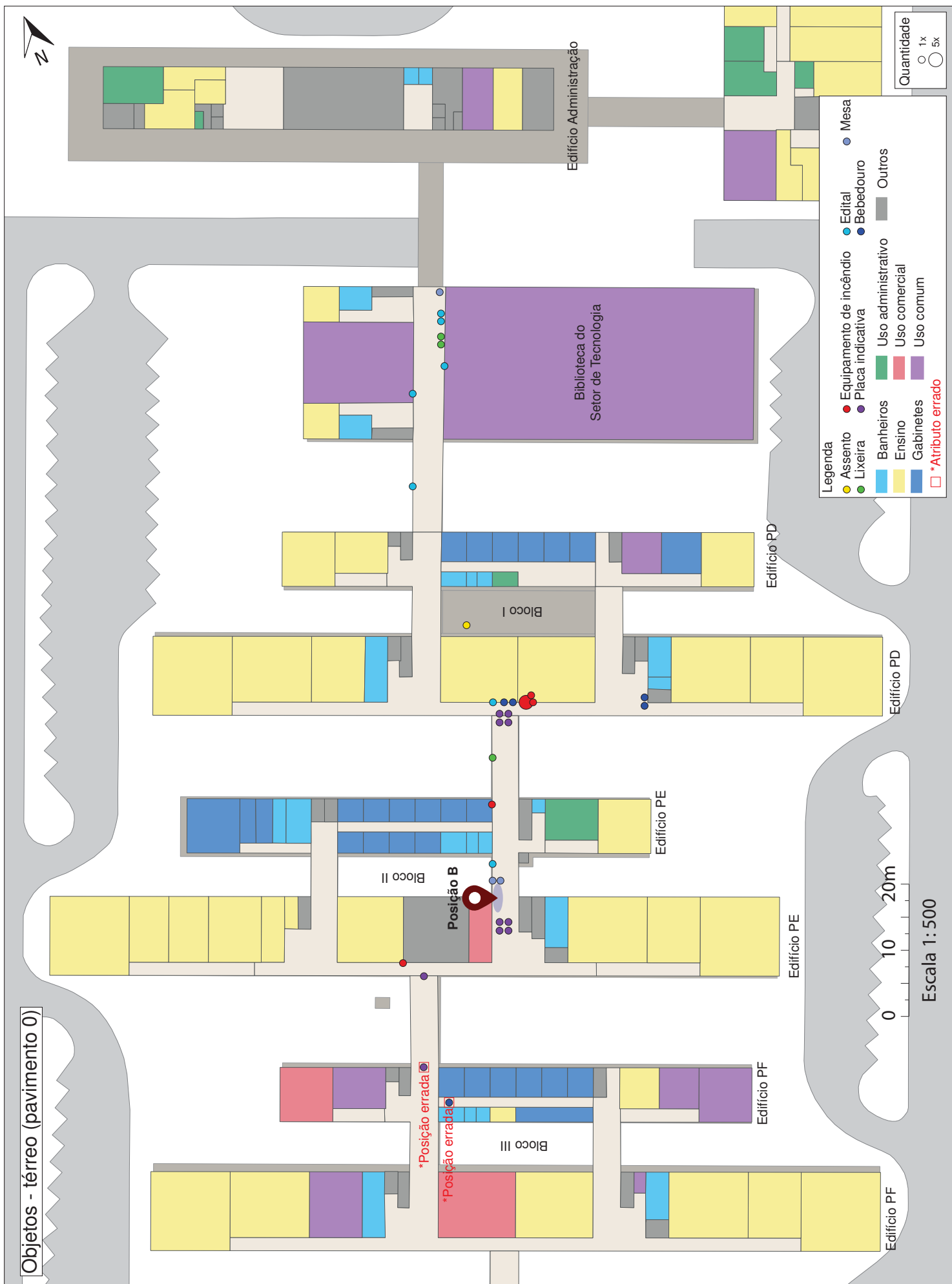
Na categoria “Objetos” se encontram elementos fixos ou móveis dispostos no ambiente *indoor*. As Figuras 148 e 149 mostram a distribuição espacial e a quantidade de citações para cada elemento.

FIGURA 148 — OBJETOS (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

FIGURA 149 — OBJETOS (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

A Tabela 23 mostra os elementos da categoria “Objetos”, a quantidade de elementos e os termos utilizados para citá-los, os atributos e relações espaciais vinculados ao elemento e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 23 — OBJETOS

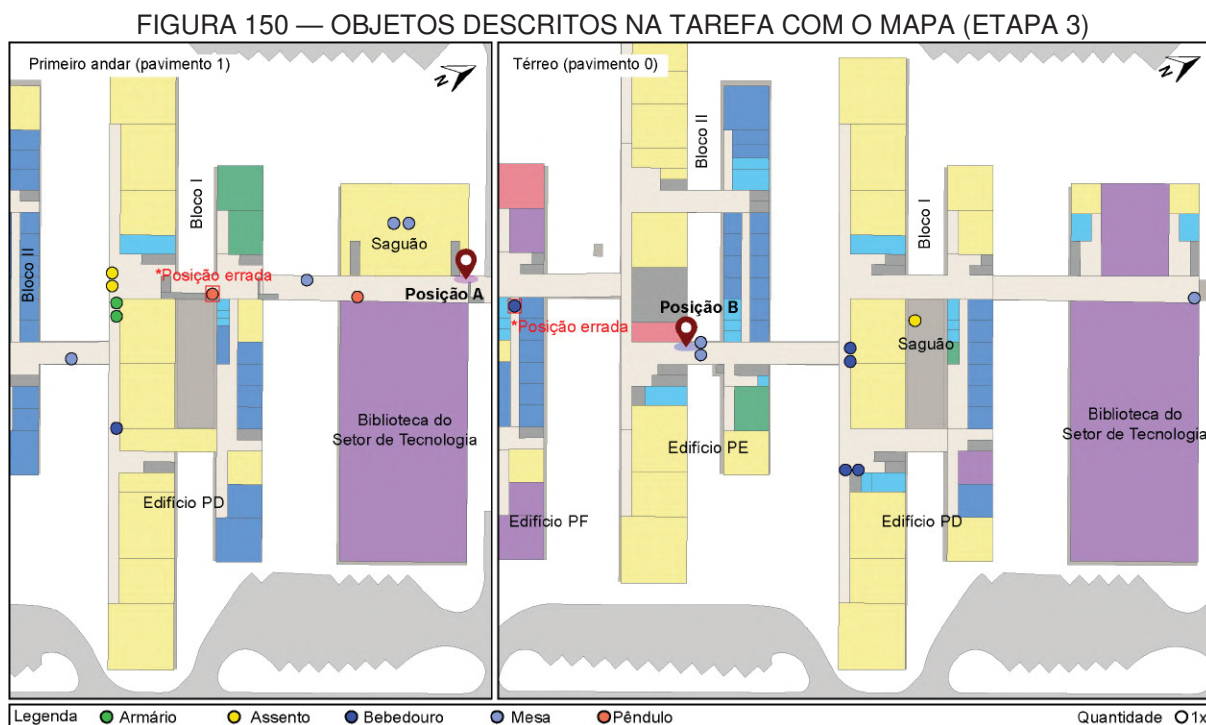
Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Armário (2)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	-	-	-	-	2
Assento (3)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (3)	Cadeira (3)	-	-	-	2
Bebedouro (6)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (6)	-	-	-	*Posição incorreta (1)	5
Edital (7)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (2)	Quadro (3)	-	-	Avisos, Informes (contém) (3)	1
	Etapa 5 (1)					
	Etapa 3 (mapa) (4)	Avisos (1) Quadro (1) Informes (1) Placa de avisos (1)	4	-	-	3
Equipamento de incêndio (11)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (4)	Extintor (4)	Extintor (tipo) (4)	4	-	2
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (7)	Extintor (3) Incêndio (3)	Extintor (tipo) (3)	3	-	4

Lixeira (3)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	Cesto de lixo (1)	-	-	-	1
	Etapa 5 (1)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	Lixo (1)	-	-	-	2
Maquete (5)	Etapa 1 (0)	Trabalho de arquitetura (1)	Arquitetura (gestor) (2)	2	-	1
	Etapa 3 (3)					
	Etapa 5 (0)	Mesa (1)				
	Etapa 3 (mapa) (2)	-	-	-	-	2
Mesa (7)	Etapa 1 (1)				Biblioteca (contém) (1)	1
	Etapa 3 (0)	-	-	-		
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (6)	Bancada (1)	-	-	-	3
Placa indicativa (12)		Aviso (1) Negócio (1) Xerox do Dudu (1) Papel (1) Placa (3) Plaquinha (1) Sinalização (1)	Gigante (tamanho) (1) Papel (material) (1)	2	Departamento de Física, Sala do Bloco PG, Salas, Xerox do Dudu, E-mail (contém) (7)	6
	Etapa 1 (1)					
	Etapa 3 (3)					
	Etapa 5 (5)					
		Etapa 3 (mapa) (3)	Cartaz (1) Placa (2)	Grande (tamanho) (1)	-	*Posição incorreta (1)
Pêndulo (2)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	Monumento (1)	Foucault (nome) (1)	-	*Posição incorreta (1)	2

Fonte: O autor.

Os elementos citados apenas na tarefa com o mapa foram o armário, o assento, o bebedouro, a mesa e o pêndulo. Neste caso, os objetos foram citados por terem alguma relevância para os usuários, mesmo não sendo utilizados como pontos de referência espacial (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980;

Han et al., 2012; Knauff, 2013). A Figura 150, mostra a localização dos elementos citados.



Fonte: O autor.

O armário e o assento, localizados no “Bloco I” (pavimento 1), foram descritos por dois usuários que utilizaram o trajeto 1, ou seja, não tiveram contato direto com a área. Então, os objetos foram lembrados de experiências anteriores (Lobben, 2004; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019), tendo sua posição memorável por se encontrarem em um ponto de tomada de decisão que destacou os objetos no entorno (Lynch, 1960). Ainda, um dos usuários transcreveu a informação da existência de duas mesas localizadas na região central dos corredores, uma mesa entre o corredor do “Bloco I” com o edifício “PF”, e a outra mesa entre o corredor do “Bloco I” com o edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia”. Ambas as posições são memoráveis por se encontrarem em pontos de tomada de decisão (Lynch, 1960).

A mesa localizada no edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” (pavimento 0), foi descrita por um usuário que realizou o trajeto 1, e, portanto, memorizou a posição do objeto na rota e transcreveu a informação no papel (Goodledge e Gärlin, 2003; Schmidt, 2012). A lembrança da mesa está relacionada com a sua posição no entorno, pois a mesa se encontra em um ponto de tomada de decisão (Lynch, 1960),

e ao lado de uma porta de saída do edifício, descrita anteriormente como um Ponto de Interesse (POI). Como a porta é um elemento importante no ambiente, ela tem a função de determinar a localização de outros objetos com base na sua posição (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013).

As mesas localizadas no saguão do edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” (pavimento 1) e o assento localizado no saguão do “Bloco I” (pavimento 0), foram descritos para especificar o tipo de utilização dos espaços (lazer e estudo). Assim, os objetos foram lembrados devido ao uso dos saguões se diferir dos demais espaços no ambiente (Lynch, 1960). Ainda, no pavimento 0, outra mesa disposta no edifício “PE” e o bebedouro localizado na intersecção dos corredores do “Bloco I” com o “Bloco II” foram transcritos por se encontrarem no campo de visão dos usuários enquanto realizavam a Etapa 3 (posição B).

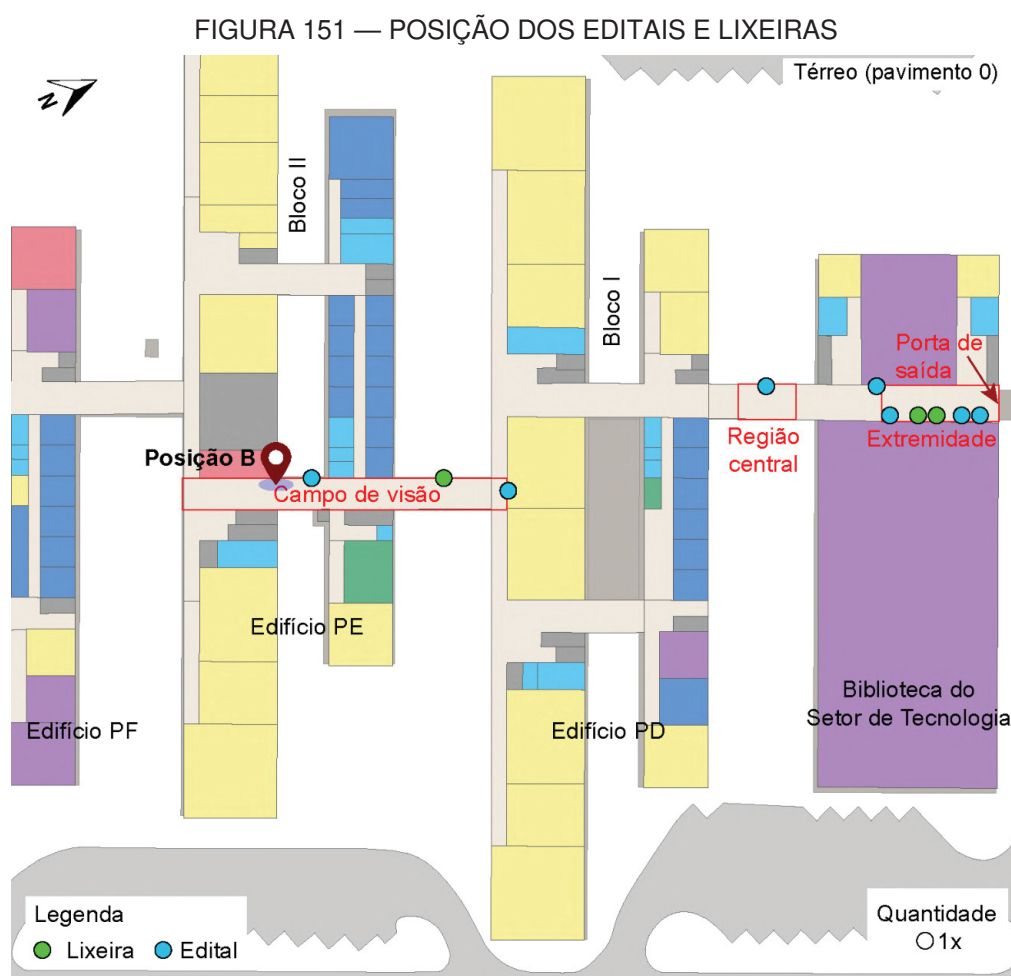
Os outros bebedouros foram vistos pelos usuários enquanto caminhavam nos edifícios (Etapa 2) e a sua posição foi relembrada na Etapa 3 (Goodledge e Gärlin, 2003; Schmidt, 2012), devido os bebedouros se encontrarem em áreas de intersecção dos corredores (pontos de tomada de decisão) (Lynch, 1960). Apenas um dos usuários apontou a posição errada de um bebedouro, por ter transcrito a “posição B” no edifício “PF” ao invés do edifício “PD”.

Assim, apesar de não ser considerado um ponto de referência espacial (SRP) no ambiente, o elemento “bebedouro” foi descrito por cinco usuários que forneceram um significado cognitivo de importância ao elemento, pelo fato do bebedouro prover acesso a água potável necessária ao funcionamento do corpo humano. Fato que vai de acordo com as respostas fornecidas no questionário *online* da Etapa 4, em que sete usuários concordam que o elemento bebedouro é considerado um elemento importante no ambiente, e por isto, deve ser considerado nas possíveis representações do ambiente *indoor* (Sorrows & Hirtle, 1999).

O pêndulo localizado no pavimento 1 do edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” foi transcrito por dois usuários da amostra através dos termos “monumento” e “pêndulo de Foucault”, sendo o objeto lembrado por se localizar na frente do elemento “biblioteca” considerado importante pelos usuários. E por este motivo, a “biblioteca” tem a função de determinar a localização de objetos próximos ao seu entorno (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013). Apenas o usuário que citou o nome oficial do pêndulo

(Foucault) errou a posição do objeto no mapa, sendo que este mesmo indivíduo foi descrito anteriormente por ter apontado a posição A no “Bloco I”, e por isso todos os elementos descritos na sua representação se encontravam deslocados da posição real.

Conforme a Figura 151, os editais e a lixeira no edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” foram lembrados por se encontrarem próximos a “porta de saída”, descrita anteriormente como um POI que facilita a memorização de outros objetos próximos a sua posição (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013), e ainda, estarem dispostos na extremidade do corredor (ponto de tomada de decisão) (Lynch, 1960).

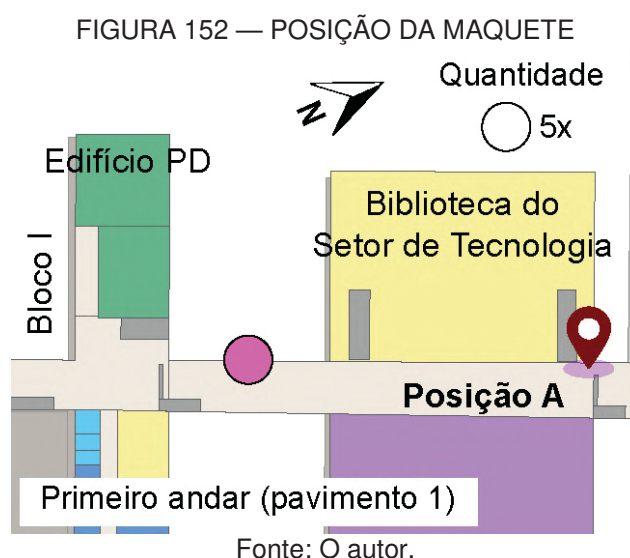


Fonte: O autor.

Outro elemento que também foi lembrado por se encontrar em um ponto de tomada de decisão foi o edital localizado na região central do corredor que faz a ligação do “Bloco I” com o edifício “Biblioteca do Setor de Tecnologia” (Lynch, 1960).

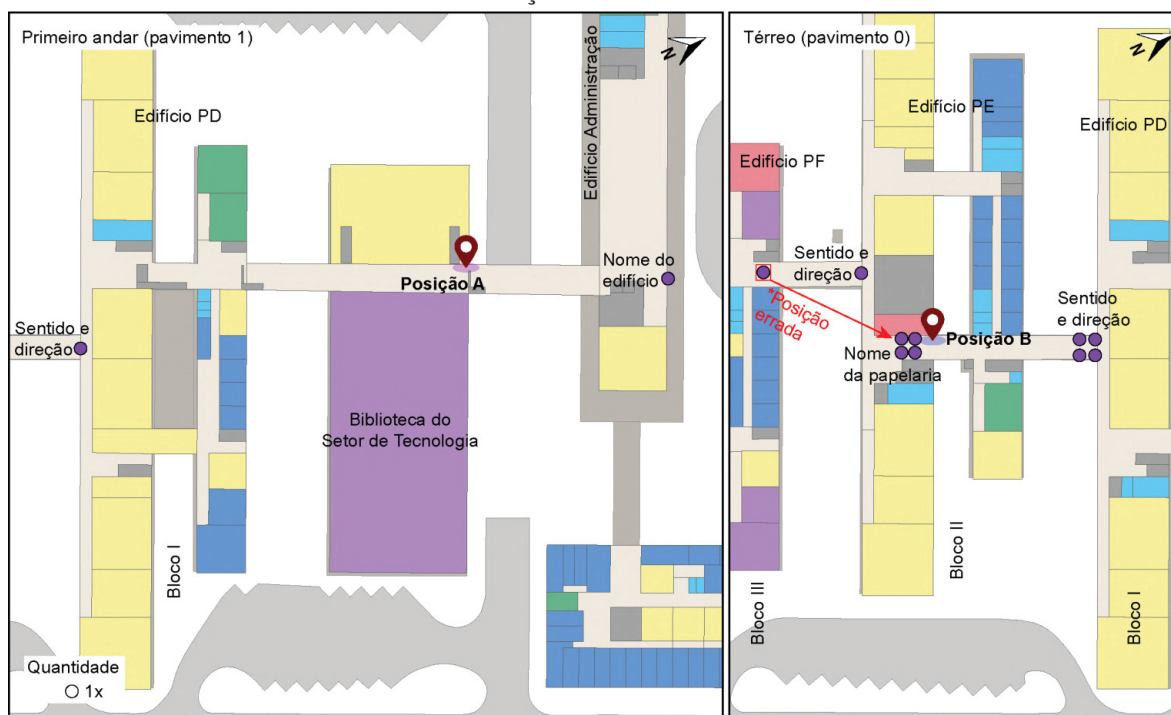
Os demais objetos localizados no “Bloco I” foram descritos apenas por se encontrarem no campo de visão do usuário no momento do teste (Posição B) (Figura 151).

Na Etapa 3, o elemento “maquete” foi descrito com os termos “mesa de arquitetura” e “trabalho de arquitetura” por um usuário que desejava informar a localização de um corredor específico na tarefa de descrição do trajeto, e ainda, outros dois usuários informaram a localização da maquete no mapa (Figura 152). Em consequência da ausência de outros objetos no espaço, e devido a maquete se encontrar em um ponto de tomada de decisão — região central dos corredores — o objeto foi utilizado como um ponto de referência visual que diferenciou o local de outros existentes no ambiente. Ou seja, as circunstâncias de observação tornaram o objeto memorável para estes três usuários da amostra (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).



As placas indicativas foram citadas por seis usuários da amostra que procuravam referências visuais que auxiliassem sua orientação espacial. Os atributos não-espaciais citados ao elemento foram o material e o tamanho, e as relações espaciais continham as informações escritas nas placas (Sarot & Delazari, 2018). Conforme a Figura 153, foram descritas cinco placas que apontavam o nome do local e direções no edifício. Apenas um usuário apontou incorretamente a localização da placa que descrevia a papelaria por ter se confundido com o mapa, sendo que este mesmo usuário também errou a localização da “posição B” no mapa.

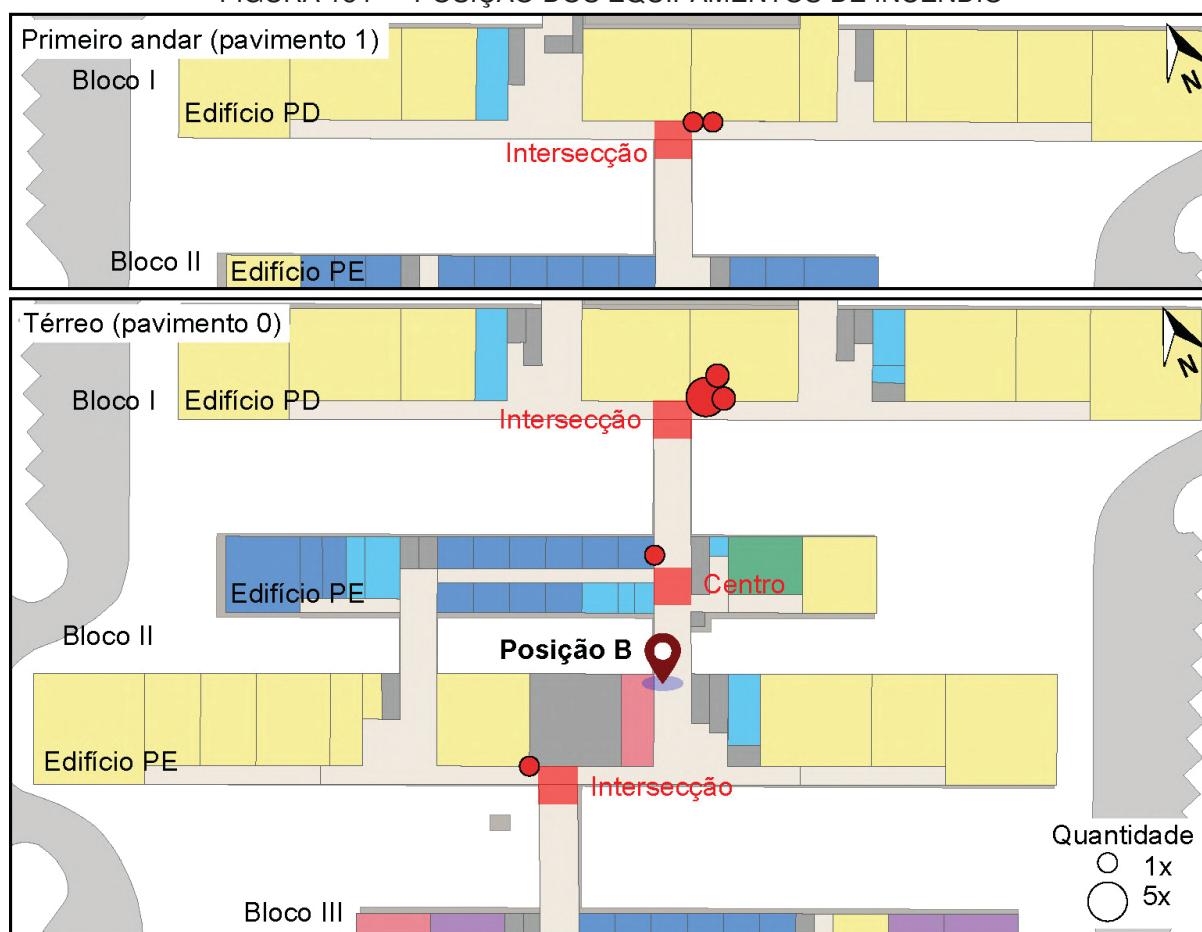
FIGURA 153 — POSIÇÃO DAS PLACAS INDICATIVAS



Fonte: O autor.

O equipamento de incêndio foi descrito somente na Etapa 3 por cinco usuários da amostra, através do termo que descreve a utilização do objeto (incêndio), e o nome do tipo de equipamento de incêndio (extintor). Conforme visto na Figura 154, foram descritos quatro equipamentos de incêndio localizados próximos a áreas consideradas pontos de tomada de decisão, o que facilitou a memorização da posição dos objetos (Lynch, 1960).

FIGURA 154 — POSIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE INCÊNDIO



Fonte: O autor.

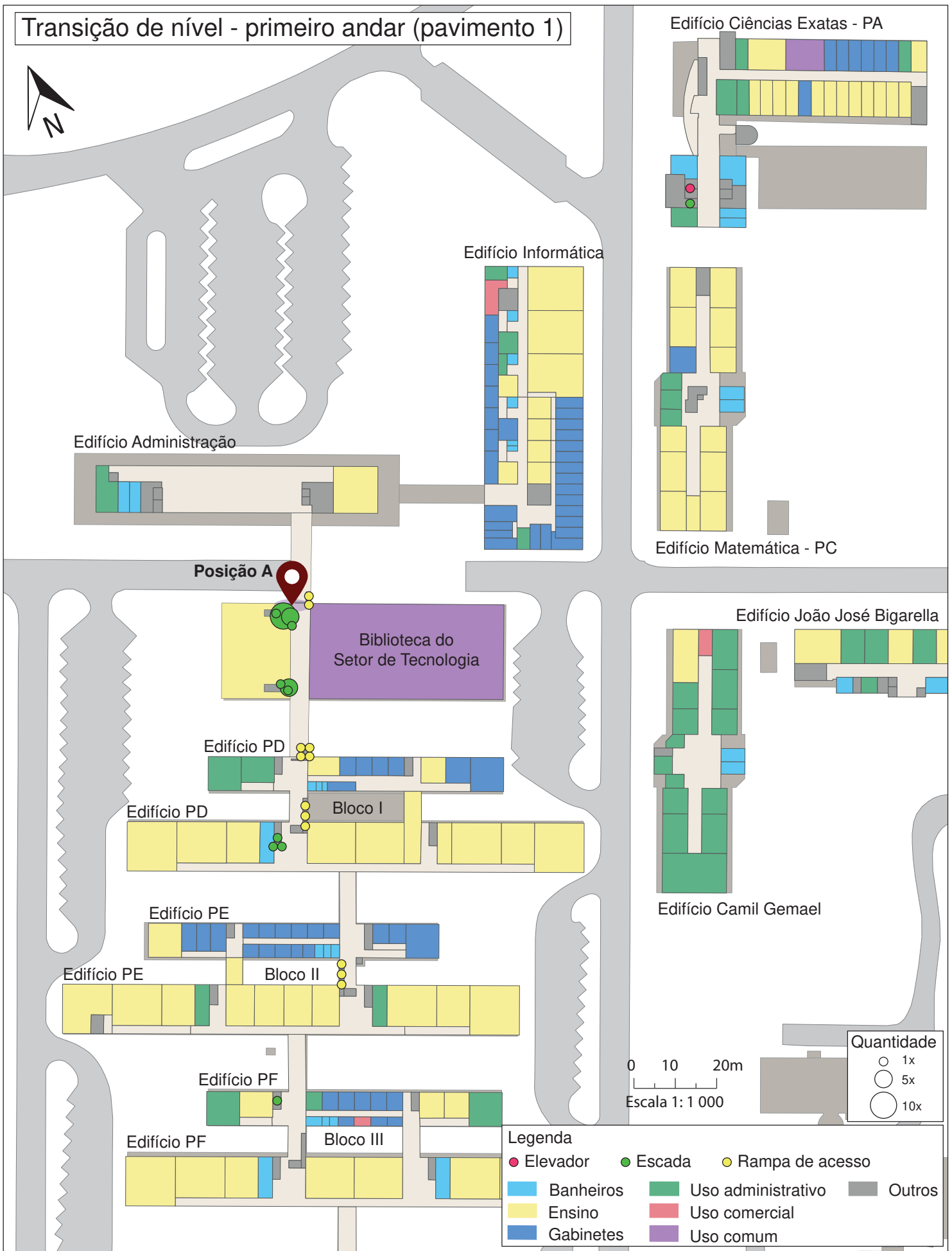
No pavimento 1, o equipamento de incêndio foi descrito na tarefa com o mapa por um usuário que lembrou sua localização de experiências anteriores na área de estudo (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019), e por outro usuário que avistou o objeto na rota — Etapa 2 — e relembrou a informação na Etapa 3 (Goodledge e Gärlin, 2003; Schmidt, 2012). Este usuário ainda citou utilizar-se do equipamento de incêndio localizado na intersecção do “Bloco II” com o “Bloco III” (pavimento 0) para determinar o sentido de caminhamento no entorno.

O mesmo fato ocorreu com o equipamento de incêndio localizado no “Bloco I” — pavimento 0 — descrito por um usuário de forma verbal e textual, como sendo um elemento visualmente perceptível que auxilia a orientação no edifício. Ainda, outros quatro usuários descreveram o mesmo elemento na tarefa com o mapa. O outro equipamento de incêndio localizado na região central do “Bloco II” se encontrava no campo de visão do usuário enquanto realizava a Etapa 3.

Comparando as respostas obtidas nas Etapas 3 e 4 (questionário *online*), nota-se que os usuários vincularam um significado cognitivo de importância ao

elemento, possivelmente devido a sua utilização estar relacionada a segurança do espaço. E pelo motivo do objeto se distinguir visualmente no entorno e a sua localização se encontrar em áreas consideradas pontos de tomada de decisão, foi confirmada a análise realizada no anteriormente no ensaio, que classifica os equipamentos de incêndio como um Ponto de Interesse (POI) no ambiente (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). Desta forma, como o objeto auxilia os processos de orientação e navegação espacial, deve ser inserido nas possíveis representações do ambiente *indoor* (Hund, 2016).

Na categoria “Transição de nível” foram descritos os elementos que permitem o deslocamento do usuário nos edifícios, sendo considerados os elevadores, escadas e rampas. As Figuras 155 e 156 mostram a distribuição espacial dos elementos.



Fonte: O autor.



Fonte: O autor.

A Tabela 24 apresenta os elementos da categoria “Transição de nível”, a quantidade e os termos utilizados para citar cada elemento, os atributos e relações espaciais utilizados e o número de usuários total da amostra que citou cada elemento.

TABELA 24 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários	
Elevador (5)	Etapa 1 (0)					1	
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-		
	Etapa 5 (1)						
	Etapa 3 (mapa) (4)	-	-	-	-		4
Escada (66)	Etapa 1 (18)				Primeira, Segunda, Terceira (posição) (4)	11	
	Etapa 3 (26)	-	-	-			
	Etapa 5 (6)						
	Etapa 3 (mapa) (16)	-	-	-			-
Rampa de acesso (0)	Etapa 1 (0)					-	
	Etapa 3 (0)	Rampa (8)	-	-	-		
	Etapa 5 (0)						
	Etapa 3 (mapa) (13)	-	-	-	-		6

Fonte: O autor.

O elevador do edifício “PE” (pavimento 0) foi descrito no mapa — Etapa 3 — por quatro usuários que se encontravam na “posição B” e avistaram o elemento. E o outro elevador, localizado no edifício de “Ciências Exatas” (pavimento 1), foi mencionado na Etapa 5 por um usuário que descreveu o local como sendo o ponto de partida do “amigo”. E ainda, informou que o “amigo” deveria procurar uma escada ou elevador para sair do edifício, mas não especificou a posição dos elementos. A falta de menções ao elevador tem relação com o número de pavimentos da estrutura, pois como os edifícios na área de estudo continham apenas dois pavimentos, os usuários não acreditaram ser necessária a utilização do elemento para se deslocar no entorno (Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

As escadas foram descritas por todos os usuários da amostra, e nota-se através da comparação do número de citações entre cada uma das etapas, que o

nível de importância do elemento para o usuário foi alterado conforme houve a necessidade em se deslocar entre os pavimentos da estrutura. Nas Etapas 1 e 3, em que existia obrigatoriamente a necessidade na alternância de andares, o elemento se tornou mais perceptível aos usuários, e conseqüentemente, o número de citações ao elemento aumentou (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Desta forma, assim como ocorreu no ensaio, as circunstâncias de observação alteraram o nível de importância na utilização do “elevador” e da “escada”. Mas como ambos elementos tem um papel importante e único no edifício, pois possibilitam o deslocamento entre os múltiplos andares da estrutura, e ainda, apresentam características visuoespaciais que destacam os elementos e os tornam memoráveis, foi confirmada a análise realizada anteriormente no ensaio que considera os elevadores e escadas como Pontos de Interesse (POI) no ambiente *indoor* (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

As rampas de acesso foram descritas textualmente por seis usuários que distinguiram o elemento no mapa, e apontaram corretamente sua localização na representação. Como as circunstâncias de observação do usuário não tornaram necessária a utilização do elemento, a rampa não foi considerada um ponto de referência espacial no entorno (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Porém, ao se analisar as respostas fornecidas no questionário *online* (Etapa 4), nota-se que aproximadamente 54,5% da amostra considera necessária a representação do elemento no mapa, devido a utilização da rampa auxiliar um grupo específico de indivíduos com mobilidade reduzida. Assim, a pesquisa considera necessária a inclusão do elemento “rampa de acesso” nas possíveis representações do ambiente *indoor*, pelo fato do elemento auxiliar a navegação espacial dos indivíduos que pertencem a este grupo (Hund, 2016).

Na categoria “Uso administrativo” são encontrados os elementos responsáveis pela gestão do ambiente *indoor*. As Figuras 157 e 158, mostram a distribuição espacial e a quantidade citações de cada elemento.



Fonte: O autor.



Fonte: O autor.

A Tabela 25 apresenta os elementos da categoria “Uso administrativo”, a quantidade citada do elemento, os termos utilizados, os atributos e relações espaciais, e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 25 — USO ADMINISTRATIVO

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Coordenação (3)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (3)	Departamento de física (1) WC (1) Sala de estudo (1)	Física (gestor) (1) *Sala de estudo, WC (uso) (2)	3	*Posição incorreta (2)	3
Departamento (4)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	Departamento de física (nome) (2)	-	-	1
	Etapa 5 (2)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	-	Departamento de física (nome) (1) *Elevador (uso) (1)	-	*Posição incorreta (1)	2

Fonte: O autor.

O elemento “coordenação” foi descrito por três usuários somente no pavimento 1, na tarefa de descrição textual da Etapa 3. Mas apenas um usuário descreveu corretamente o elemento através do nome oficial do local (coordenação do curso de física), pelo fato de ter utilizado a sala em experiências anteriores. Desta forma, a informação que continha a localização da coordenação no mapa cognitivo do usuário foi resgatada, e posteriormente, transcrita no papel (Lobben, 2004).

Os demais usuários apenas estipularam o provável uso dos locais, com base no seu conhecimento básico da disposição física e funcionalidade da área de estudo, e procuraram padrões no mapa que indicassem a possível utilização dos espaços. Por este motivo, informaram incorretamente o tipo de uso das salas através dos termos “WC” (banheiro) e “sala de estudo” (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

O elemento “departamento” foi descrito apenas no pavimento 0 por dois usuários da amostra. As áreas próximas a região central dos corredores dos “Bloco I e II” foram apontadas como departamentos, pelo motivo dos usuários especificarem que cada edifício tem um órgão responsável pela sua gestão. E a sala do departamento de física, localizada no “Bloco II”, foi citada por se encontrar no campo de visão do usuário no momento do teste (posição B). Contudo apesar da sala estar devidamente sinalizada por placas indicativas, um dos usuários ainda informou incorretamente no mapa (Etapa 3), o local como sendo o elevador.

Conforme descrito anteriormente no ensaio, apesar dos elementos da categoria “Uso administrativo” não serem considerados pontos de referência espacial nos edifícios com contexto de uso educacional, ainda é necessária sua inserção nas possíveis representações do ambiente *indoor*. Pois, os elementos ainda são utilizados por grupos menores de indivíduos que tem objetivos específicos no local (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). E a adição de informações que individualizem os elementos no espaço, como o nome oficial do elemento, facilitam as tarefas de busca dos usuários (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Na categoria “Uso comercial” se encontram as salas e espaços voltados a atividades de lucro financeiro. As Figuras 159 e 160 mostram a distribuição espacial e a quantidade de citações para cada elemento descrito na categoria.

FIGURA 159 — USO COMERCIAL (PAVIMENTO 0)

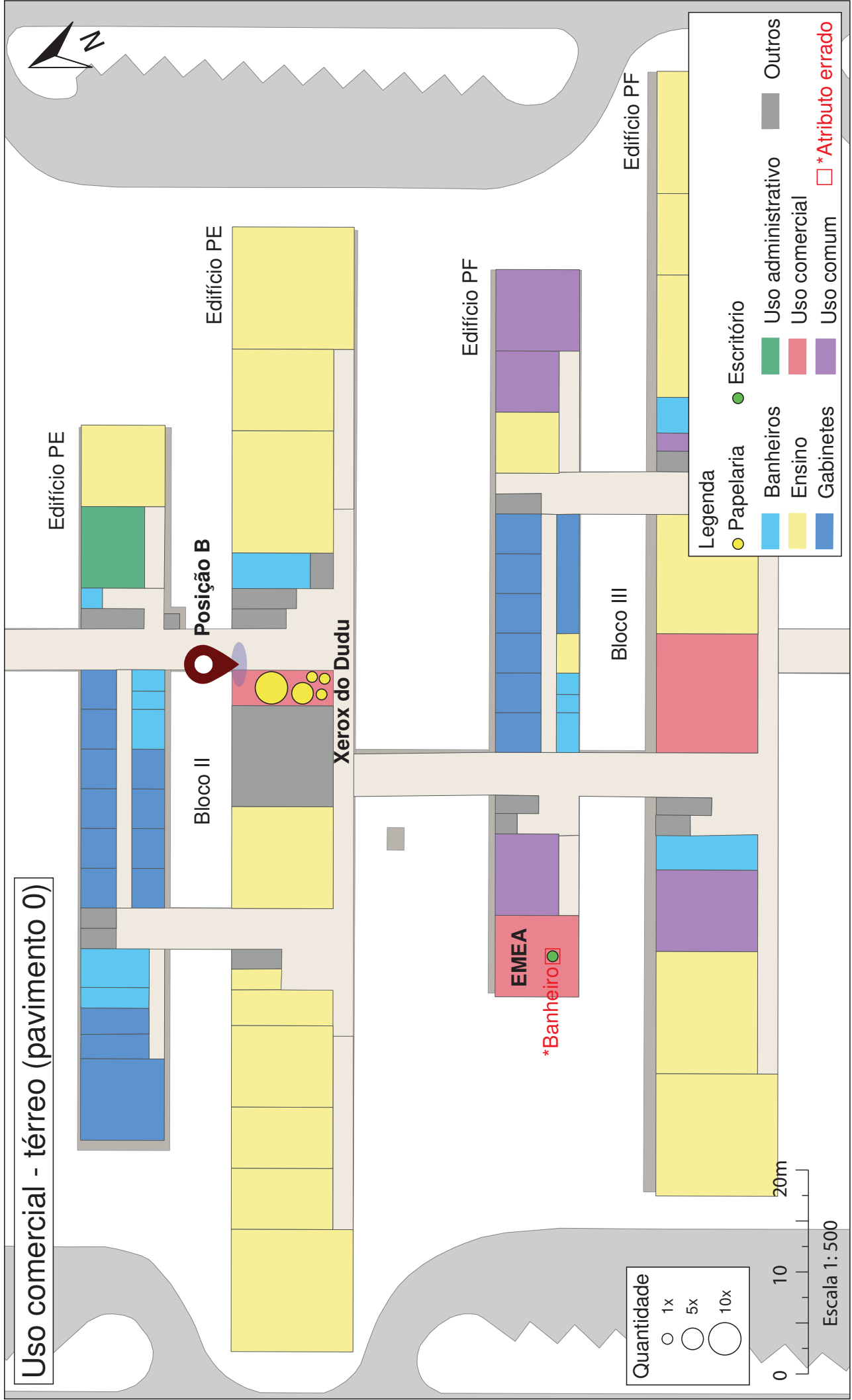
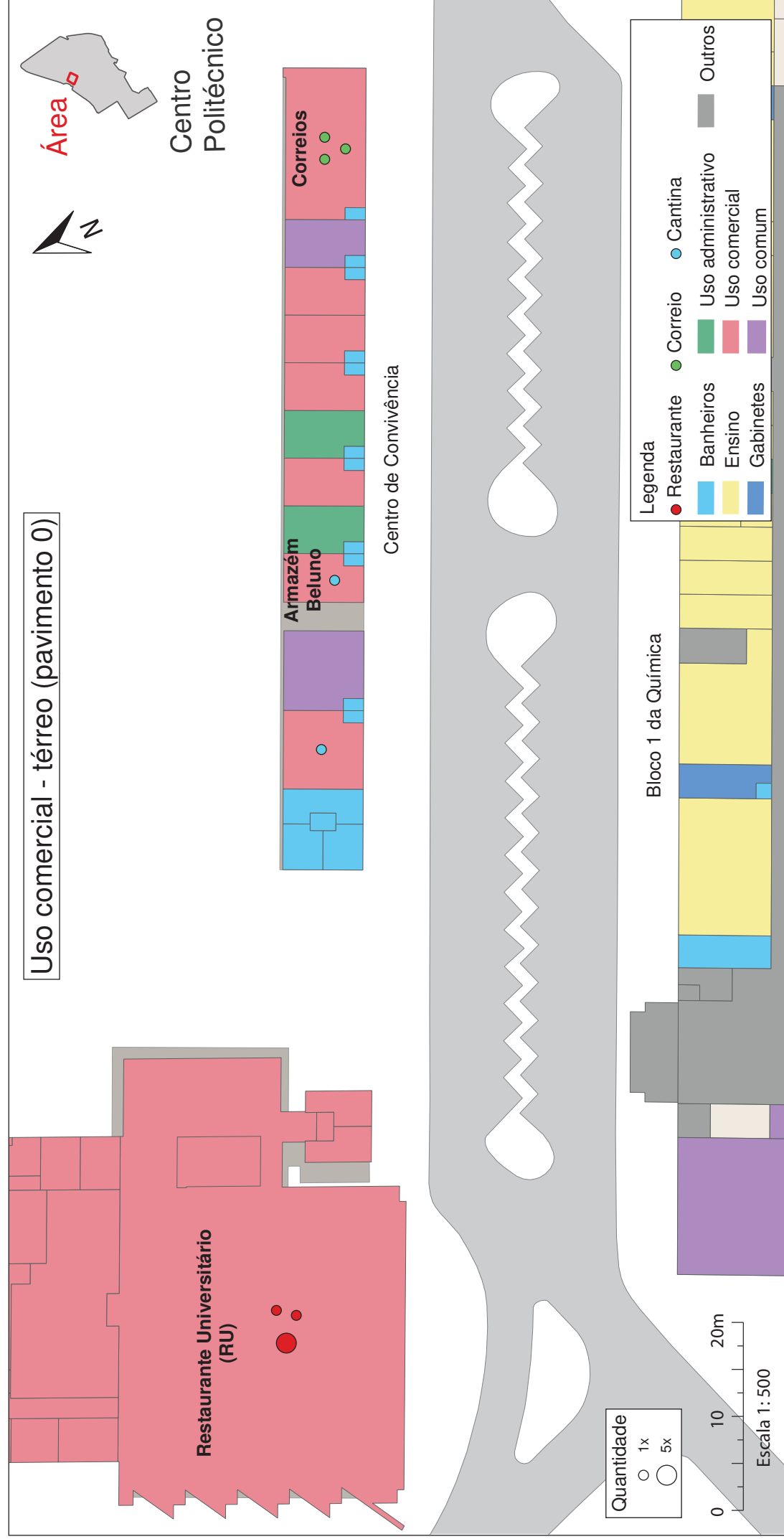


FIGURA 160 — USO COMERCIAL (ELEMENTOS CITADOS FORA DA ÁREA DE ESTUDO)



A Tabela 26 apresenta os elementos da categoria “Uso comercial”, a quantidade de citações e termos utilizados na citação, os atributos e relações espaciais descritos, e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 26 — USO COMERCIAL

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Cantina (2)	Etapa 1 (2)					1
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	
	Etapa 5 (0)					
Correio (3)	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 1 (3)					2
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	
Etapa 5 (0)						
Escritório (1)	Etapa 1 (0)					-
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	
	Etapa 5 (0)					
Papeleria (18)	Etapa 3 (mapa) (1)	Banheiro (1)	*Banheiro (uso) (1)	1	-	1
	Etapa 1 (0)					8
	Etapa 3 (9)	Xerox (5)	Xerox do Dudu (nome) (1)	1	Edital (contém) (1)	
	Etapa 5 (3)					
Etapa 3 (mapa) (6)	Xerox (2)	Xerox (uso) (2)	2	-	5	
Restaurante (7)	Etapa 1 (5)					4
	Etapa 3 (0)	RU (4)	Restaurante Universitário, RU (nome) (7)	7	-	
	Etapa 5 (2)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-

Fonte: O autor.

A Figura 159 apresenta os elementos dispostos dentro da área de estudo. O escritório “EMEA” localizado no “Bloco III”, foi descrito na Etapa 3 por um usuário que informou a utilização errada do local. Ao analisar o mapa, o usuário procurou encontrar padrões que especificassem o uso das salas, e assim, concluiu que devido a sala se

encontrar na extremidade do corredor, o local poderia ser um banheiro (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

O elemento “papeleria” requerido na Etapa 2 e denominado como “posição B” na pesquisa, foi encontrado por todos os usuários da amostra. Neste caso, os usuários resgataram memórias existentes no seu mapa cognitivo e recordaram a localização da papeleria (Lobben, 2004), e a partir desta informação definiram mentalmente a rota para sair da “posição A” e chegar na “posição B” (Goodledge e Gärlin, 2003; Schmidt, 2012). Além disso, na categoria “Elemento estrutural” as paredes da papeleria foram descritas por três usuários pelo fato das suas características físicas tornarem o elemento visualmente perceptível no entorno (Lynch, 1960).

A papeleria foi citada nas Etapas 3 e 5, mas conforme visto na Tabela 26, o número de citações variou em razão dos usuários cumprirem objetivos diferentes nas etapas, sendo que a diferença na abordagem das perguntas alterou o número de citações ao elemento (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). Na Etapa 3 o foco dos usuários era a descrição detalhada da rota percorrida entre as posições “A” e “B”, e na Etapa 5 o foco principal foi guiar o “amigo” perdido até a “posição B”. Logo, a partir do momento em que o usuário citava a localização do corredor do “Bloco II” onde ele estava localizado (posição B), também mencionava que neste local o “amigo” iria conseguir vê-lo, e com isso, terminava a descrição verbal do trajeto.

Portanto, ao considerar que todos os usuários da amostra lembraram da posição do elemento apenas com a informação que especificava o tipo de uso da sala; o elemento foi utilizado como um ponto de referência espacial (SRP) nas etapas de descrição do trajeto; a sua localização se encontra em um ponto de tomada de decisão que facilita a sua memorização; e as suas características visuoespaciais o tornam perceptível no entorno, tem-se que a papeleria é considerada um Marco de Referência (MR) no ambiente (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). E com base na tipologia dos marcos descrita por Sorrows & Hirtle (1999), a papeleria é classificada como um marco cognitivo, pois o tipo de uso da sala — comércio de artigos de escritório — fornece um significado atípico ao local que entra em contraste com os demais elementos no ambiente, e assim, torna o objeto memorável.

A Figura 160 apresenta a distribuição espacial dos elementos descritos fora da área de estudo, nas Etapas 1 e 5. O “Restaurante Universitário — RU” foi citado

por quatro usuários da amostra que descreveram utilizar-se do restaurante no seu dia-a-dia, e ainda, a porta de entrada principal do restaurante foi descrita anteriormente na categoria “Circulação de pessoas”. Com base na posição do restaurante, um usuário citou a localização de duas cantinas localizadas no “Centro de convivência”, deste modo, devido o restaurante ser considerado um elemento importante para o usuário foi utilizado como ponto de referência espacial (SRP) que determinou a posição de outros elementos no entorno (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Outro elemento descrito por dois usuários da amostra como um SRP foi o correio, localizado no “Centro de convivência”. Os usuários citaram o correio como uma referência visual no trajeto que o “amigo” deveria utilizar para determinar a direção e o sentido de caminamento da rota até a “posição A”. Portanto, ao considerar que os elementos descritos na categoria “Uso comercial” contêm tipos de uso distintos que contrastam os locais e os tornam memoráveis, e o número de elementos com as mesmas características físicas e funcionalidades é reduzido no ambiente com contexto de uso educacional, acredita-se que a representação dos elementos através de simbologia específica possa auxiliar os usuários nas tarefas de busca e orientação espacial com mapas.

Pois, grupos menores de usuários descrevem utilizar os elementos como SRPs, e ainda, no questionário *online* — Etapa 4 — cerca de 90,9% da amostra acreditam que os elementos devem ser inseridos nas possíveis representações do ambiente *indoor* devido a sua importância no local (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Hund, 2016; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Na categoria “Uso comum” são encontrados os espaços e salas utilizados em geral para atividades de cultura e lazer. As Figuras 161 e 162 descrevem a distribuição espacial e a quantidade de citação de cada elemento.

FIGURA 161 — USO COMUM (PAVIMENTO 1)

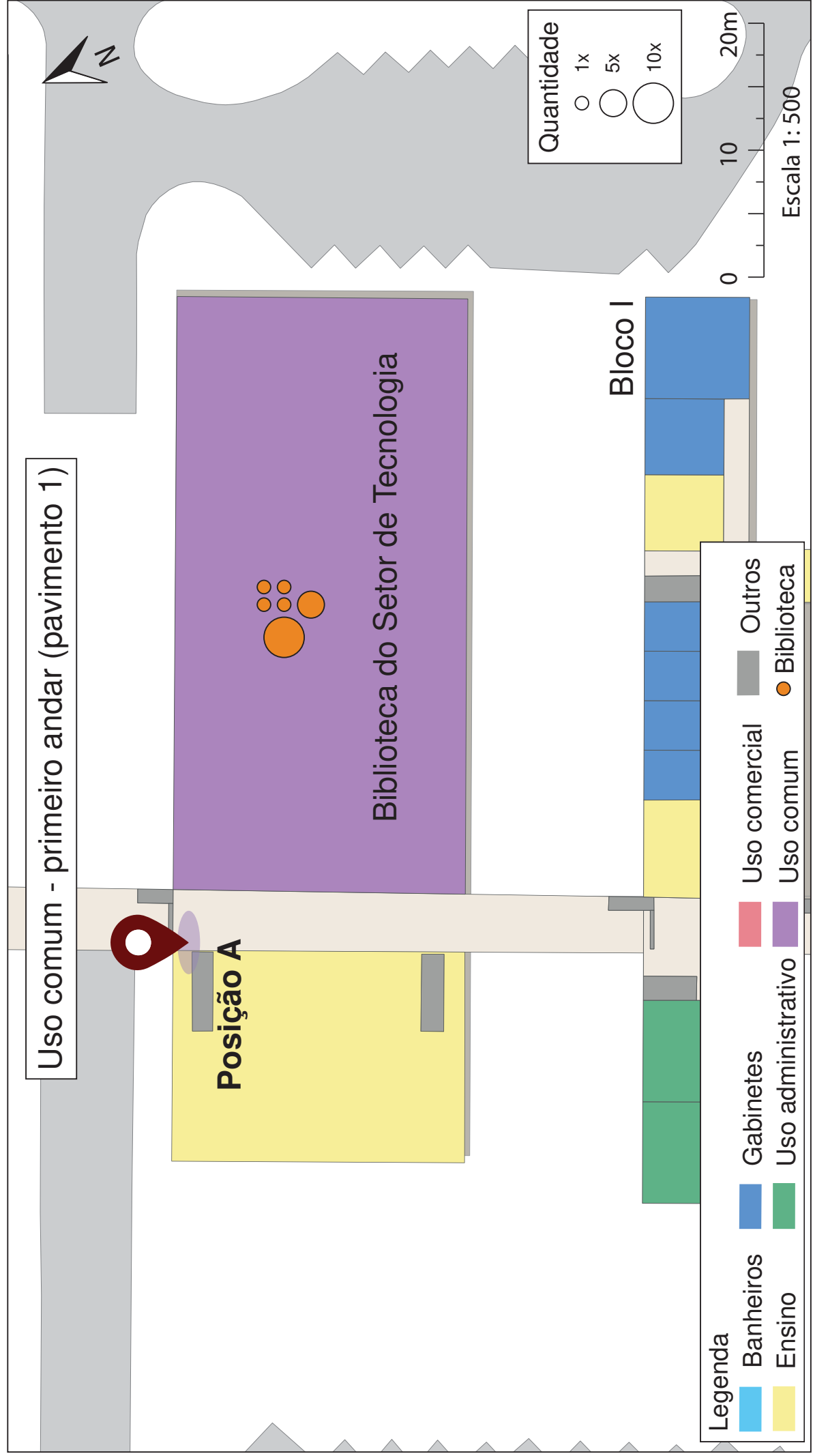
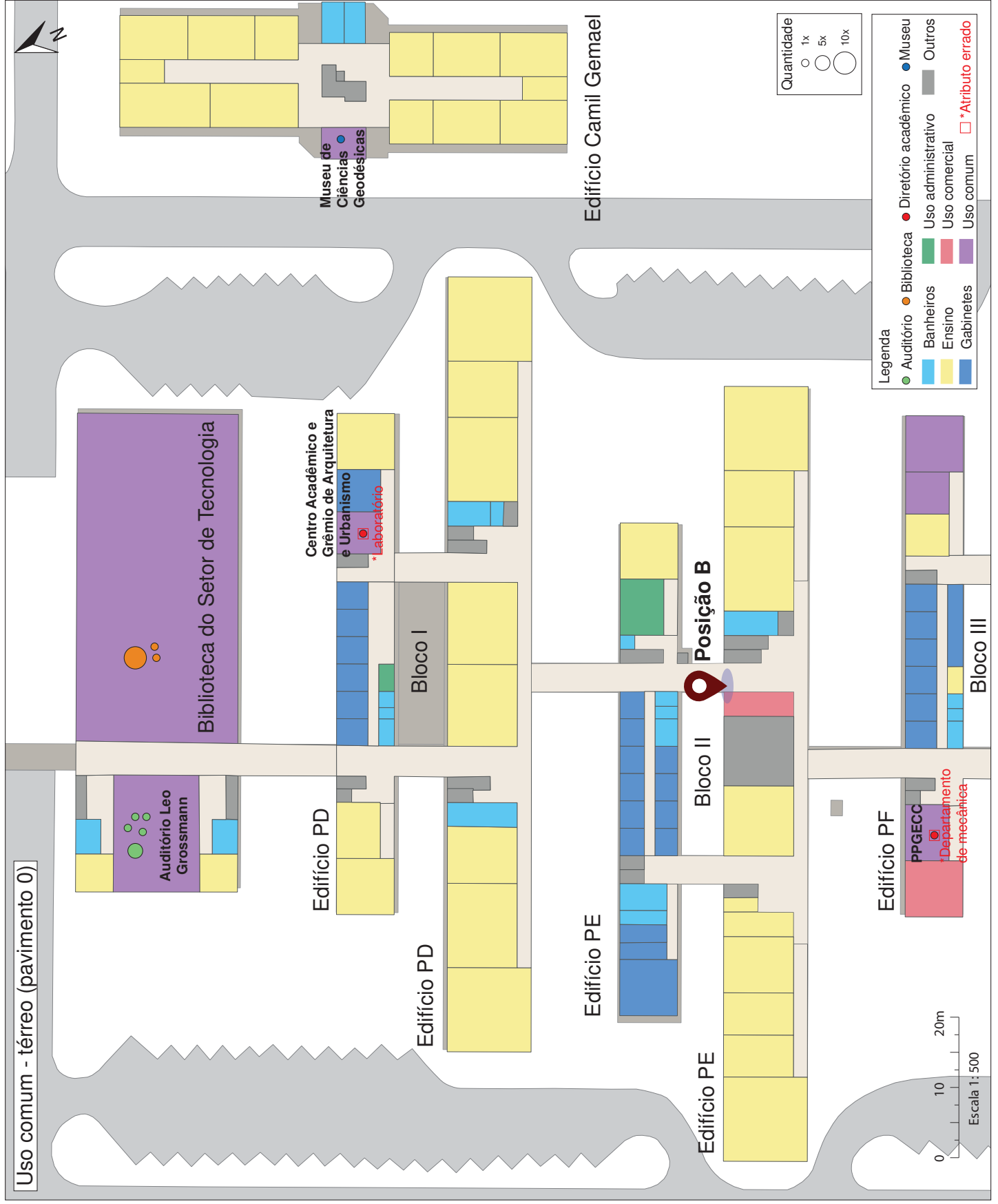


FIGURA 162 — USO COMUM (PAVIMENTO 0)



A Tabela 27 apresenta os elementos da categoria “Uso comum”, a quantidade citações e termos vinculados ao elemento, os atributos e relações espaciais, e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 27 — USO COMUM

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Auditório (9)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (9)	-	-	-	-	9
Biblioteca (31)	Etapa 1 (13)					
	Etapa 3 (3)	-	-	-	-	6
	Etapa 5 (5)					
	Etapa 3 (mapa) (10)	-	Área de estudo (uso) (1)	-	-	9
Diretório acadêmico (2)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	Departamento de mecânica (1) Laboratório (1)	*Departamento de mecânica (nome) (1) *Laboratório (uso) (1)	2	-	2
Museu (1)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (1)	-	-	-	-	1

Fonte: O autor.

O auditório e o museu foram descritos somente na tarefa com o mapa por usuários que citaram ter utilizado as salas em experiências anteriores, e por isso, relembram a posição correta dos elementos (Lobben, 2004). Com a análise da Etapa 4, nota-se que apesar dos elementos não terem sido utilizados como pontos de referência espacial (SRP), são considerados importantes em razão de desenvolverem atividades específicas, existindo poucos espaços no ambiente com as mesmas

características físicas e funcionalidades (Lynch, 1960; Sorrows e Hirtle, 1999; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Comparando-se o número de usuários que descreveram os elementos na Etapa 3 com os resultados obtidos no questionário *online* da Etapa 4 (Tabela 28), percebe-se que o nível de importância vinculado aos elementos varia de acordo a necessidade de utilização do espaço. Pois, como o auditório é um espaço voltado a palestras e o grupo de usuários é composto de estudantes, o número de atividades desenvolvidas pelos estudantes no auditório é maior que o número de atividades desenvolvidas no museu (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

TABELA 28 — VARIAÇÃO NO NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DOS ELEMENTOS

Elemento	Etapa 3	Etapa 4
Auditório	9 usuários (≈ 81,8% da amostra)	9 usuários (≈ 81,8% da amostra)
Museu	1 usuário (≈ 9% da amostra)	6 usuários (≈ 54,5% da amostra)

Fonte: O autor.

O elemento “diretório acadêmico” foi apontado no mapa por dois usuários que estimaram a utilização das salas com base no seu conhecimento prévio sobre a área de estudo, e através da análise do formato da estrutura física das salas no mapa. Assim, os usuários procuraram padrões que especificassem o uso das salas, e por este motivo, informaram o tipo de uso errado do elemento através dos termos “departamento” e “laboratório” (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

O elemento “biblioteca” foi descrito por dez usuários da amostra total, sendo citado como um ponto de referência visual por seis usuários nas etapas de descrição do trajeto, e recordado por nove usuários na tarefa com o mapa (Lobben, 2004). A biblioteca ainda foi citada nas categorias “Circulação de pessoas” e “Objetos” como um ponto de referência que tem a função de determinar a posição de outros elementos no entorno, e na categoria “Elemento estrutural” foi citada por um usuário que descreveu sua posição no interior do edifício (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013).

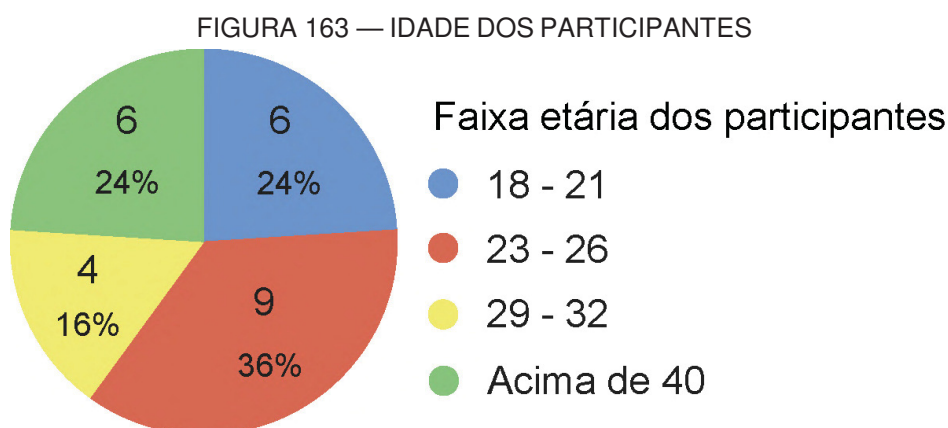
E com base na análise dos resultados da Etapa 4, em que todos os usuários da amostra consideraram a biblioteca um elemento importante no ambiente, e dos resultados obtidos nas etapas referentes a orientação e navegação espacial — Etapas 1, 3 e 5 — comprova-se a análise realizada anteriormente no ensaio, que descreve a

biblioteca como um Marco de Referência (MR) do tipo estrutural no ambiente (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Hund, 2016; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

E assim como descrito anteriormente na categoria “Uso comercial”, como os elementos encontrados na categoria “Uso comum” tem características físicas e funcionalidades voltadas ao desenvolvimento de tarefas específicas — cultura e lazer — que destoam da utilização dos demais espaços no ambiente (uso educacional), e ainda, alguns elementos são descritos como SRPs, acredita-se que a representação dos elementos através de simbologia específica pode auxiliar o processo de orientação dos usuários com o mapa (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Hund, 2016; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

4.1.2.2 AMBIENTE COM USO CULTURAL (MUSEU PARANAENSE)

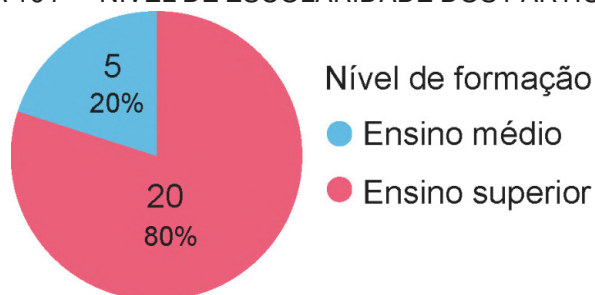
O experimento analisou 25 (vinte e cinco) indivíduos e foi dividido em cinco etapas que tratam das tarefas de orientação e navegação espacial na área de estudo. Na Etapa 4, os usuários responderam um questionário *online* individual, com perguntas de múltipla escolha e descritivas, a respeito da caracterização dos usuários, o nível de familiaridade com a área de estudo, e as informações que os usuários consideravam importantes serem inseridas em um mapa *indoor* (Dogu & Erkip, 2000; Schmidt, 2012; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). A Figura 163, mostra a faixa etária dos participantes.



Fonte: O autor.

A Figura 164 mostra o nível de escolaridade dos usuários da amostra, e se nota que todos os indivíduos apresentam conhecimento básico de leitura e interpretação de textos e simbologias.

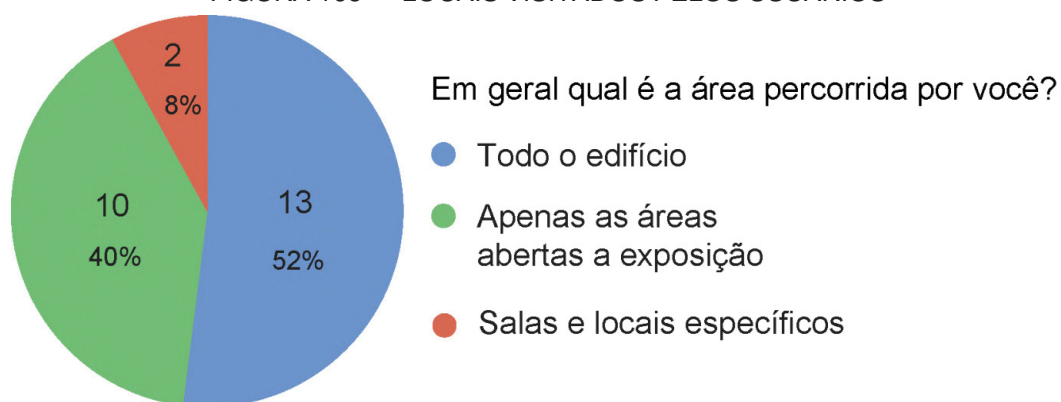
FIGURA 164 — NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS PARTICIPANTES



Fonte: O autor.

A Figura 165 descreve os locais da área de estudo que os participantes percorreram na visita. Destaca-se que todos os participantes avaliados tiveram o seu primeiro contato com a área de estudo na visita realizada antes do início do teste, desta forma, os usuários apresentam o mesmo nível de familiaridade com os edifícios avaliados.

FIGURA 165 — LOCAIS VISITADOS PELOS USUÁRIOS



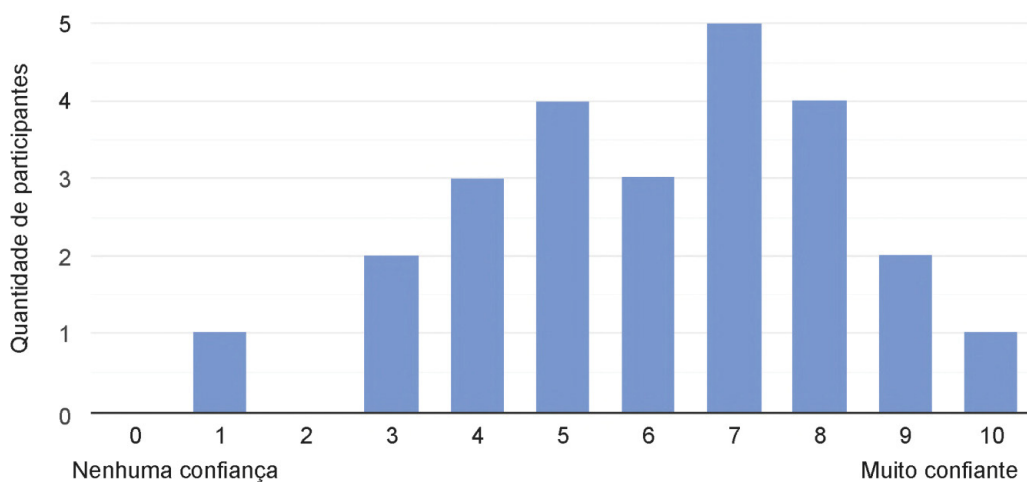
Fonte: O autor.

A opção “Todo o edifício” foi selecionada por treze indivíduos que visitaram todas as exposições do museu e/ou realizaram a visita guiada. Os dez usuários que marcaram a opção “Apenas as áreas abertas a exposição” não tiveram acesso as exposições do segundo pavimento do museu, aberta somente em horários restritos. Os dois usuários que selecionaram a opção “Salas e locais específicos”, tinham interesse em visitar apenas as exposições temporárias, em cartaz por um período limitado.

O Gráfico 6 mostra o nível de confiança que os participantes acreditam ter, caso necessitem fornecer informações sobre a área de estudo à terceiros. As notas 9 e 10, foram selecionadas por três indivíduos que acreditam ter conhecimento sobre todos os ambientes que compõem a área de estudo. As notas 6, 7 e 8 representam doze indivíduos que tem uma noção geral da localização de salas e outros elementos dispostos no ambiente. As notas 3, 4 e 5 descrevem nove indivíduos que acreditam saber informações somente de locais específicos. A nota 1 foi selecionada por um usuário que mencionou não ter confiança em fornecer informações sobre o museu.

GRÁFICO 6 — CONHECIMENTO DO USUÁRIO SOBRE OS AMBIENTES NO EDIFÍCIO

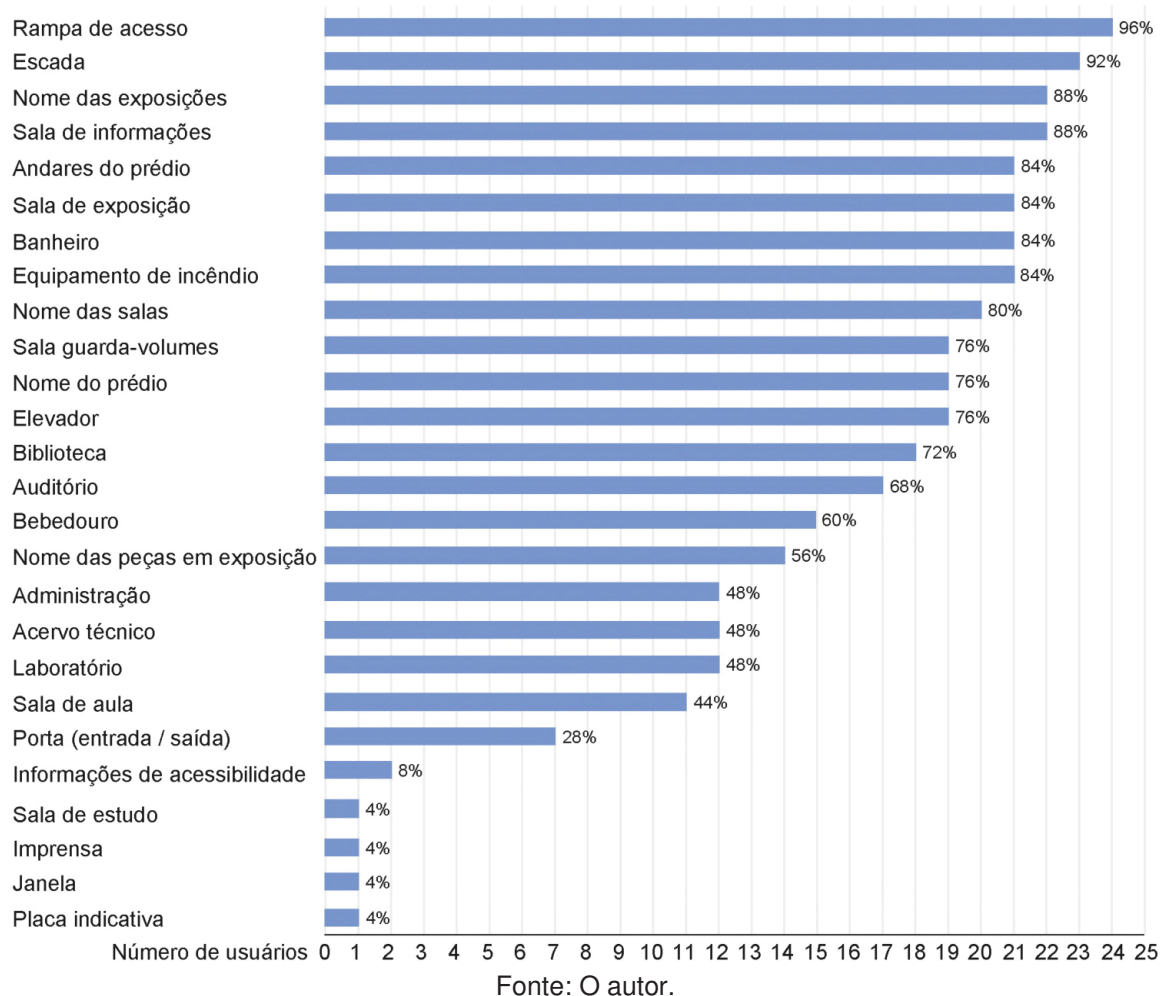
Você se sente confiante para fornecer informações sobre o edifício para uma pessoa que não conhece o ambiente? Escolha uma nota entre 0 (Nenhuma confiança) e 10 (Muita confiança).



O Gráfico 7 apresenta as informações que os usuários consideram importantes constarem em um mapa digital do museu. Caso existisse alguma informação adicional que não se encontrava listada, os usuários ainda poderiam escrever a opção. Todos os participantes foram informados que o mapa seria utilizado por funcionários e visitantes do museu.

GRÁFICO 7 — INFORMAÇÕES IMPORTANTES PARA OS USUÁRIOS

Quais informações você acha importante adicionar no mapa?



Os atributos não-espaciais selecionados por facilitar a leitura e interpretação do mapa foram: o nome das salas (80%), o nome do prédio (76%), o nome das exposições (88%), os andares do prédio (84%) e o nome das peças em exposição (63,6%). As informações auxiliam os usuários a distinguir elementos no entorno (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

As opções sala de informações (90,9%) e sala guarda-volumes (76%) foram selecionadas devido a importância dos elementos no museu. A obrigatoriedade na identificação dos usuários e a restrição de segurança de que itens de risco as peças do acervo devem obrigatoriamente permanecer no guarda-volumes durante a visita, aumentaram o foco dos usuários em ambos os elementos.

Como todos os usuários da amostra são visitantes, a sala de aula (44%), a sala de administração (44%), o acervo técnico (48%) e os laboratórios (48%) foram selecionados por um número reduzido de indivíduos que consideram os elementos

importantes para os funcionários do museu. Desta forma, o interesse específico dos usuários alterou o nível de importância vinculado a cada elemento (Lynch, 1960; Richter & Winter, 2014), considerando que o elemento sala de exposição foi selecionado por 84% da amostra por ser o objetivo principal da visita dos usuários ao museu.

O banheiro (84%), a biblioteca (72%) e o auditório (68%) foram selecionados em razão da estrutura física e os objetos dispostos no interior das salas auxiliarem o desenvolvimento de tarefas específicas (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A rampa de acesso (96%), a escada (92%) e os elevadores (76%) foram selecionados por permitirem o acesso dos usuários aos diferentes pavimentos da estrutura, a sua função no edifício — transição de nível — aumenta o interesse dos usuários nos elementos (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Outros elementos considerados importantes devido a sua funcionalidade foram: o equipamento de incêndio (84%) devido o dispositivo ser utilizado em cenários emergenciais (controle de incêndio), e o bebedouro (60%) pelo fornecimento de água aos visitantes, visto que é proibida a entrada de garrafas de água, frascos com líquidos e alimentos no museu.

Os elementos "informações de acessibilidade", "porta (entrada/saída)", "sala de estudo", "imprensa", "janela" e "placa indicativa" foram descritos de forma textual por usuários que consideraram necessária a adição das informações no mapa, diante disso, o número de menções aos elementos é reduzido.

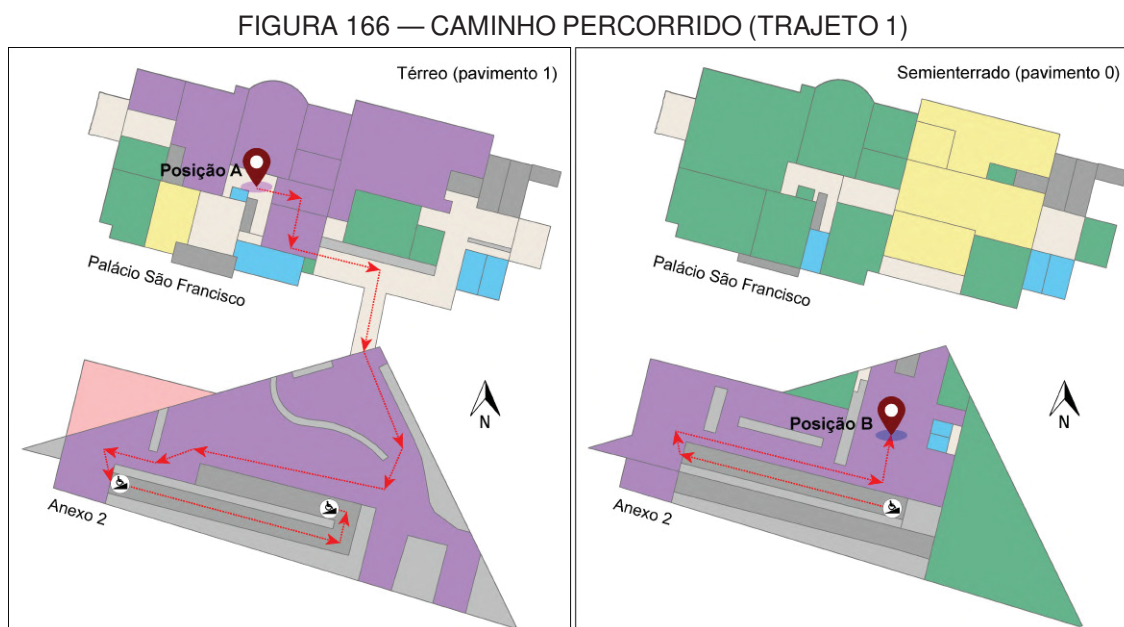
Na execução das Etapas 1, 2, 3 e 5 relacionadas as tarefas de orientação e navegação espacial foram determinadas duas posições (A e B), em diferentes edifícios da área de estudo. Nas duas posições, o entrevistador posicionou os usuários em uma única direção e sentido para restringir a sua orientação espacial.

Na "posição A" foram realizadas as Etapas 1 e 2. Primeiramente, os usuários responderam a seguinte pergunta: *"Um amigo ligou para o seu celular e falou que deseja encontrar você. Inicialmente, você deve definir o local aonde o seu amigo está localizado, com a condição de que ele esteja dentro do município de Curitiba. Após definir a posição do seu amigo, você deve descrever o caminho que ele deve percorrer*

para sair do local em que se encontra atualmente e chegar exatamente na sua frente” (Etapa 1).

Após a realização da tarefa os usuários responderam à pergunta: “No edifício existe um espaço com características únicas, onde existem painéis suspensos que estão ligados no teto e no chão (posição B). Você sabe onde fica a localização desse espaço?”. Nesta etapa, apenas um dos usuários necessitou da informação do nome do edifício onde se encontrava a “posição B”. Os outros usuários descreveram a localização correta da “posição B” e caminharam até o local requerido (Etapa 2).

Como o entrevistador advertiu que a rota para sair da “posição A” (ponto inicial) e chegar na “posição B” (ponto final) deveria ser realizada obrigatoriamente pela área interna dos edifícios, houve apenas uma possibilidade de rota para a realização do trajeto. Conforme mostra a Figura 166, os usuários localizados no pavimento 1 do edifício “Palácio São Francisco” (posição A) caminharam em direção ao corredor de ligação entre os edifícios, entraram no edifício “Anexo 2”, locomoveram-se em direção a rampa de acesso ao pavimento 0, desceram a rampa e seguiram até a “posição B” através do pavimento 0.



Fonte: O autor.

Na “posição B” foram feitas as Etapas 3, 4 e 5. Na etapa 3, os usuários deveriam descrever o trajeto realizado da “posição A” até a “posição B”. Em seguida, marcar no mapa as posições, a rota percorrida e quaisquer elementos dispostos no ambiente que se recordassem. Na Etapa 4, foi respondido o questionário *online*

descrito anteriormente, para alterar o foco de atenção do usuário. E por fim, na Etapa 5 o usuário respondeu a seguinte pergunta: *“Um amigo ligou para o seu celular e falou que deseja encontrar você. Inicialmente, você deve definir o local aonde o seu amigo está localizado. Mas agora com a condição de que ele se encontre dentro do edifício. Após definir a localização do seu amigo, você deve descrever o caminho que ele deve percorrer para sair do local em que se encontra e chegar exatamente na sua frente”*.

A avaliação dos resultados foi realizada comparando os dados coletados em todas as tarefas realizadas. O experimento resultou em 75 (setenta e cinco) descrições verbais com 1308 (mil trezentos e oito) ocorrências de elementos descritos como possíveis pontos de referência espacial (SRP), e vinte e cinco descrições textuais com 464 (quatrocentos e sessenta e quatro) ocorrências, somando o total de 1772 (mil setecentos e setenta e duas) ocorrências de elementos mencionados como possíveis SRP. Deste total, 1042 (mil e quarenta e duas) ocorrências foram citadas com no mínimo um atributo vinculado ao elemento, cerca de 58,8% da amostra.

Com a análise das expressões, as ocorrências foram classificadas em relação as categorias relacionadas ao tipo de uso do ambiente *indoor*: Elemento estrutural, Ambiente *outdoor*, Banheiro, Circulação de pessoas, Ensino, Objetos, Transição de nível, Uso administrativo e Uso comum. Para cada categoria foram feitos mapas com a localização dos elementos citados e uma tabela que relaciona os elementos com seus atributos. Os mapas permitem analisar a posição dos usuários nas tarefas e verificar a distribuição espacial dos elementos dispostos no ambiente.

As Figuras 167, 168 e 169 mostram os mapas de símbolos pontuais proporcionais que apresentam a distribuição espacial dos elementos citados na categoria “Elemento estrutural” e a quantidade de citações dos elementos.

Elemento estrutural - superior (pavimento 2)



Elemento estrutural - térreo (pavimento 1)





A Tabela 29 mostra os elementos citados na categoria “Elemento estrutural”. A primeira coluna contém o elemento descrito como ponto de referência espacial (SRP) e a quantidade de citações ao elemento; a segunda coluna apresenta a quantidade de citações do elemento em cada etapa, com a separação das tarefas de descrição verbal e textual; a terceira coluna mostra os termos utilizados na citação dos elementos; a quarta coluna contém os atributos espaciais e não espaciais citados ao elemento; a quinta coluna apresenta o número total de elementos citados com atributos; a sexta coluna contém as relações espaciais vinculadas ao elemento; e a sétima coluna apresenta o número total de usuários da amostra que citaram o elemento.

Ressalta-se que na coluna “Atributos”, a quantidade de atributos espaciais e não-espaciais pode superar a quantidade total de elementos citados, pois um mesmo usuário poderia vincular mais de uma informação ao mesmo elemento. Além disso, caso existam informações destacadas em vermelho na tabela, significam que o usuário atribuiu uma informação errada ao elemento citado.

TABELA 29 — ELEMENTO ESTRUTURAL

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Pavimento (17)	Etapa 1 (3)	Andar (5)	Primeiro, Segundo, Térreo, Subsolo (andar) (10)	10	Baixo, Inferior (posição) (3)	8
	Etapa 3 (6)	Térreo (2)				
	Etapa 5 (6)	Nível (1)				
		Parte (5)				
		Piso (2)				
	Etapa 3 (mapa) (2)	Andar (1)	Primeiro, Subsolo (andar) (2)	2	-	1
Parede (32)	Etapa 1 (0)	Painel (9) Mural (3) Curvas (3)	Amarelo (cor) (4)	1	Coisas da exposição, Exposição do sambaqui, Fotos (contém) (3)	8
	Etapa 3 (12)		Curvas (formato) (6)			
	Etapa 5 (16)		Vidro (material) (2)			
			Grande (tamanho) (1)			

	Etapa 3 (mapa) (4)	Painel (1) Curvas (1) Rampa de acesso (1)	Curvas (formato) (1) *Rampa de acesso (tipo) (1)	2	-	4
Janela (8)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (6)	Aberto (1)	-	-	Aberto (ambiente) (1)	4
	Etapa 5 (2)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Edifício (125)	Etapa 1 (64)	Casa (4) Casarão (2) Construção (5) Abordagem rústica (1) Edificação (1) Estrutura (1) Fachada (1)	Cinza, Verdinha (cor) (4) Antigo, Novo (idade) (24)	100	Abordagem rústica (contém) (1) Primeiro, Final (posição) (4)	24
	Etapa 3 (30)	Antigo (1) Novo (1)	Triangular (formato) (2)			
	Etapa 5 (26)	Anexo (7) Museu Paranaense (17) Museu do Paraná (2) Pavilhão (5) Prédio (23) Museu (48)	Museu (tipo) (48) Anexo, Museu Paranaense e (nome) (22)			
	Etapa 3 (mapa) (5)	Anexo (2) Acervo permanente (1) Exposições itinerantes (1) Triângulo (1)	Triângulo (formato) (1) Anexo (nome) (2)	3	Acervo permanente, Exposições itinerantes (2)	2

Fonte: O autor.

O elemento “edifício” foi citado 125 vezes por vinte e quatro usuários que desejavam fornecer uma localização geral da área de estudo. O elemento foi mencionado através da utilização de sinônimos e termos que descrevem o seu nome oficial (“Museu Paranaense” e “Anexo”), o tipo de uso do ambiente (museu), as características físicas do edifício (como novo, formato triangular, cor), e as exposições contidas no interior dos edifícios. Como descrito por Viaene et al. (2014), os elementos utilizados na orientação de indivíduos são mencionados com informações adicionais relacionadas a cor, material e forma.

As diferenças na arquitetura, interna e externa das estruturas físicas que compõem a área de estudo, fizeram com que os usuários utilizassem termos distintos na citação de ambos os edifícios. Os termos “casa”, “casarão”, “abordagem rústica”, “antigo” e “Museu Paranaense” foram utilizados para citar o “Palácio São Francisco”, edifício construído em 1928, e tombado pelo patrimônio histórico e cultural. E os termos “Anexo”, “triângulo”, “novo” e “pavilhão” foram utilizados para descrever o edifício “Anexo 2”, construído no ano de 2002 com o objetivo de ampliar a sede do museu (Museu Paranaense, 2020).

Desta forma, as informações espaciais relevantes para se compreender o funcionamento e a estrutura física do elemento “edifício” são as subdivisões internas e externas da estrutura, e os atributos que classificam as diferentes salas e os espaços (como nome, idade e tipo de uso do local) estão relacionados aos termos utilizados na descrição do elemento “edifício”. Os fatos estão de acordo com as respostas fornecidas na Etapa 4 (questionário *online*), em que a maioria dos usuários da amostra consideram importante representar no mapa informações referentes ao nome do edifício (76%), nome das salas (80%) e nome das exposições (88%).

O elemento “pavimento” foi citado por oito usuários da amostra através dos sinônimos e termos que categorizam a posição do usuário na estrutura, como o atributo de nome (primeiro, segundo, térreo e subsolo) e a relação espacial (baixo e inferior). Conforme a Tabela 29, ao se comparar a quantidade de citações verbais ao elemento na Etapa 1 com as Etapas 3 e 5, nota-se que o número de menções ao elemento dobrou, de acordo com a necessidade na alternância dos pavimentos, posto que a “posição A” se encontrava no pavimento 1 (térreo) e a “posição B” no pavimento 0 (semienterrado).

O baixo número de menções ao elemento “pavimento” ocorreu devido às restrições impostas pela administração do museu aos visitantes. Apesar do edifício

“Palácio São Francisco” ser composto por quatro pavimentos diferentes, apenas os andares do térreo e superior (pavimentos 1 e 2) apresentam espaços com acesso livre aos visitantes. Aos demais pavimentos, são permitidas apenas visitas guiadas em horários restritos com um número reduzido de visitantes, fato que limita o interesse dos usuários nas áreas.

No caso do edifício “Anexo 2”, devido a estrutura conter apenas dois pavimentos, os usuários não consideram necessária a descrição do elemento. Assim, as circunstâncias de observação alteraram o nível de importância na utilização do elemento “pavimento” no processo de orientação dos usuários (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). No entanto, ao se verificar as respostas obtidas na Etapa 4 (questionário *online*), tem-se que 84% da amostra consideram necessária a inserção do elemento nas possíveis representações do ambiente *indoor*, pois acreditam que a inserção dos pavimentos nas representações auxilia o processo de orientação com base no mapa.

Os elementos “parede” e “janela” foram citados por usuários que desejavam especificar locais ou outros elementos nos edifícios. No pavimento 1, as janelas do edifício “Palácio São Francisco” foram citadas por dois usuários que descreviam o corredor através das características do espaço (aberto). As paredes, localizadas no corredor de ligação dos edifícios, foram citadas por outros dois usuários que mencionaram as características físicas do corredor, através da descrição do material constituinte da parede (vidro) (Figura 170).

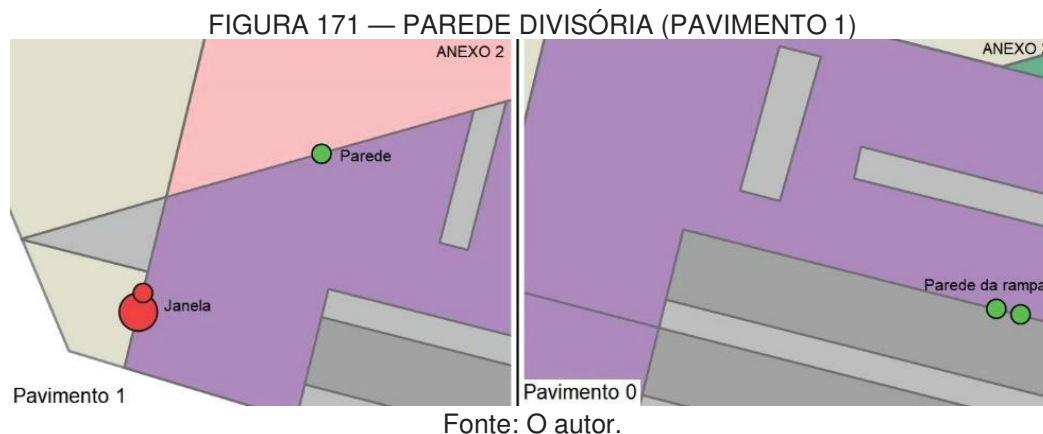
FIGURA 170 — PAREDE E JANELA DOS CORREDORES (PAVIMENTO 1)



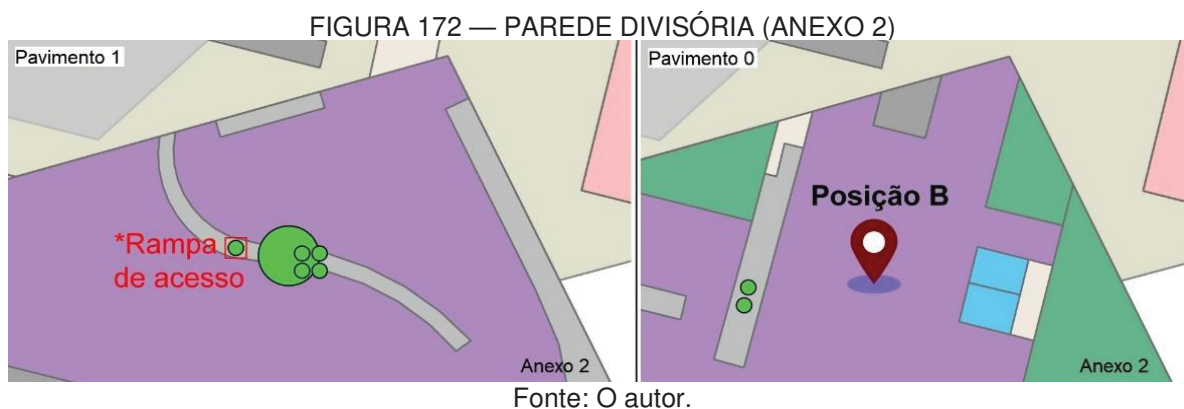
Fonte: O autor.

No pavimento 1 do edifício “Anexo 2”, a parede citada por um usuário e a janela citada por dois usuários foram descritas para especificar a posição onde se

localizava a extremidade do edifício. E no pavimento 0, a parede foi citada por um usuário que descreveu a localização da rampa (Figura 171).



Ainda no edifício “Anexo 2”, outras duas paredes foram citadas por realizarem a subdivisão interna das exposições por meio dos termos “mural” e “painel”, sendo ambas descritas com relações espaciais que especificam as exposições dispostas ao seu redor (Figura 172).



No pavimento 1 a parede foi citada corretamente por seis usuários com os atributos que mencionam as suas características físicas (formato curvo e cor amarela). Apenas um usuário citou o elemento de forma errada, pelo fato de ter confundido na representação (tarefa com o mapa) o formato da estrutura física da parede com o formato da rampa de acesso. No pavimento 0 a parede foi citada por dois usuários, sendo descrito uma vez o tamanho do elemento por meio do adjetivo “grande”. Esta parede se encontrava no campo de visão dos usuários enquanto realizavam a Etapa 3 (posição B).

A análise dos elementos “parede” e “janela” permite verificar a utilização de outros elementos descritos como pontos de referência espacial (SRP). Pois, apesar do edifício ser composto de uma diversidade de paredes e janelas, apenas alguns destes elementos são notados pelos usuários por se encontrarem em locais específicos, ou ainda, auxiliarem a descrição da posição de outros elementos relevantes ao usuário no entorno (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter e Winter, 2014; Viaene et al., 2014; Sarot & Delazari, 2018).

Os elementos descritos na área externa dos edifícios como SRP se encontram na categoria “Ambiente *outdoor*”. A Figura 173 mostra a distribuição espacial dos elementos citados, e a quantidade de citações aos elementos.

Ambiente outdoor - (pavimento 0)



Quantidade	
○	1x
○	5x
○	10x

□ *Atributo errado

A Tabela 30 apresenta os elementos da categoria “Ambiente *outdoor*”, a quantidade de elementos incluindo os termos utilizados na citação, os atributos e relações espaciais descritas e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 30 — AMBIENTE *OUTDOOR*

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Corredor (5)	Etapa 1 (5)	Área (1) Calçadinha (1)	Entrada (uso) (1)	2	Coluna, Telhado (contém) (2)	4
	Etapa 3 (0)	Entrada (1)	Inclinação (declividade) (1)			
	Etapa 5 (0)	Rampa (1) Rampinha (1)				
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Escada (4)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
Estacionamento (4)	Etapa 3 (mapa) (4)	-	-	-	-	4
	Etapa 1 (0)					
Estacionamento (4)	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (4)	-	-	-	* Escada, Barcos, Rampa, Índio, (contém) (4)	1
Jardim (6)	Etapa 1 (2)					
	Etapa 3 (0)	Praça (2)	-	-	-	2
	Etapa 5 (1)					
	Etapa 3 (mapa) (3)	Recepção (1) Máquinas (1) Armamento (1) Fantasias (1)	*Recepção (uso) (1)	-	*Máquinas, Armamento, Fantasias (contém) (4)	3
Muro (1)	Etapa 1 (1)		Baixo, Mediano (tamanho) (2)	1	-	1
	Etapa 3 (0)	-				
	Etapa 5 (0)		Clara (cor) (2)			

	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Placa indicativa (1)	Etapa 1 (1)					
	Etapa 3 (0)	Placa (1)	-	-	-	1
	Etapa 5 (0)					
Porta (18)	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 1 (18)	Acesso (1)	Principal (tipo) (4)	1	Lateral (posição) (1)	12
	Etapa 3 (0)	Entrada (8)	Entrada (uso) (8)			
	Etapa 5 (0)	Portão (7)				
Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-	
Portaria (8)	Etapa 1 (8)	Guarita (1)		3	Guarda, Porteiro (contém) (2)	6
	Etapa 3 (0)	Informação (1)	Entrada (uso) (2)			
	Etapa 5 (0)	Entrada (2)				
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-

Fonte: O autor.

O elemento "corredor" foi citado por meio dos termos "área", "rampa", "rampinha", "calçadinha" e "entrada", entre quatro usuários que desejavam descrever a área externa onde se localizava a porta de entrada principal do edifício "Palácio São Francisco". Em razão disto, citaram as informações do tipo de uso do local, a declividade do corredor e as relações espaciais que descrevem os elementos responsáveis pela cobertura do espaço (coluna e telhado). O mesmo ocorreu com os elementos "placa indicativa" e "muro", sendo o muro citado com os atributos de cor e tamanho para auxiliar a descrição da posição da porta de entrada.

A porta de entrada principal do Museu Paranaense foi citada 18 vezes por doze usuários da amostra, com atributos que descrevem a importância do elemento para área de estudo (entrada principal) e a relação espacial que mostra a sua localização na quadra (lateral). Ainda, o "jardim" localizado na entrada do edifício "Palácio São Francisco" foi citado corretamente por dois usuários nas Etapas 1 e 5, com base na direção e no sentido da porta de entrada principal da área de estudo.

Assim, em razão de ser considerado um elemento importante para os usuários, a porta de entrada principal tem a função de determinar a localização de outros elementos próximos ao seu entorno, além de auxiliar o processo de orientação dos usuários no ambiente (Lynch, 1960; Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013).

No caso das descrições erradas ao elemento “jardim”, tem-se que os usuários confundiram a simbologia do mapa, e por este motivo citaram atributos e relações espaciais incorretos ao elemento. O mesmo ocorreu com o elemento “estacionamento”, citado por um usuário que acreditou que o espaço representava o interior do edifício “Anexo 2”. O fato oposto também ocorreu considerando-se que o elemento “escada” foi apontado corretamente por quatro usuários que reconheceram a simbologia das escadas no mapa.

O elemento “portaria” foi descrito 8 vezes por seis usuários da amostra que recordaram a sua posição, pelo motivo de ser obrigatória a identificação dos indivíduos antes de entrarem nas dependências do Museu Paranaense. Desta forma, as circunstâncias de observação tornaram o elemento memorável para os usuários (Lynch, 1960; Richter e Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Na categoria “Banheiro” se encontram as salas com instalações sanitárias. As Figuras 174 e 175 apresentam a distribuição espacial e a quantidade de citações feitas para cada elemento.

Banheiros - térreo (pavimento 1)



Quantidade

- 1x
- 5x
- 10x

0 6 12m

Escala 1: 300

Legenda

- Banheiros
- *Atributo errado
- Banheiros
- Uso administrativo
- Outros
- Ensino
- Uso comercial
- Gabinetes
- Uso comum

Banheiros - semienterrado (pavimento 0)



- Legenda**
- Banheiros
 - Banheiros
 - Ensino
 - Gabinetes
 - Uso administrativo
 - Uso comercial
 - Uso comum
 - Outros

- Quantidade**
- 1x
 - 5x

0 6 12m
Escala 1: 300

A Tabela 31 mostra a quantidade de banheiros e os termos utilizados na sua citação, os atributos e relações espaciais mencionados e o número de usuários total da amostra que citaram o elemento.

TABELA 31 — BANHEIRO

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Banheiro (32)	Tarefa 1 (0)					6
	Tarefa 3 (1)	-	-	-	-	
	Tarefa 5 (7)					
	Tarefa 3 (mapa) (24)	BWC (1) WC (7) *Elevador (1) *Medalhas (1) *Prensa de medalhas (1)	*Elevador (tipo) (1)	1	*Medalhas, Prensa de medalhas (contém) (2)	14

Fonte: O autor.

Da amostra total 14 (quatorze) usuários citaram o elemento banheiro, porém, das seis salas apontadas na área de estudo, apenas quatro salas foram descritas corretamente pelos usuários. As outras duas salas foram descritas com informações erradas a respeito do tipo de uso do espaço e dos objetos contidos no local. O fato ocorreu devido os usuários presumirem a funcionalidade do espaço com base no formato da estrutura física das salas no mapa, pois os banheiros foram apontados apenas na tarefa de descrição textual da Etapa 3 (Sarot & Delazari, 2018).

Os banheiros localizados no edifício “Anexo 2” no pavimento 0, foram descritos por se encontrarem no campo de visão dos usuários enquanto realizavam as Etapas 3 e 5. Mas, apenas um usuário descreveu de forma verbal o local como um ponto de referência espacial (SRP) que auxiliaria a descrição da “posição B”, além de apontar o elemento no mapa. Os outros seis usuários, apenas descreveram a posição dos banheiros no mapa.

Os banheiros citados corretamente no edifício “Palácio São Francisco”, no pavimento 1, foram mencionados por usuários que descreveram ter utilizado o local enquanto realizavam a visita no museu. Assim, nove usuários memorizaram a posição dos elementos com base em experiências anteriores no ambiente, e apontaram os

elementos na tarefa de descrição textual da Etapa 3 (Lobben, 2004). Na Etapa 5 um usuário citou o banheiro como ponto de referência espacial (SRP) e quatro usuários descreveram o banheiro como o ponto de partida inicial do “amigo” na descrição do trajeto.

Apesar de apenas dois usuários da amostra citarem o elemento como um SRP — devido a sua funcionalidade e estrutura física permitir que os usuários cumpram uma tarefa específica no ambiente que depende de um contexto particular do indivíduo — a sua posição se tornou memorável (Lynch, 1960). E, ao se analisar o resultado obtido na Etapa 4 (questionário *online*), tem-se que 84% dos usuários da amostra consideram o elemento importante de ser representado no mapa, devido o papel específico que o elemento cumpre no ambiente, que fornece um significado cognitivo de importância ao banheiro (Lynch, 1960).

Desta forma, os banheiros são considerados Pontos de Interesse (POI) no ambiente *indoor*, pois o elemento apresenta um significado cognitivo de importância, existe mais de um banheiro no local e apenas grupos menores de usuários se utilizam do elemento como SRP (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). Com isso, a representação do banheiro através de simbologia específica pode facilitar a tomada de decisão do usuário com base no mapa, e conseqüentemente, diminuir o tempo de busca ao elemento (Hund, 2016).

Na categoria “Circulação de pessoas”, são descritos os elementos que permitem o deslocamento dos usuários entre os diferentes pavimentos dos edifícios. As Figuras 176 e 177 apresentam a distribuição espacial e a quantidade de citações aos elementos.



Circulação de pessoas - semienterrado (pavimento 0)



A Tabela 32 apresenta os elementos da categoria “Circulação de pessoas”, incluindo os termos utilizados na citação, os atributos e relações espaciais vinculados ao elemento e o número de usuários total da amostra que citaram cada elemento.

TABELA 32 — CIRCULAÇÃO DE PESSOAS

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações com atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Corredor (148)	Etapa 1 (23) Etapa 3 (45) Etapa 5 (53)	Abertura (1) Caminho (1) Corredorzinho (4) Lugar (1) Vidro (1) Negócio (1) Passagem (3) Passarela (15) Ponto (5) Porta (15) Portinha (2) Canto (1) Fim (2) Final (1) Sala (2) Entrada (10) Saída (3) Ver fora do prédio (1)	Suspensa (formato) (1) Vidro, Metal (material) (18) Grandão, Longo (tamanho) (2) Entrada, Saída, Liga o prédio, Liga o prédio antigo ao prédio novo, Une a casa antiga à construção nova, Acesso ao anexo, Vista fora do prédio (uso) (22)	43	Aberto (ambiente) (1) Vidro, Carimbo, Exposição, Janelas, Luminosidade, Painel de vidro, Pedras, Carimbo preto, Relógios, Xilogravura, Negócio (contém) (14) Canto, Fim, Final, Primeira, Segunda, Meio (posição) (15)	25
	Etapa 3 (mapa) (27)	Acesso (1) Bebedouro (2) Confecção de medalhas (1) Cédulas antigas (1) Dinheiro (1)	Vidro (material) (6) Acesso ao triângulo, Liga o anexo ao prédio novo, Liga o prédio anexo,	4	Bebedouro (2), *Confecção de medalhas, Cédulas antigas, Cultura étnica, Dinheiro, Medalhas, Relógio (5) (contém)	5

		Medalhas (1) Relógio (1) Passarela (5) Pavilhão (1) Administração (2) Porta (1) Sala de aula (1) Guarda-volumes (1)	Guarda-volumes, Acervo (uso) (5) *Guarda-volumes, Acervo (2) *Administração, Bebedouro, Sala de aula, Porta (tipo) (5)			
Porta (75)	Etapa 1 (37) Etapa 3 (18) Etapa 5 (12)	Portão (1) Recepção (1) Entrada (19) Saída (1)	Aberto, Fechado (acesso) (4) Madeira, Vidro (material) (17) Estreito (tamanho) (2) Principal (tipo) (2) Entrada, Saída (uso) (20)	45	Coberto (ambiente) (1) Ar-condicionado (contém) (2) Primeira (posição) (3)	23
	Etapa 3 (mapa) (8)	Entrada (2) Saída (2)	Fechado (acesso) (1) Vidro (material) (1) Entrada, Saída (uso) (4)	6	-	7

Fonte: O autor.

No edifício “Palácio São Francisco” a porta de acesso a sala de informações foi descrita por um usuário na Etapa 1. Este usuário citou a obrigatoriedade na utilização do elemento, devido às regras de segurança do museu especificarem a identificação dos visitantes na sala de informações. O corredor foi descrito com a informação errada de uso do espaço, pelo motivo do usuário ter confundido o espaço

com a sala de informações. Assim, ambas descrições estão relacionadas com o elemento “sala de informações” (Figura 178).

FIGURA 178 — ELEMENTOS DESCRITOS NA ENTRADA DO EDIFÍCIO (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

A porta de acesso a sala de exposições permanentes e temporárias foi citada 17 vezes por treze usuários, que descreveram ao elemento os atributos relacionados ao acesso (fechado), material (madeira e vidro) e utilização (entrada principal). Além da relação espacial determinada pela localização da porta que fornece acesso ao início das exposições (primeira porta). Em razão da porta permitir o acesso às exposições, o elemento tem relação direta com a tarefa que os usuários devem cumprir no ambiente (visitação do museu). Ou seja, as circunstâncias de observação atribuíram um significado cognitivo de importância para a porta, que a tornou um elemento memorável para os usuários (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Na tarefa de descrição textual da Etapa 3, outros dois corredores também foram descritos com atributos e relações espaciais erradas. Os quatro usuários que apontaram os elementos no mapa confundiram o formato da estrutura dos corredores com outras salas, e por este motivo descreveram os corredores com informações incorretas sobre objetos contidos no local e o tipo de uso do espaço (Figura 179).

FIGURA 179 — ELEMENTOS DESCRITOS NA ENTRADA DO EDIFÍCIO (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

A Figura 180 mostra os elementos citados ao redor da “posição A”. O corredor foi mencionado onze vezes na Etapa 1, cinco vezes na Etapa 3 e uma vez na Etapa 5. Mas, dos dez usuários que citaram o elemento, somente quatro usuários descreveram o corredor enquanto se encontravam na “posição B”.

FIGURA 180 — ELEMENTOS AO REDOR DA “POSIÇÃO A” (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

No local também foram citadas as portas de acesso às salas do edifício. A porta do “auditório” foi descrita apenas por um usuário que mencionou o elemento como um ponto de referência visual. A porta da sala “Palácio São Francisco” foi citada por cinco usuários nove vezes, mas somente um usuário lembrou a posição da porta

na Etapa 5. E por fim, a porta de acesso a exposição “Dinheiro e Honraria” foi citada por um usuário que desejava descrever o sentido de caminamento do edifício na Etapa 3.

Desta forma, os elementos foram citados somente por estarem no campo de visão dos usuários, enquanto realizavam a Etapa 1 (posição A). Conforme houve a alteração nas circunstâncias de observação dos usuários com a mudança para a “posição B”, o nível de importância na utilização do elemento diminuiu (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

As portas mencionadas na sala de exposição “Dinheiro e Honraria” tiveram a sua posição descrita com base na localização da sala. Em razão da sala ter alguma relevância ao usuário, esta tem a função de determinar a localização de outros elementos próximos ao local (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013). As informações vinculadas as portas foram o tipo de uso do elemento (entrada e saída) e a sua posição em relação às extremidades da sala (canto). A Figura 181 apresenta a distribuição espacial das cinco portas citadas no local.

FIGURA 181 — ACESSOS NA SALA DE EXPOSIÇÃO “DINHEIRO E HONRARIA” (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

A Figura 182 apresenta o corredor citado por meio dos termos "caminho", "corredorzinho", "lugar" e "sala". O corredor foi descrito com as informações que especificam o tamanho da estrutura, os objetos contidos no local (painel de vidro, pedras, carimbo, xilogravura, vidro, negócio) e a sua posição com base nas extremidades do edifício (fim e final). Além disso, pelo motivo do espaço ser descrito

como um local aberto, os usuários ainda mencionaram a presença de luminosidade no ambiente.

FIGURA 182 — CORREDOR DE ACESSO



Fonte: Museu Paranaense (2020).

Conforme mostra a Figura 183, o corredor foi descrito corretamente 23 vezes por dez usuários da amostra nas tarefas de descrição verbal. E na tarefa com o mapa, três usuários confundiram a representação do formato da estrutura do corredor com a sala de exposições “Dinheiro e Honraria”, descrita anteriormente. E por este motivo, informaram incorretamente a existência de alguns objetos no espaço.

FIGURA 183 — CORREDOR NO NOVO SETOR DO EDIFÍCIO



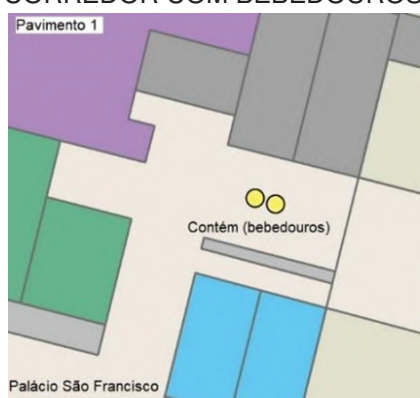
Fonte: O autor.

Os usuários que descreveram o corredor notaram a diferença existente entre a arquitetura interna do edifício, pois o local onde o corredor se encontra foi construído em uma das intervenções realizadas no edifício em 1961, que visava a restauração e ampliação do edifício “Palácio São Francisco” para a instalação da sede do Governo

Estadual. Em virtude da reforma, esta parte do edifício apresenta uma arquitetura diferente da ala original, que foi projetada para fins habitacionais (Museu Paranaense, 2020). Desta forma, devido a mudança nas circunstâncias de observação dos usuários, o corredor se tornou um elemento perceptível (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

O outro corredor que se encontra no mesmo setor foi citado por dois usuários na tarefa com o mapa, apenas pelo fato de existir um bebedouro no espaço, como mostra a Figura 184.

FIGURA 184 — CORREDOR COM BEBEDOUROS (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

Os termos “vidro”, “passarela”, “pavilhão”, “passagem”, “negócio”, “acesso”, “sala”, “entrada” e “ver fora do prédio” são relacionados ao corredor que realiza a ligação entre os edifícios “Palácio São Francisco” e “Anexo 2”. Como o corredor é uma passagem elevada que se encontra suspensa entre ambos os edifícios e permite uma vista panorâmica da área externa, suas características visuoespaciais destacam o elemento no entorno (Lynch, 1960). A Figura 185 apresenta o corredor suspenso, com acesso somente por meio do pavimento 1.

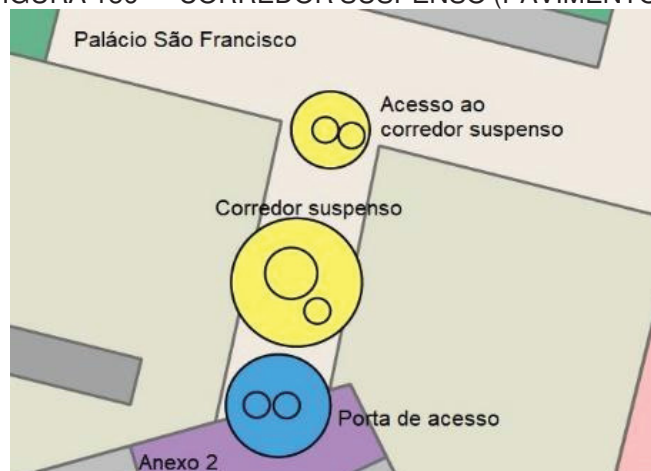
FIGURA 185 — CORREDOR SUSPENSO (PAVIMENTO 1)



Fonte: Museu Paranaense (2020).

O corredor suspenso foi descrito por vinte e quatro usuários, cerca de 96% da amostra, sendo citado 46 vezes nas etapas de descrição verbal e 16 vezes na tarefa com o mapa. Os usuários citaram os atributos relacionados ao tipo de uso do local (entrada e ligação entre edifícios), o tamanho (grandão), o formato (suspense) e o material (vidro e metal). Além disso, descreveram as relações espaciais que especificam a posição do corredor no edifício (meio) e os elementos contidos no seu espaço (janelas). A Figura 186, apresenta dois elementos localizados nas extremidades do corredor suspenso que foram citados com base na sua posição.

FIGURA 186 — CORREDOR SUSPENSO (PAVIMENTO 1)

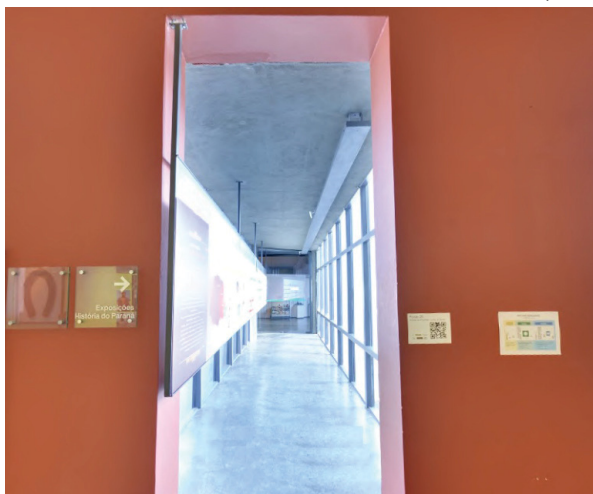


Fonte: O autor.

A entrada de acesso ao corredor suspenso, localizada no edifício “Palácio São Francisco”, foi citada por 8 usuários onze vezes nas etapas de descrição verbal e uma vez na tarefa com o mapa. Os atributos não-espaciais relacionados ao elemento foram

o tipo de uso do espaço (entrada, saída), o material constituinte (vidro), e, ainda, a relação espacial que especifica a sua posição em relação ao corredor suspenso (primeira) (Figura187).

FIGURA 187 — ACESSO AO CORREDOR SUSPENSO (PAVIMENTO 1)



Fonte: Museu Paranaense (2020).

O outro elemento citado foi a porta de acesso ao edifício “Anexo 2”. A porta foi citada por 10 usuários, vinte vezes nas etapas de descrição verbal e duas vezes na tarefa com o mapa. Os atributos não-espaciais relacionados ao elemento foram o tipo de uso do espaço (entrada), o material constituinte (vidro), o tamanho (estreito) e o acesso — especifica que a porta deve ser mantida fechada, devido a presença de ar-condicionado (Figura 188).

FIGURA 188 — PORTA DE ACESSO AO EDIFÍCIO “ANEXO 2” (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

Deste modo, como o corredor suspenso tem a função de determinar a localização de outros elementos próximos ao seu entorno, da mesma forma que é o único acesso interno responsável pela ligação dos edifícios que compõem a área de estudo, os usuários atribuem um significado cognitivo de importância ao elemento (Lynch, 1960; Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Assim, considerando-se que o corredor é um elemento fixo no ambiente e tem características visuoespaciais que o tornam único no local, o corredor suspenso é considerado um Marco de Referência (MR) (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). Com base nas características que descrevem a tipologia dos marcos, devido a sua importância estar relacionada com o papel de acessibilidade e localização proeminente no meio, o corredor suspenso é considerado um marco estrutural (Sorrows & Hirtle, 1999).

No pavimento 0 do edifício “Anexo 2”, o corredor de acesso aos banheiros foi descrito como um ponto de referência espacial (SRP), em razão do elemento se encontrar no campo de visão do usuário enquanto realizava a Etapa 3 (posição B). Outro usuário descreveu de forma verbal e textual na Etapa 3, a porta de saída do edifício como um SRP, e ainda, informou o material do elemento (vidro) (Figura 189).

FIGURA 189 — ELEMENTOS AO REDOR DA “POSIÇÃO B”

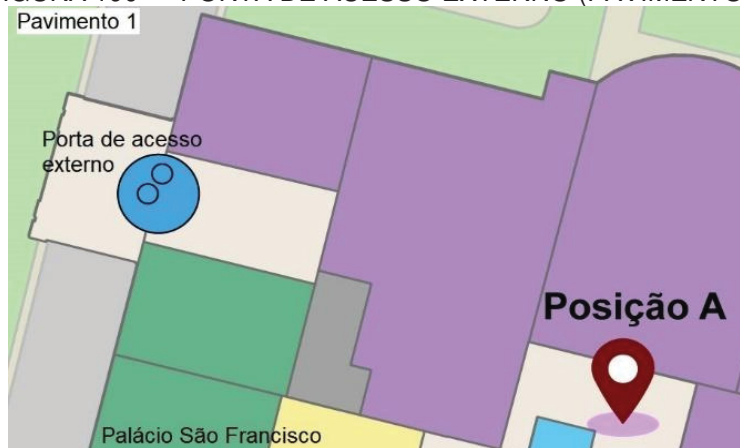


Fonte: O autor.

No total foram descritas quatro portas com acesso ao ambiente *outdoor* na área de estudo. Os elementos foram mencionados por 18 usuários, com os termos “portão”, “recepção”, “entrada” e “saída”, sendo informadas a utilização das portas, o

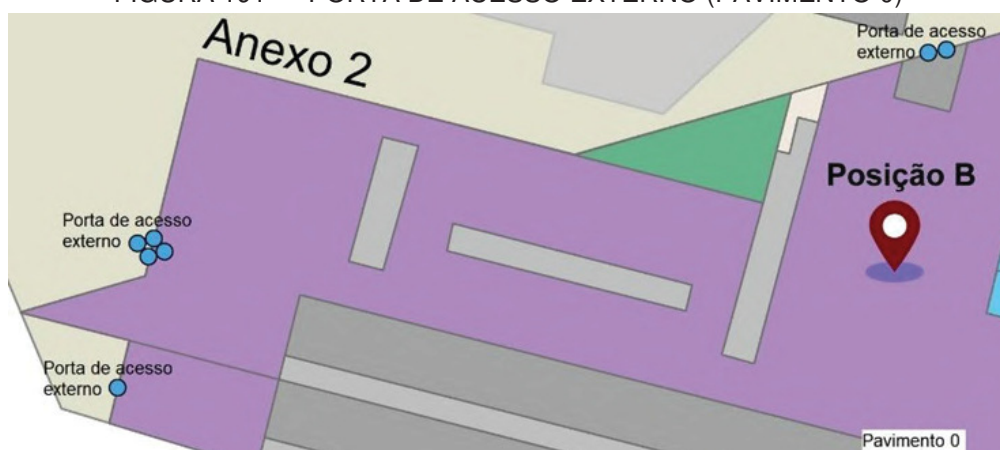
seu material constituinte (vidro), o acesso (aberto) e o tipo do elemento (principal). As Figuras 190 e 191 apresenta a localização das portas mencionadas.

FIGURA 190 — PORTA DE ACESSO EXTERNO (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

FIGURA 191 — PORTA DE ACESSO EXTERNO (PAVIMENTO 0)



Fonte: O autor.

As portas de acesso externo foram citadas por dezesseis usuários, 24 vezes nas etapas de descrição verbal como pontos de referência espacial (SRP). A sua posição foi apontada no mapa 5 vezes por quatro usuários, e ainda, na Etapa 4, sete usuários escreveram no questionário *online* que consideram o elemento importante, e por este motivo, deve ser representado no mapa. Tem-se que os usuários vincularam um significado de importância ao elemento que tornou a sua posição memorável (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Assim, pelo fato de existir mais de uma porta com a mesma finalidade de uso e estrutura física no entorno; o elemento ser utilizado como ponto de referência espacial por grupos menores de indivíduos; o seu uso depender de um contexto

particular do indivíduo, e além disso, tem o papel de cumprir uma tarefa específica no ambiente que objetiva salvaguardar a vida humana, as portas de acesso a área externa são consideradas Pontos de Interesse (POI) no ambiente *indoor* (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Por ser um elemento que interage diretamente com as estratégias e preferências de caminho dos usuários, a inserção do elemento nas possíveis representações do ambiente *indoor* deve facilitar o processo de orientação e tomada de decisão do usuário com base no mapa (Hund, 2016).

A categoria “Ensino” contém as salas e espaços voltados para a educação e aprendizagem na área de estudo. As Figuras 192 e 193, mostram a distribuição espacial dos elementos descritos na categoria.

FIGURA 192 — ENSINO (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

Ensino - semienterrado (pavimento 0)



- Legenda**
- Laboratório
 - * Atributo errado
 - Banheiros
 - Uso administrativo
 - Ensino
 - Uso comercial
 - Gabinetes
 - Uso comum
 - Outros

Fonte: O autor.

A Tabela 33 apresenta os elementos da categoria “Ensino”, os termos utilizados na sua descrição, os atributos e relações espaciais associados aos elementos e o número de usuários total da amostra que citaram os elementos.

TABELA 33 — ENSINO

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Laboratório (2)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	Auditório (1) Mapas (1)	*Auditório (uso) (1)	1	*Mapas (contém) (1)	1
Sala de aula (6)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (6)	Auditório (3) Biblioteca (1) Sala de exposição (1)	*Auditório, Biblioteca, Sala de exposição (uso) (5)	5	-	6

Fonte: O autor.

Todos os elementos da categoria “Ensino” foram descritos apenas na tarefa com o mapa da Etapa 3. Logo, as salas de aula e os laboratórios não foram utilizados como SRP nas etapas de orientação e navegação espacial. O fato vai de acordo com as respostas fornecidas no questionário *online* da Etapa 4, em que apenas 44% dos usuários selecionaram as salas de aula e 48% os laboratórios como elementos considerados importantes de serem representados no mapa.

No pavimento 1 apesar da sala de aula ter sido apontada 6 vezes, apenas um usuário descreveu o elemento corretamente. Os outros usuários procuraram padrões no mapa que pudessem apontar a possível utilização do espaço, e, por este motivo, informaram o tipo de uso errado do local (Lobben, 2004; Bahm e Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

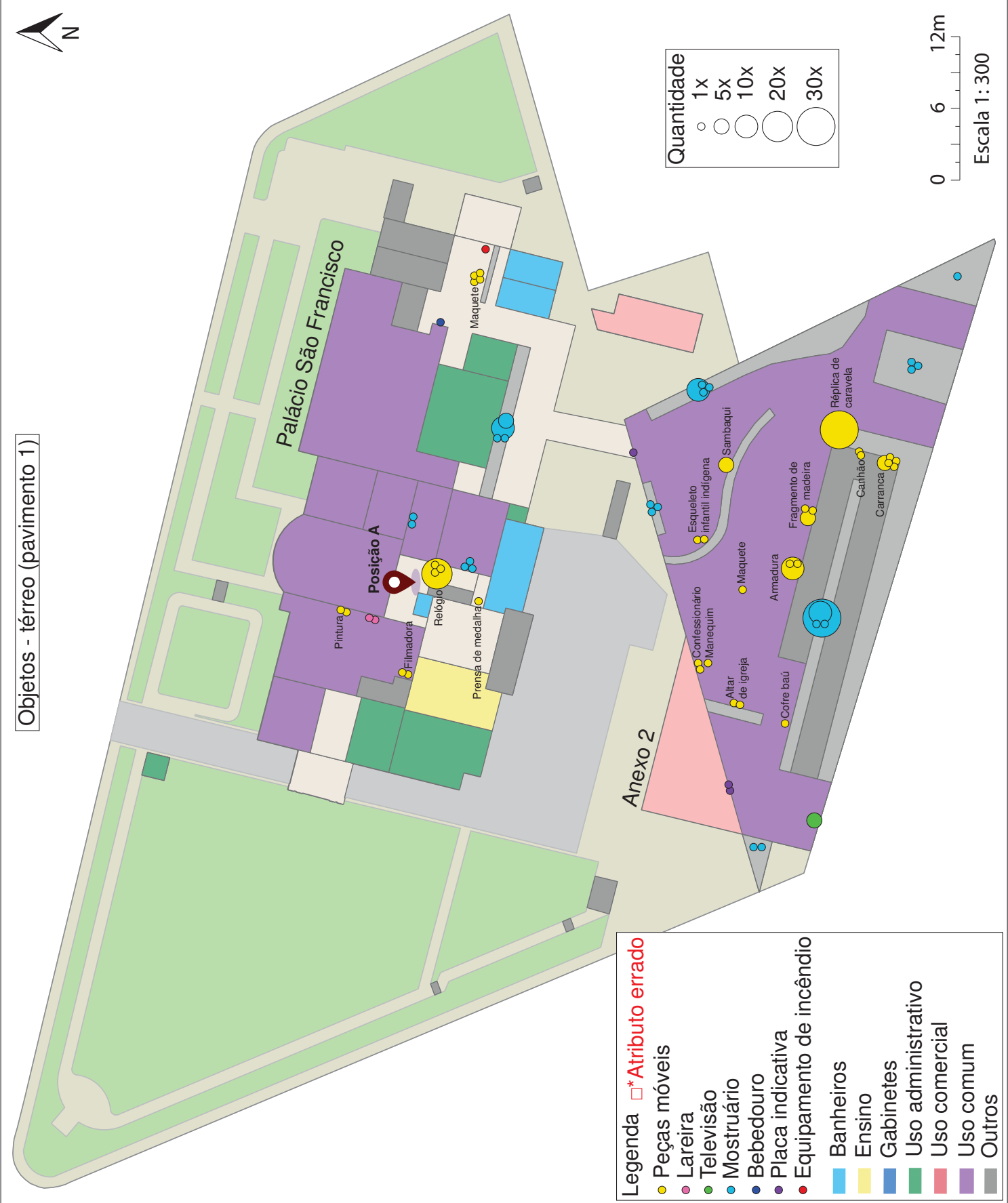
No pavimento 0 os dois laboratórios apontados no mapa foram descritos apenas por um usuário que realizou a visita guiada no museu e caminhou por todos os pavimentos dos edifícios. Porém, o usuário informou a presença de objetos incorretos na “sala de restauração” pelo fato de confundir a sala com a “mapoteca”

(sala de preservação de mapas), por consequência, descreveu o tipo de uso errado ao local. Portanto, nenhum dos laboratórios foi apontado com a descrição correta da sala.

Na categoria “Objetos” se encontram elementos fixos ou móveis dispostos no ambiente *indoor*. As Figuras 194 e 195 mostram a distribuição espacial e a quantidade de citações para cada elemento.

FIGURA 194 — OBJETOS (PAVIMENTO 1)

Objetos - térreo (pavimento 1)



Fonte: O autor.

Objetos - semienterrado (pavimento 0)



Legenda □ *Atributo errado

- Peças móveis
- Painel suspenso
- Mostruário
- Placa indicativa
- Equipamento de incêndio
- Banheiros
- Ensino
- Gabinetes
- Uso administrativo
- Uso comercial
- Uso comum
- Outros

Quantidade

- 1x
- 5x
- 10x
- 20x

0 6 12m

Escala 1:300

A Tabela 34 contém os elementos da categoria “Objetos”, a sua quantidade e os termos utilizados para citá-los, os atributos e relações espaciais vinculados aos elementos e o número de usuários total da amostra que citaram os elementos. A variabilidade de termos utilizados na Tabela 34 é explicada pelo contexto de uso do edifício, pois como o objetivo do museu é a visita — foco dos participantes da pesquisa — os indivíduos tendem a relatar elementos no ambiente que consideram interessantes.

TABELA 34 — OBJETOS

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Altar de igreja (2)	Etapa 1 (0)	Relicário (1)	-	-	Canto (posição) (1)	1
	Etapa 3 (1)					
	Etapa 5 (0)	Santuário (1)	-	-	Santo (contém) (1)	1
Etapa 3 (mapa) (1)						
Armadura (12)	Etapa 1 (0)	-	-	-	-	5
	Etapa 3 (1)					
	Etapa 5 (7)	-	-	-	Medieval (contém) (1)	4
Etapa 3 (mapa) (4)						
Bebedouro (1)	Etapa 1 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	1
Etapa 3 (mapa) (1)						
Canhão (2)	Etapa 1 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 3 (0)					
	Etapa 5 (0)	-	-	-	-	2
Etapa 3 (mapa) (2)						
Carranca (9)	Etapa 1 (0)	Peças de navio (1)	-	-	-	2
	Etapa 3 (5)	Proa de navio (1)				
	Etapa 5 (2)	-	-	-	-	2
Cofre baú (1)	Etapa 3 (mapa) (2)	-	-	-	-	2
	Etapa 1 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 3 (0)					
Etapa 5 (0)	-	-	-	-	-	

	Etapa 3 (mapa) (1)	-	-	-	-	1
Confessionário (2)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
Equipamento de filmagem (2)	Etapa 3 (mapa) (2)	-	-	-	-	2
	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	Grande (tamanho) (1)	1	-	1
	Etapa 5 (2)					
Equipamento de incêndio (5)	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
Esqueleto infantil indígena (2)	Etapa 3 (mapa) (5)	Extintor (1)	Extintor (tipo) (1)	1	-	5
	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
Fragmento de madeira (7)	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	Esqueleto (1) Ossos (1)	7 anos (idade) (1)	1	-	1
	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (2)	Barco (1) Canoa (1) Peça (1) Pedaço (2)	Antiga (idade) (1) Madeira (material) (2) Grande (tamanho) (2) Casco de navio (Tipo) (1)	6	-	4
Lareira (2)	Etapa 5 (3)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	Tronco (2)	Madeira (material) (1)	1	-	2
Lareira (2)	Etapa 1 (1)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	1
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (1)	-	-	-	-	1

Manequim (1)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (1)	-	-	-	-	1
Maquete (5)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	Casinhas (1)	-	-	Casinhas, Igrejas (contém) (3)	2
	Etapa 5 (3)					
Máquina de casquinha de sorvete (2)	Etapa 3 (mapa) (2)	Casinha modelo (1)	Jesuíta (nome) (1)	1	-	2
	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	1
	Etapa 5 (1)					
Máquina de tear (7)	Etapa 3 (mapa) (1)	Negócio de fazer casquinha de sorvete (1)	Negócio de fazer casquinha de sorvete (uso) (1)	1	-	1
	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (2)	-	Grande (tamanho) (1)	1	-	2
	Etapa 5 (3)					
Mostruário (97)	Etapa 3 (mapa) (2)	-	-	-	-	2
	Etapa 1 (0)	Coisa (5) Corredor (1) Estante (1) Exposição (6) Mureta (1) Negócio (2) Painel (4)				
	Etapa 3 (29)	Parede (5)	Vidro (material) (6)	6	Animais empalhados, Boneco, Cédulas antigas, Cédulas de vários países, Colonização, Congada, Coisas do Paraná, Coisas de índio, Coisas brancas, Coisas de cerâmica, Colonização, Colonização italiana, Cruzes militares, Cultura, Cultura paranaense, Cultura popular, Étnica, Exposição de imigração,	17
	Etapa 5 (20)	Parte (1) Retratos (1) Animais empalhados (3) Congada (1) Peças de festas no Brasil (1) Festas (1)				

		<p>Coisas do paraná (1)</p> <p>Cultura paranaense (1)</p> <p>Cultura popular (2)</p> <p>Cultura (3)</p> <p>Colonização (1)</p> <p>Exposição de imigração (1)</p> <p>Exposição imigrantes (1)</p> <p>Imigração do paraná (2)</p> <p>Imigração italiana, alemã, holandesa (1)</p> <p>Lugares do mundo (1)</p> <p>Peças de outros países (1)</p> <p>Medalhas (2)</p> <p>Xilogravuras (3)</p>			<p>Exposição imigrantes, Exposição de imigrantes de Curitiba, Exposição de países, Festas, Festas do Brasil, Folclores, Fotos, Imigração no Brasil, Imigração italiana/alemã/holandesa, Imigração do Paraná, Lugares do mundo, Países, Peças de festas no brasil, Peças indígenas, Peças de outros países, Medalhas, Memorial étnico, Negócios indígenas, Raças, Xilogravuras (contém) (57)</p>	
	<p>Etapa 3 (mapa) (48)</p>	<p>Exposição (1)</p> <p>Parede (1)</p> <p>Animais empalhados (2)</p> <p>Animais silvestres (1)</p> <p>Argila (1)</p> <p>Bonecos (1)</p> <p>Bichos empalhados (1)</p> <p>Coca-Cola (1)</p> <p>Carimbo (1)</p> <p>Coisas de festa (1)</p>	<p>Vidro (material) (1)</p>	<p>1</p>	<p>Animais empalhados, Animais silvestres, Argila, Bonecos, Bichos empalhados, Coca-Cola, Carimbo, Coisas de festa, Crânio de onça, Crânios de felinos, Cultura paranaense, Cultura popular dos países, Culturas do mundo, Espada samurai, Etnias, Etnias,</p>	<p>18</p>

	<p>Crânio de onça (1)</p> <p>Crânios de felinos (1)</p> <p>Cultura paranaense (2)</p> <p>Cultura popular dos países (1)</p> <p>Culturas do mundo (1)</p> <p>Espada samurai (1)</p> <p>Etnias (1)</p> <p>Etnias polonesa/ucraniana/árabe/alemã (1)</p> <p>Étnico (1)</p> <p>Fauna (2)</p> <p>Festas do Brasil (1)</p> <p>Festa típica (1)</p> <p>Festas tradicionais (1)</p> <p>Imagens Tóquio (1)</p> <p>Imigração (2)</p> <p>Imigração do Paraná (1)</p> <p>Imigrantes (3)</p> <p>Indígena (4)</p> <p>Índios (1)</p> <p>Judeus (1)</p> <p>Negócio branco (1)</p> <p>Orixás (2)</p> <p>Painel Tomaz Coelho (1)</p>			<p>polonesa/ucraniana/árabe/alemã, Étnico, Fauna, Festas do Brasil, Festa típica, Festas tradicionais, Imagens Tóquio, Imigração, Imigração do Paraná, Imigrantes, Indígena, Índios, Judeus, Negócio branco, Orixás, Painel Tomaz Coelho, Placas de material, Portugueses, Povos, Taxidermia, Xilogravuras, Xilo (contém) (50)</p>	
--	--	--	--	--	--

		Placas de material (1) Portugueses (1) Povos (1) Taxidermia (1) Xilogravuras (3) Xilo (1)				
Painel suspenso (24)	Etapa 1 (0)	Bloco (4) Quadro (1)	Suspenso, Tela de projetor (formato) (9)	10	Fotos, Japão (contém) (5) Meio (posição) (1)	11
	Etapa 3 (15)		Branco (cor) (1)			
	Etapa 5 (7)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	-	-	-	-	2
Pintura (2)	Etapa 1 (0)		Dom Pedro (nome) (2)	2	-	1
	Etapa 3 (0)	-				
	Etapa 5 (2)					
	Etapa 3 (mapa) (0)	-	-	-	-	-
Placa indicativa (6)	Etapa 1 (0)	Dizeres (1) Escrito (1)	-	-	Cultura negra, Exposição de Tóquio, Grileiros, História, Fotos, Movimentos agrícolas no Paraná, Manter a porta fechada (contém) (7)	6
	Etapa 3 (3)	Informativo (1)				
	Etapa 5 (3)	Mural (1) Painel (2)				
	Etapa 3 (mapa) (0)	-				
Prensa de medalha (1)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (1)	-	-	-	-	1
Relógio de coluna (23)	Etapa 1 (12)	Relógio (17)	Antigo (idade) (1) Gigante (tamanho) (1)	3	Carrilhão (contém) (1)	10
	Etapa 3 (3)					
	Etapa 5 (2)		Parede (tipo) (1)			

	Etapa 3 (mapa) (6)	Relógio (6)	Antigo (idade) (1)	-	-	6
Réplica de caravela (30)	Etapa 1 (0)	Barco (5) Caravela (13)	Grande (tamanho) (1)	1	Espanha, Portugal (contém) (1)	10
	Etapa 3 (6)	Embarcação (1)				
	Etapa 5 (15)	Navio (1) Representação de caravelinhas (1)				
	Etapa 3 (mapa) (9)	Barco (3) Caravela (5) Navio (1)	-	-	-	9
Sambaqui (5)	Etapa 1 (0)				Negócios, Terra (contém) (2)	1
	Etapa 3 (0)	-	-	-		
	Etapa 5 (1) Etapa 3 (mapa) (4)	-	-	-	Crânio (contém) (1)	3
Televisão (7)	Etapa 1 (0)	Painel (1)			Braille, Exposição de libras, acessibilidade, intérprete de libras (contém) (4)	3
	Etapa 3 (2) Etapa 5 (3)	Telão (1)	-	-		
	Etapa 3 (mapa) (2)	-	-	-	-	-

Fonte: O autor.

O elemento "equipamento de incêndio" foi descrito apenas na tarefa com o mapa da Etapa 3, e, desta forma, não foi utilizado como um ponto de referência espacial (SRP). Dos cinco usuários que apontaram o elemento no mapa, apenas dois relembrou a sua posição e transcreveram a informação no papel (Lobben, 2004). Os demais usuários informaram a localização do equipamento de incêndio próximo a "posição B" (campo de visão do usuário).

Contudo, vale ressaltar que na Etapa 4 (questionário *online*), 84% da amostra considerou o equipamento de incêndio um elemento importante, pelo fato de ser utilizado em emergências. Por este motivo, o equipamento de incêndio deve ser considerado nas possíveis representações do ambiente *indoor*, pois cumpre uma tarefa específica que objetiva salvaguardar a vida no edifício. A representação do equipamento de incêndio através de simbologia específica, pode vir a diminuir o tempo gasto na procura do elemento na representação (Hund, 2016).

No pavimento 1 do edifício “Palácio São Francisco” o elemento “lareira” foi descrito por um único usuário. Na Etapa 1, o usuário citou a lareira como uma referência visual da sala, em razão de considerar a lareira uma peça importante na preservação da arquitetura original do edifício. E na Etapa 3, ainda apontou sua posição no mapa (Figura 196).

FIGURA 196 — OBJETOS DESCRITOS NA SALA “PALÁCIO SÃO FRANCISCO”



Fonte: O autor.

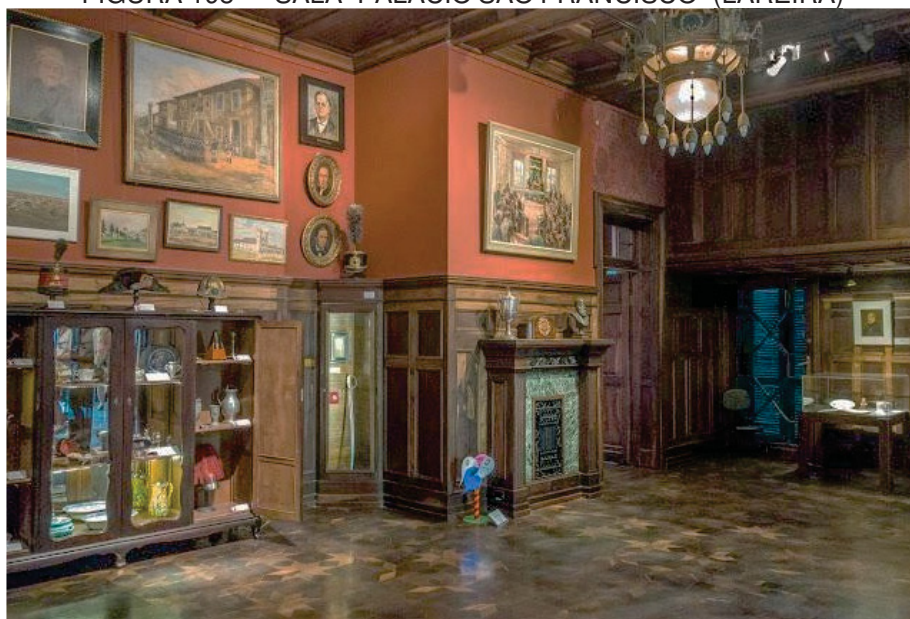
Os outros dois objetos descritos no local foram utilizados para distinguir a sala “Palácio São Francisco” dos demais espaços do edifício. O equipamento de filmagem foi citado por um usuário que considerou o objeto grande e com características distintas, e por este motivo acreditou que a menção ao elemento auxiliaria a descrição do espaço. A pintura foi citada por um usuário que atribuiu um significado cognitivo de importância ao objeto, pelo pretexto de retratar a história do país. As Figuras 197 e 198 apresentam a sala “Palácio São Francisco”.

FIGURA 197 — SALA “PALÁCIO SÃO FRANCISCO”



Fonte: Museu Paranaense (2020).

FIGURA 198 — SALA “PALÁCIO SÃO FRANCISCO” (LAREIRA)



Fonte: Museu Paranaense (2020).

A Figura 199 mostra o relógio de coluna citado por onze usuários da amostra 23 vezes, como uma referência visual que distingue o corredor onde se localizava a “posição A”, sendo informadas as características físicas que descrevem o objeto (relógio de parede com carrilhão, gigante e antigo).

FIGURA 199 — LOCALIZAÇÃO DO RELÓGIO DE COLUNA



Fonte: O autor.

Desta forma, o relógio foi descrito no local devido às suas características físicas contrastarem com os demais objetos encontrados no entorno, e sua posição se encontrar próxima ao elemento “escada”. Como a escada é um elemento considerado importante pelos usuários, por possibilitar o acesso aos demais pavimentos do edifício, tem a função de auxiliar a memorização de outros elementos próximos a sua posição (Figura 200) (Lynch, 1960; Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

FIGURA 200 — VISTA DA “POSICÃO A”



Fonte: Museu Paranaense (2020).

Porém, ao se comparar o número de citações entre a Etapa 1 e as Etapas 3 e 5 que foram realizadas na “posição B”, nota-se que houve a diminuição no uso do objeto após ocorrer a mudança nas circunstâncias de observação dos usuários, ou seja, a troca de posições alterou a importância na utilização do elemento como SRP (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A Figura 201 apresenta os elementos que foram citados na sala de exposições “Dinheiro e Honraria”. Os mostruários foram descritos de forma verbal por meio dos termos “painel” e “estante”, por três usuários que desejavam especificar a utilização da sala com base nas peças existentes no local. Com isso, informaram o material dos objetos (vidro) e as peças contidas nos mostruários (cédulas antigas de vários países, medalhas e cruces militares). Como a sala de exposição “Dinheiro e Honraria” tem alguma relevância para os usuários, o elemento tem a função de determinar a posição de outros objetos no entorno (Downs e Stea, 1973; Siegel e White, 1975; Sadalla et al., 1980; Han et al., 2012; Knauff, 2013).

FIGURA 201 — OBJETOS CITADOS NA SALA DE EXPOSIÇÃO DINHEIRO E HONRARIA



Fonte: O autor.

A prensa de medalha foi apontada na tarefa com o mapa, por um usuário que citou ter lembrado a sua posição em razão do local conter um número reduzido de objetos. Além disso, descreveu que a funcionalidade e o tamanho da prensa destacam o elemento no ambiente, pois as suas características diferem o objeto de outros elementos da exposição (Figura 202) (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

FIGURA 202 — PRENSA DE MEDALHAS



Fonte: Museu Paranaense (2020).

A Figura 203 apresenta o mostruário localizado na área ampliada do museu, descrita anteriormente na categoria “Circulação de pessoas”. O mostruário foi citado 19 vezes por nove usuários da amostra com os termos “exposição”, “negócio”, “painel” e “parede”. Os usuários informaram o material constituinte do objeto (vidro) e as peças contidas no seu interior (xilografuras, cerâmicas, argila, fotos, placas, carimbo e Coca-Cola). Conforme Viaene et al. (2014), objetos utilizados no processo de orientação espacial são descritos com informações adicionais.

FIGURA 203 — DISPOSIÇÃO FÍSICA DO MOSTRUÁRIO



Fonte: O autor.

O mostruário foi utilizado para distinguir o corredor dos demais locais do edifício, sendo que a sua menção auxiliou os usuários a individualizarem mentalmente o espaço, tornando o local memorável pelo fato do corredor conter um número reduzido de objetos e a estrutura física do mostruário alterar a estética do local (Lynch,

1960; Hund, 2016; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019). A Figura 204 mostra estrutura física do mostruário.

FIGURA 204 — MOSTRUÁRIO LOCALIZADO NO BLOCO DE AMPLIAÇÃO



Fonte: Museu Paranaense (2020).

A Figura 205 apresenta a localização de outros dois elementos descritos no corredor. A maquete foi citada por dois usuários que desejavam descrever o corredor. Devido ao espaço conter um número reduzido de objetos, a maquete se destacou no ambiente e se tornou um objeto memorável no local (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

FIGURA 205 — OBJETOS DESCRITOS NO CORREDOR (PAVIMENTO 1)



Fonte: O autor.

O bebedouro foi descrito por um usuário que lembrou a posição do elemento e escreveu a informação no mapa (Etapa 3) (Goodledge & Gärlin, 2003; Schmidt, 2012). Apesar do bebedouro não ser utilizado no processo de orientação espacial, 60% da amostra no questionário *online* (Etapa 4), consideraram que pelo fato de

cumprir um papel específico no ambiente (fornecer água), o elemento deve ser considerado nas possíveis representações do ambiente (Sorrows & Hirtle, 1999).

No pavimento 1 do edifício “Anexo 2” se encontra a exposição de longa duração “Ocupação do Território Paranaense” que apresenta a história do Paraná. O espaço da exposição é subdividido em circuitos que mostram os principais fatos históricos ocorridos desde a criação do estado (Museu Paranaense, 2020). A Figura 206 apresenta os objetos que foram citados no “circuito 1” (Primeiras populações caçador-coletoras).

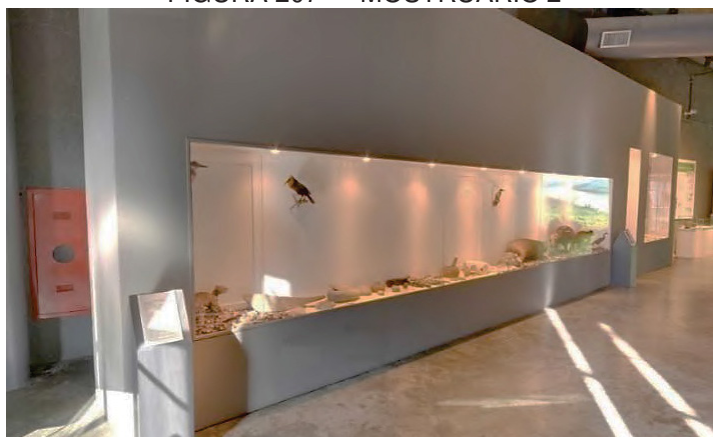
FIGURA 206 — OBJETOS CITADOS NO PRIMEIRO CIRCUITO



Fonte: O autor.

O “mostruário 2” foi descrito por meio dos termos “coisa”, “corredor”, “mureta”, “parede” e através das peças contidas no seu interior (como animais empalhados, fauna e objetos indígenas) (Figura 207). Apenas o “mostruário 2” foi descrito por cinco usuários como uma referência visual nas etapas de descrição verbal, em razão do formato do mostruário acompanhar o sentido de caminamento do corredor que fornece acesso aos outros circuitos da exposição (Lynch, 1960; Goodledge & Gärlin, 2003; Schmidt, 2012; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

FIGURA 207 — MOSTRUÁRIO 2



Fonte: Museu Paranaense (2020).

Os outros mostruários foram citados apenas na tarefa com o mapa, através de informações que descrevem as peças contidas no seu interior, como ossos de felinos e objetos indígenas. Neste caso, os locais foram memorizados pelo motivo dos indivíduos terem um interesse pessoal nas peças (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Outros dois objetos também foram citados na exposição (presentes na Figura 208), em razão do interesse individual dos usuários. O “esqueleto infantil” foi descrito na tarefa com o mapa por um usuário que considerou o elemento interessante, por conta de os ossos pertencerem a um ser humano. E o “sambaqui” foi citado por quatro usuários que utilizaram o objeto como ponto de referência visual para descrever o espaço, em função das suas características visuoespaciais destacarem o elemento, sendo informados o nome e o conteúdo interno do objeto (crânio, negócios e terra) (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

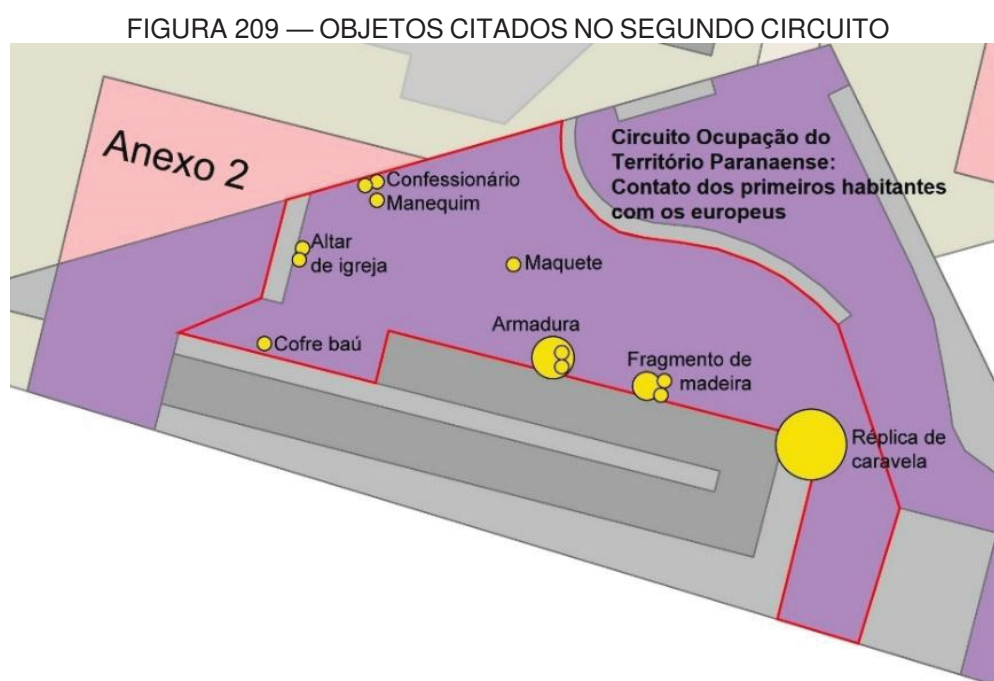
FIGURA 208 — ESQUELETO INFANTIL E SAMBAQUI



Fonte: Adaptado de Museu Paranaense (2020).

A placa indicativa foi descrita somente para informar a restrição de acesso da porta. Com isso, o usuário citou o conteúdo transcrito na placa “Manter a porta fechada”. Em razão da porta ser o único acesso ao edifício no pavimento 1, a porta tem a função de determinar a localização de outros objetos ao seu redor (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

A Figura 209 apresenta os objetos que foram citados no segundo circuito da exposição que mostra a história do contato dos primeiros habitantes com os povos europeus (Museu Paranaense, 2020).



Fonte: O autor.

O elemento “réplica de caravela” foi utilizado como SRP por dez usuários da amostra nas etapas de descrição do trajeto e apontado por nove usuários na tarefa com o mapa da Etapa 3. Os usuários ainda informaram o tamanho (grande), a origem (Espanha e Portugal) e o nome popular do objeto (barco, caravela, embarcação, navio e representação de “caravelinhas”). As características descritas individualizam o elemento no espaço e tornam o elemento único (Lynch, 1960; Viaene et al., 2014; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Ainda, como a caravela se localiza entre a rampa de acesso — único elemento que possibilita a troca de pavimentos no edifício — e a área de mudança no contexto das exposições (circuitos 1 e 2), as circunstâncias de observação destacaram o elemento no espaço e facilitaram a sua memorização (Lynch, 1960; Sarot & Delazari,

2018; Antunes, & Delazari, 2019). A Figura 210 mostra a réplica de caravela descrita como SRP.

FIGURA 210 — RÉPLICA DE CARAVELA

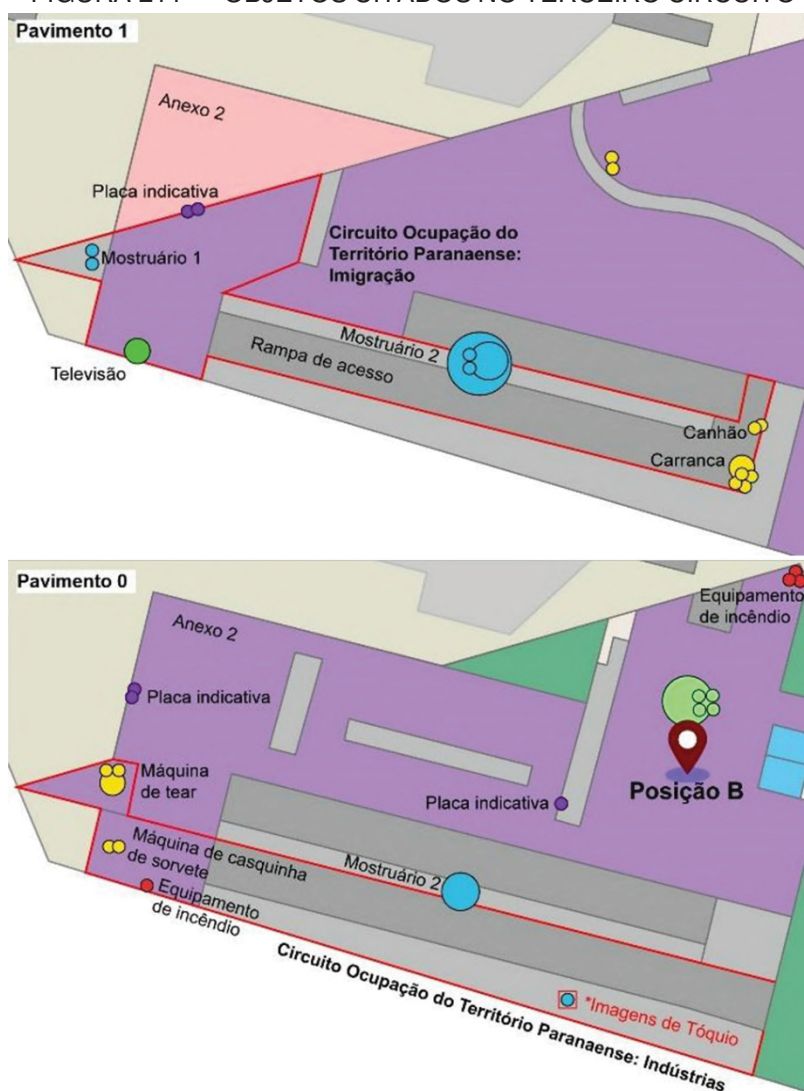


Fonte: Museu Paranaense (2020).

Outros elementos próximos a rampa de acesso também foram citados pelos usuários como referências visuais. O elemento “armadura” foi descrito por cinco usuários nas tarefas de descrição verbal e textual, sendo informado o período histórico do objeto (medieval). E o “fragmento de madeira” foi citado por quatro usuários que informaram a idade (antiga), o tamanho (grande), o material (madeira) e o tipo do objeto (casco de navio). As informações citadas estão de acordo com a pesquisa de Viaene et al. (2014), onde os elementos utilizados no processo de orientação espacial são descritos com informações adicionais. Os demais objetos da exposição foram descritos apenas por causa do interesse individual dos usuários nas peças.

A Figura 211 mostra a disposição física dos objetos citados no “circuito 3” que apresenta os povos imigrantes que ajudaram a construir o estado do Paraná — pavimento 1 — e as principais indústrias instaladas no estado — pavimento 0 (Museu Paranaense, 2020).

FIGURA 211 — OBJETOS CITADOS NO TERCEIRO CIRCUITO



Fonte: O autor.

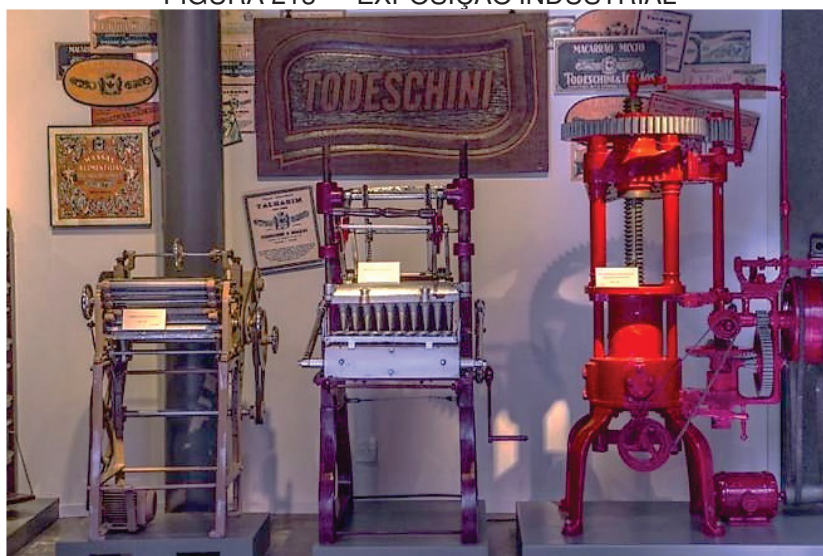
Os elementos “carranca”, “canhão”, “máquina de tear” e “máquina de casquinha de sorvete” foram citados por efeito das suas características visuoespaciais destacarem os elementos em relação as outras peças da exposição. Além disso, os elementos se encontram ao redor da rampa de acesso, local que facilita a memorização da posição dos objetos (Lynch, 1960; Hund, 2016; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019). As Figuras 212 e 213 apresentam os elementos descritos.

FIGURA 212 — CARRANCA E CANHÃO



Fonte: Museu Paranaense (2020).

FIGURA 213 — EXPOSIÇÃO INDUSTRIAL



Fonte: Museu Paranaense (2020).

Outro elemento descrito na rampa foi o “mostruário 2” (Figura 211), citado 52 vezes por dezessete usuários da amostra por meio dos termos “coisa”, “exposição”, “negócio”, “parede”, “parte” e retratos”. O número de citações se deve ao fato do mostruário se localizar ao lado da rampa de acesso, que tem a função de determinar a posição de outros elementos no entorno. Além disto, a estética e o formato do mostruário destacam o elemento e, conseqüentemente, tornam as peças dispostas no seu interior memoráveis. Em todas as menções ao elemento, os usuários descreveram os objetos contidos no seu interior (Figura 214) (Lynch, 1960; Viaene et al., 2014; Hund, 2016; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

FIGURA 214 — MOSTRUÁRIO (PAVIMENTO 1)



Fonte: Museu Paranaense (2020).

O elemento “painel suspenso” requerido na Etapa 2 e denominado como “posição B” na pesquisa, foi descrito 24 vezes por onze usuários da amostra com as informações referentes as peças contidas no local (fotografias de Tóquio), o formato da estrutura (suspenso), a cor (branco) e a posição do objeto na sala (meio). Apenas um dos usuários apontou a posição errada do painel no mapa, pelo fato de não ter compreendido a representação. A Figura 215, mostra a sala aonde o “painel suspenso” se encontrava disposto (posição B).

FIGURA 215 — LOCALIZAÇÃO DO PAINEL SUSPENSO (POSIÇÃO B)



Fonte: Museu Paranaense (2020).

As características visuoespaciais do “painel suspenso” tornaram o elemento único e memorável no ambiente (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019), considerando-se que da amostra total de usuários, somente um

indivíduo necessitou de informações adicionais que descrevessem a “posição B”. Os outros usuários resgataram memórias existentes no seu mapa cognitivo e recordaram a localização do painel, para definir a rota entre as posições “A” e “B” (Lobben, 2004; Goodledge & Gärlin, 2003; Schmidt, 2012).

Porém, pelo fato do painel se encontrar entre dois elementos considerados importantes — a rampa de acesso e a porta de saída — a sua utilização como ponto de referência espacial (SRP) foi desconsiderada por cerca de 66% da amostra, provavelmente em virtude das circunstâncias de observação terem alterado o nível de importância do elemento (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Os outros elementos foram descritos por causa do interesse individual dos usuários nos objetos. As peças dispostas no “mostruário 1” — bonecos de orixás e ogum — foram citadas por dois usuários que consideram os elementos interessantes. A televisão foi mencionada por três usuários que citam a importância dos objetos responsáveis pela inclusão de pessoas com necessidades especiais na sociedade. A placa indicativa foi descrita por cinco usuários que utilizaram o elemento enquanto visitavam o museu, e informaram que o conteúdo transcrito nas placas conta a história das exposições.

A categoria “Transição de nível” apresenta os elementos que permitem o acesso aos múltiplos pavimentos dos edifícios. As Figuras 216, 217 e 218 mostram a distribuição espacial dos elementos da categoria e a quantidades de citações ao elemento.



Transição de nível - térreo (pavimento 1)



- Legenda**
- Elevador
 - Escada
 - Rampa de acesso
 - Banheiros
 - Ensino
 - Gabinetes
 - * Atributo errado
 - Rampa de acesso
 - Uso administrativo
 - Uso comercial
 - Outros
 - Uso comum

- Quantidade**
- 1x
 - 5x
 - 10x
 - 30x
 - 100x

0 6 12m
Escala 1: 300

Transição de nível - semienterrado (pavimento 0)



A Tabela 35 apresenta os elementos da categoria “Transição de nível”, a quantidade e os termos utilizados para citar cada elemento, os atributos e relações espaciais utilizados e o número de usuários total da amostra que citou cada elemento.

TABELA 35 — TRANSIÇÃO DE NÍVEL

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Elevador (2)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	Banheiro (1)	*Banheiro (uso) (1)	1	-	2
Escada (53)	Etapa 1 (19)					
	Etapa 3 (9)	Escadaria (6)	Madeira (material) (1)	1	-	14
	Etapa 5 (1)					
	Etapa 3 (mapa) (24)	-	-	-	-	16
Rampa de acesso (185)	Etapa 1 (0)	Acesso (1)				
		Escada (6)				
		Final (4)				
		Passarela (14)				
	Etapa 3 (78)	Ponto (1)	Enorme, Longo (tamanho) (2)	2	Dois andares (contém) (2)	25
Etapa 5 (68)	Rampa (115)					
Etapa 3 (mapa) (39)	Escada (1)					
		Rampa (35)				19

Fonte: O autor.

O elemento “elevador” foi descrito por dois usuários da amostra somente na tarefa com o mapa, não sendo utilizado como SRP. Além disso, apenas um dos usuários descreveu o elemento corretamente, o outro usuário teve problemas na interpretação do mapa e informou de forma errada a existência de um banheiro no local. Porém, apesar de apenas um usuário ter citado o elemento corretamente, com base na análise das respostas fornecidas na “Etapa 4”, tem-se que 76% da amostra consideram o elevador um elemento importante.

Além de possibilitar o transporte seguro das peças do museu, o elevador ainda cumpre um papel social no local, em razão de ser o único elemento no edifício “Palácio São Francisco”, que permite o acesso de pessoas com necessidades especiais entre os múltiplos pavimentos. Desta forma, a inserção do elemento nas possíveis representações ao ambiente *indoor*, facilita a tarefa de busca dos usuários (Hund, 2016).

As escadas foram descritas por vinte e dois usuários da amostra, mas apenas quatorze usuários citaram o elemento como SRP. As escadas descritas como SRP foram: a escada localizada na “posição A”, descrita por onze usuários na Etapa 1 como referência visual e lembrada por oito usuários na Etapa 3; a escada da sala “Palácio São Francisco” citada uma vez na Etapa 1; e a escada localizada no pavimento 2, citada uma vez na Etapa 5. Nestes casos, os usuários resgataram memórias existentes no seu mapa cognitivo e recordaram a posição das escadas (Lobben, 2004). Os demais usuários apenas apontaram o elemento no mapa pelo motivo de reconhecerem a simbologia adotada na sua representação.

Ao se comparar as etapas de descrição do trajeto, nota-se que a arquitetura do museu e o papel que a escada desempenha no edifício alteram o nível de importância vinculado ao elemento. Em efeito do edifício “Palácio São Francisco” conter um número elevado de escadas que tem a função de permitir a troca de pavimentos, as menções ao elemento “escada” aumentaram na Etapa 1 (posição A) (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Enquanto a única escada existente no edifício “Anexo 2”, que se encontrava no campo de visão dos usuários (posição B), foi ignorada pelo motivo da sua função apenas facilitar o acesso dos usuários à porta de saída. Assim, as circunstâncias de observação alteraram o nível de importância vinculado pelos usuários ao elemento “escada” (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Visto que existem várias escadas no edifício com as mesmas características físicas e funcionalidades, o elemento foi utilizado como SRP por um grupo menor de indivíduos, e cerca de 92% da amostra consideram a escada um elemento importante de ser representado no mapa (Etapa 4), o elemento “escada” é classificado como um Ponto de Interesse (POI) no ambiente (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A rampa de acesso do edifício “Anexo 2” foi mencionada 146 vezes por todos os usuários da amostra como um SRP nas etapas de descrição do trajeto, e descrita 39 vezes por dezenove usuários na tarefa com o mapa (Etapa 3). O número de menções tem relação com o papel da rampa no ambiente, visto que a rampa é o único elemento responsável pela transição de pavimentos no edifício. O fato atribuiu um forte significado cognitivo a rampa, e por este motivo, vinte e quatro usuários da amostra consideraram ser um elemento importante para se representar no mapa na Etapa 4 (Lynch, 1960; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Além disso, as características físicas e estruturais da rampa de acesso a tornam um elemento único e memorável no espaço. Pois, como cada pavimento do edifício mede aproximadamente 843,15 m² e a rampa mede 221,5 m² por pavimento, tem-se que o elemento ocupa cerca de 26% do espaço do edifício por pavimento. A Figura 219 apresenta a rampa de acesso do edifício “Anexo 2”.

FIGURA 219 — RAMPA DE ACESSO: PAVIMENTOS 2, 1 E 0



Fonte: Adaptado de Museu Paranaense (2020).

Então, ao considerar que a rampa de acesso é um elemento fixo, as suas características físicas e estruturais tornam o elemento memorável, todos os usuários da amostra utilizaram a rampa como SRP, e os usuários atribuem um significado cognitivo de importância ao elemento devido a sua função no ambiente, o elemento “rampa de acesso” é classificado como um Marco de Referência (MR) na área de estudo. E com base na tipologia dos marcos descrita por Sorrows & Hirtle (1999), tem-se que a rampa de acesso é marco do tipo estrutural, pelo motivo da sua importância ter relação com o papel de localização proeminente do elemento no meio.

E como o elemento está diretamente relacionado com os processos de orientação e navegação espacial, a inserção do elemento nas possíveis

representações do ambiente *indoor* por meio de simbologia específica, pode auxiliar as estratégias e preferências de caminho que interagem com a memória de trabalho e diminuir o tempo gasto na leitura e interpretação dos mapas (Hund, 2016).

Na categoria “Uso administrativo” são descritos os elementos responsáveis pela gestão do ambiente *indoor*. As Figuras 220 e 221, mostram a distribuição espacial e a quantidade citações de cada elemento.

Uso administrativo - térreo (pavimento 1)



Uso administrativo - semienterrado (pavimento 0)



●	Depósito de materiais	■	Outros
●	Acervo	■	Sala de equipamentos elétricos
■	Banheiros	■	Uso administrativo
■	Ensino	■	Uso comercial
■	Gabinetes	■	Uso comum
○	*Atributo errado		

Quantidade
○ 1x

0 6 12m
Escala 1:300

A Tabela 36 apresenta os elementos da categoria “Uso administrativo”, a quantidade e os termos utilizados para citar o elemento, os atributos e relações espaciais vinculados ao elemento, e o número de usuários total da amostra que citaram o elemento.

TABELA 36 — USO ADMINISTRATIVO

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Acervo (5)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	Reserva técnica (1)	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (5)	Auditório (1) Banheiro (3)	*Auditório, Banheiro (tipo) (4)	4	-	5
Departamento (5)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (5)	-	Administração (tipo) (2) *Acervo, Guarda-volumes, Sala de informações (uso) (3)	5	*Relógio (contém) (1)	4
Depósito de materiais (3)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (3)	-	Acervo, Administração (uso) (2) *Banheiro (tipo) (1)	3	-	1
Sala de equipamentos elétricos (2)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (2)	-	Administração (tipo) (1) *Banheiro (tipo) (1)	2	*Cultura popular (contém) (1)	2

Fonte: O autor.

No edifício “Palácio São Francisco” apenas a “sala educativa” e os depósitos de materiais foram descritos corretamente por um usuário que realizou a visita guiada, e dessa forma, especificou o tipo de uso das salas (administrativo). No edifício “Anexo 2”, outro usuário que também realizou a visita guiada informou a localização da reserva técnica (acervo). Deste modo, os dois usuários resgataram memórias de experiências anteriores no seu mapa cognitivo e transcreveram a informação no papel (Lobben, 2004).

Os outros usuários apenas procuraram padrões no formato da estrutura das salas que especificassem o seu uso, e por este motivo descreveram informações incorretas sobre a utilização e os objetos existentes nos locais (Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Contudo, apesar dos elementos não serem utilizados como SRP, deve-se considerar que grupos menores de indivíduos podem utilizar as salas na realização de tarefas específicas, assim, recomenda-se a inserção dos elementos nas possíveis representações do ambiente *indoor* em conjunto com informações que auxiliem a distinção dos locais (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Na categoria “Uso comum” são encontrados os espaços e salas utilizados para atividades de cultura e lazer. As Figuras 222, 223 e 224 descrevem a distribuição espacial e a quantidade de citação de cada elemento.







A Tabela 37 apresenta os elementos da categoria “Uso comum”, a quantidade de citações e termos vinculados ao elemento, os atributos e relações espaciais descritos e o número de usuários total da amostra que citaram os elementos.

TABELA 37 — USO COMUM

Elemento	Número de citações em cada etapa	Termos utilizados	Atributos	Total de citações dos atributos	Relações espaciais	Número de usuários
Auditório (6)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	-
	Etapa 5 (0)					
	Etapa 3 (mapa) (6)	Animais empalhados (1) Cateto (1) Mate-Leão (1) Moedas (1)	-	-	*Animais empalhados, Cateto, Mate-Leão, Moedas (4)	5
Biblioteca (9)	Etapa 1 (0)					
	Etapa 3 (0)	-	-	-	-	1
	Etapa 5 (1)					
	Etapa 3 (mapa) (8)	Banheiro (2) Exposição de moeda (1) Índios (1) Sala de exposição (2)	*Banheiro (tipo) (2)	2	*Broches antigos, Índios, Exposição de moeda, Sala de exposição (contém) (4)	7
Sala de informações (23)	Etapa 1 (22)	Administração (2) Guarda-volumes (2)				
	Etapa 3 (0)	Portaria (1)	Guarda-volumes (uso) (3)	3	-	15
	Etapa 5 (0)	Recepção (14) Sala (3)				
	Etapa 3 (mapa) (1)	Info (2), Informação (4), Sala Info (1) Recepção (1) Guarda-volumes (9) Guarita (1)	Guarda-volumes, Guarita (uso) (14)	14	-	20

Exposi- ção (421)	Etapa 1 (13) Etapa 3 (162) Etapa 5 (119)	Antessala (2) Área (1) Caminho (1) Canto (2) Cômodo (1) Confecção (1) Corredor (21) Corredorzinho (2) Espaço (4) Hall (1) Local (1) Lugar (6) Negócio (3) Japão (2) Painel (1) Parte (21) Parte histórica (1) Ponto (3) Prédio (1) Região (1) Saguão (5) Sala (72) Salão (2) Seção (3) Canto (1) Final (6) Fundo (3) Animais (3) Animais empalhados (1) Anta (1)	Vermelho (cor) (1) Curvas (formato) (1) Japão, Tóquio (nome) (12) Gigante, Grande, Maior (tamanho) (11) Gelado (temperatura) (1) Principal (tipo) (6)	32	Animais, Animais empalha- dos, Anta, Antigo colonial, Armas, Armamento antigo, Arte japonesa, Artefatos indígenas, Artigos da história do Paraná, Artigos Pré- históricos, Banquinho, Barão do Rio Branco, Barco, Bicho, Bicho empalhado, Bicho silvestre, Bonecos, Brasão, Broches, Chapéu, Canhões, Casquinha de sorvete, Cateto, Cédulas, Cerâmicas, Chá-mate, Coisas da missão jesuíta, Coisas de escravos /escravatu- ra, Coisas de igreja, Coisas de índio, Coisas japonesas, Coloniza- ção, Colonial, Confecção de medalhas, Confessio- nário, Crânios, Cuias, Dinheiro,	25
-------------------------	--	--	--	----	--	----

		<p>Armas (1)</p> <p>Banquinho (1)</p> <p>Barão do Rio Branco (1)</p> <p>Bicho (1)</p> <p>Bichos empalhados (1)</p> <p>Canhões (5)</p> <p>Cateto (1)</p> <p>Cédulas (1)</p> <p>Cerâmicas (1)</p> <p>Coisas da missão jesuíta (1)</p> <p>Coisas de escravo (1)</p> <p>Colonial (1)</p> <p>Esculturas (1)</p> <p>Fardas (1)</p> <p>Figuras (1)</p> <p>Fósseis (1)</p> <p>Guerra do Contestado (1)</p> <p>Imigração africana (1)</p> <p>Índios (1)</p> <p>História do contestado (1)</p> <p>Jesuítas (1)</p> <p>Maquete (2)</p> <p>Maquete de Curitiba (1)</p> <p>Maquinário Todeschini (1)</p> <p>Medalhas (1)</p>		<p>Escravos,</p> <p>Esculturas,</p> <p>Esqueletos,</p> <p>Etnia,</p> <p>Exército,</p> <p>Fardas,</p> <p>Figuras,</p> <p>Filmadora,</p> <p>Fósseis,</p> <p>Fotos,</p> <p>Fotos coloridas de Tóquio,</p> <p>Grilhões,</p> <p>Guerra do Contestado,</p> <p>Igreja,</p> <p>Igreja católica,</p> <p>Imigração africana,</p> <p>Indígenas,</p> <p>Índios,</p> <p>Heróis nacionais,</p> <p>História do Contestado,</p> <p>Japão,</p> <p>Japonês,</p> <p>Japonesa,</p> <p>Janela,</p> <p>Jesuítas,</p> <p>Maquete,</p> <p>Maquete de Curitiba,</p> <p>Maquete jesuíta,</p> <p>Maquinário Todeschini,</p> <p>Medalhas,</p> <p>Miniatura,</p> <p>Miniatura de navio,</p> <p>Mesinhas,</p> <p>Missão jesuíta,</p> <p>Modelos,</p> <p>Moedas,</p> <p>Moedas brasileiras,</p> <p>Moedas brasileira / estrangeira,</p> <p>Moedas do Brasil,</p> <p>Moedas do mundo,</p> <p>Moedas de várias épocas,</p>	
--	--	---	--	---	--

	<p>Moedas (3)</p> <p>Moedas de vários países (1)</p> <p>Moedinhas romanas (1)</p> <p>Negros no Paraná (1)</p> <p>Objetos primitivos (1)</p> <p>Sambaqui (5)</p> <p>Painel (1)</p> <p>Fotos coloridas de Tóquio (1)</p> <p>Peças de igreja (1)</p> <p>Potes (1)</p> <p>Quadrinhos preto e branco (1)</p> <p>Religião africana (1)</p> <p>Remarcação territorial do estado (1)</p> <p>Roupas (1)</p> <p>Série de quadros (1)</p>		<p>Moedas de vários países,</p> <p>Moedinhas romanas,</p> <p>Movimento negro,</p> <p>Navio,</p> <p>Naviozinho,</p> <p>Navegação,</p> <p>Neandertal,</p> <p>Negócios de igreja,</p> <p>Negros,</p> <p>Negros no Paraná,</p> <p>Peças,</p> <p>Peças de arte, Peças de artilharia,</p> <p>Peças da igreja,</p> <p>Peças do nazismo,</p> <p>Projetor,</p> <p>Objetos de índios,</p> <p>Objetos primitivos,</p> <p>Orixá,</p> <p>Ossadas,</p> <p>Painel,</p> <p>Peças de igreja,</p> <p>Pintura,</p> <p>Pintura rupestre,</p> <p>Potes,</p> <p>Potes de barro, Pré-história,</p> <p>Primitivas,</p> <p>Províncias,</p> <p>Quadrinhos preto e branco,</p> <p>Quadros de padres,</p> <p>Quilombolas,</p> <p>Relicário,</p> <p>Religião africana,</p> <p>Religiosa,</p> <p>Remarcação territorial do estado,</p>	
--	--	--	--	--

					<p>Roupas, Sambaqui, Santos, Série de quadros, Símbolos com armas, Taxidermia, Tronco de árvore, Trapeiros, Uniformes, Uniformes militares, Vasos, Vitrine (contém) (235)</p> <p>Aberto, Fechado (ambiente) (3)</p> <p>Canto, Centro, Fim, Final, Finalzinho, Fundo, Meio, Primeira, Terceira (posição) (48)</p>	
--	--	--	--	--	--	--

	<p>Etapa 3 (mapa) (127)</p>	<p>Auditório (1) Banheiro (1) Biblioteca (1) Corredor (1) Exposição (1) Sala (12) Japão (3) Adaga (1) Animais empalhados (1) Animais (1) Arma de fogo (1) Armas (3) Arte indígena (1) Artefatos indígenas (1) Balde de índio (1) Bichos (1) Cachimbo (1) Canhões (4) Cédulas antigas (1) Cerâmicas (1) Coisas de igreja (1) Coisas de índio (1) Colônia (1) Colonização (1) Confecção de medalhas (1) Conflitos armados (1) Conflitos no paraná (1) Conflitos (2)</p>	<p>Japão, Tóquio (nome) (7) *Auditório, Banheiro, Biblioteca (tipo) (3)</p>	<p>10</p>	<p>Adaga, Animais empalhados, Arma de fogo, Armas, Armas antigas, Arte indígena, Arte japonesa, Artefatos indígenas, Baldes de índio, Bandeiras, Barcos, Bichos, Cachimbo, Canhões, Cédulas antigas, Cerâmicas, Coisas de igreja, Coisas de índio, Colônia, Colonização, Confecção de medalhas, Conflitos armados, Conflitos no Paraná, Conflitos, Contestado, Culturas negras, Dinheiro, Dinheiro no mundo, Escravos, Espada, FEB (Força Expedicionária Brasileira), Flexa, Fotos do Japão, Fotos, Gato preto, Grandes navegações,</p> <p>22</p>
--	---------------------------------	---	--	-----------	---

		<p>Contestado (1)</p> <p>Culturas negras (1)</p> <p>Escravos (1)</p> <p>Espada (1)</p> <p>FEB (Força Expedicionária Brasileira) (1)</p> <p>Flexa (1)</p> <p>Fotos do Japão (1)</p> <p>Fotos (2)</p> <p>Gato preto (1)</p> <p>Grandes navegações (1)</p> <p>Guará (1)</p> <p>Guerra do contestado (1)</p> <p>Igreja católica (1)</p> <p>Imigração no Paraná (1)</p> <p>Indígena (1)</p> <p>Índio (2)</p> <p>Industrias (1)</p> <p>Intérprete de libra (1)</p> <p>Japonês (1)</p> <p>Jesuítas (1)</p> <p>Maquete de Curitiba antiga (1)</p> <p>Maquetes (1)</p> <p>Máquinas antigas (1)</p> <p>Máquina industrial (1)</p> <p>Material antigo de filmagem (1)</p>			<p>Guará,</p> <p>Guerra do Contestado, Igreja católica, Imigração no Paraná, Indígena, Índio, Industrias, Intérprete de libra, Japonês, Japonesa, Jesuítas, Maquete de Curitiba antiga, Maquetes, Máquinas antigas, Máquina industrial, Material antigo de filmagem, Matriz africana, Medalhas, Missão jesuíta, Moedas, Movimento agrário, Nazismo, Negros, Notas, Ossos, Ossos humanos, Parede com as pessoas, Peças de artilharia, Penas, Pré-história, Prensa Todeschini, Quadros, Quilombolas, Roupas, Roupas exército, Roupas Militares, Rupestre, Sambaquis, Sirene,</p>
--	--	--	--	--	--

		<p>Matriz africana (1)</p> <p>Medalhas (7)</p> <p>Missão jesuíta (1)</p> <p>Moedas (8)</p> <p>Movimento agrário (1)</p> <p>Negros (1)</p> <p>Ossos (2)</p> <p>Ossos humanos (1)</p> <p>Parede com as pessoas (1)</p> <p>Peças artilharia (1)</p> <p>Penas (1)</p> <p>Pré-história (1)</p> <p>Prensa Todeschini (1)</p> <p>Quadros (1)</p> <p>Quilombolas (1)</p> <p>Roupas (2)</p> <p>Roupas exército (1)</p> <p>Roupas militares (2)</p> <p>Rupestre (1)</p> <p>Sambaquis (2)</p> <p>Sirene (1)</p> <p>Televisão (1)</p> <p>Uniformes (1)</p> <p>Vasos (1)</p>			<p>Televisão, Uniformes, Vasos (125)</p>	
--	--	---	--	--	--	--

Fonte: O autor.

No pavimento 2 a exposição "História da Erva-Mate" foi citada por um usuário como ponto de partida inicial do amigo na Etapa 5. O usuário lembrou a localização da exposição da experiência de visita anterior ao teste e definiu a rota mental para

sair do local e chegar até a “posição B” (Lobben, 2004; Goodledge & Gärlin, 2003; Schmidt, 2012). Neste caso, o interesse pessoal do usuário na exposição tornou o elemento memorável.

No pavimento 1 a “sala de informações” foi utilizada como ponto de referência espacial (SRP) por quinze usuários na Etapa 1, e apontada por dezoito usuários na tarefa com o mapa (Etapa 3). Os usuários citaram o elemento 40 vezes, sendo descritas as informações referentes ao uso do espaço como guarda-volumes e guarita. O número de menções ao elemento ocorreu pelo motivo das normas internas de segurança do edifício obrigarem os usuários a se identificarem no local. Este fato torna o elemento memorável, pois os usuários atribuem um significado cognitivo de obrigatoriedade na utilização da sala (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Tendo em vista o número de usuários que utilizaram o elemento como SRP, a obrigatoriedade no seu uso fornecer um forte significado cognitivo a sala e devido a sua posição se encontrar próxima a porta principal de entrada (POI) que facilita a memorização de elementos dispostos no seu entorno, tem-se que a “sala de informações” é classificada como um Ponto de Interesse (POI) no ambiente (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Os elementos “exposições temporárias” e “auditório” foram descritos apenas na tarefa com o mapa, não sendo utilizados como SRP. A sala “exposições temporárias” foi descrita por dois usuários que informaram o uso incorreto do local. O auditório foi apontado por cinco usuários, mas somente dois indivíduos descreveram o correto uso do espaço pelo motivo de terem visitado o local. Assim, relembram a posição do elemento com base em experiências anteriores (Lobben, 2004).

Os usuários que atribuíram informações erradas a ambos os elementos apenas procuraram padrões no mapa que apontassem a possível utilização das salas (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). O mesmo fato ocorreu com o elemento “biblioteca”, pois dos sete usuários que apontaram o elemento no mapa, apenas dois indivíduos descreveram o uso correto do local pelo motivo de terem realizado a visita guiada do museu.

Apesar dos elementos “auditório” e “biblioteca” não serem utilizados como SRP no ambiente, a análise da Etapa 4 informou que 68% dos usuários consideram o auditório um elemento importante, e a biblioteca é considerada importante por 72%

da amostra, pelo motivo dos elementos desenvolverem atividades específicas no local (Lynch, 1960; Sorrows e Hirtle, 1999; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

A sala “Palácio São Francisco” foi descrita por doze usuários da amostra na Etapa 1, com os termos “antessala”, “sala” e “saguão”. Além disso, através das peças existentes na exposição (artigos da história do Paraná, filmadora, objeto de índios, chapéu e projetor). Os usuários desejavam especificar o início das exposições e, por este motivo, a sala foi citada como primeira e principal. Porém, apenas um usuário citou o elemento novamente na Etapa 5, por utilizar a sala como ponto de partida do “amigo”. E na tarefa com o mapa, apenas dois usuários informaram corretamente as peças existentes no local. Outro usuário confundiu o espaço com a sala de exposições “Dinheiro e Honraria”. Desta forma, a sala “Palácio São Francisco” não foi utilizada como ponto de referência espacial (SRP).

A exposição “Dinheiro e Honraria” foi mencionada 91 vezes por vinte usuários da amostra como um ponto de referência visual, ainda, dezessete usuários apontaram a sua posição na tarefa com o mapa. Os usuários informaram o nome da exposição, a cor da sala, os objetos contidos no local e a posição da sala no edifício.

Na categoria “Circulação de pessoas”, a posição das portas de acesso da exposição “Dinheiro e Honraria”, foram lembradas por oitos usuários da amostra. Na categoria “Objetos”, um usuário citou a posição da prensa de medalhas e três usuários citaram os mostruários contidos no local. Conforme Viaene et al. (2014), os elementos utilizados na orientação de indivíduos são mencionados com informações adicionais.

O número de menções ao elemento ocorreu devido a sala conter apenas uma temática e, conseqüentemente, as peças dispostas no local tornaram o espaço memorável para os usuários. Ainda, a exposição permanente está localizada na região central do edifício “Palácio São Francisco”, fato que torna a circulação no espaço obrigatória por ser o único acesso interno as outras exposições. A Figura 225 apresenta a exposição “Dinheiro e Honraria”, que ocupa duas salas e um corredor adaptados para abrigar as peças da exposição.

FIGURA 225 — EXPOSIÇÃO DINHEIRO E HONRARIA



Fonte: Adaptado de Museu Paranaense (2020).

Outro fator que destaca a exposição é a estética do espaço, pois nesta sala antigamente se encontrava a antiga cozinha do edifício histórico, que posteriormente foi adaptada para abrigar a exposição. A pintura das paredes mostra uma referência visual da área de abrangência da exposição, e o piso com detalhes em cerâmica torna o ambiente único no museu. Ressalta-se que neste espaço ainda existe um lustre de porcelana que fornece um destaque na região central da sala.

Em vista que a exposição “Dinheiro e Honraria” é permanente, a sala tem características visuoespaciais distintas que diferenciam a estética do local das demais salas no ambiente. O local se encontra em um ponto de tomada de decisão (posição memorável), apresenta um significado cognitivo em função da temática representada, e 80% da amostra utiliza o elemento como SRP, a exposição “Dinheiro e Honraria” é considerada um Marco de Referência espacial (MR) no ambiente (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Por meio da tipologia dos marcos classifica-se o elemento como um marco cognitivo, em função de apresentar características e objetos que tem significado atípico no meio, ou seja, o seu significado cultural e histórico destaca o elemento por seu conteúdo se encontrar em contraste com os demais locais circundantes (Sorrows & Hirtle, 1999).

No edifício “Anexo 2”, a exposição “Circuito de Ocupação do Território Paranaense” foi descrita pelos termos “caminho”, “canto”, “corredor”, “corredorzinho”, “espaço”, “hall”, “lugar”, “negócio”, “painel”, “parte”, “ponto”, “prédio”, “saguão”, “sala”, “salão” e “seção” por todos os usuários da amostra que apenas desejavam especificar a temática do espaço. Os usuários citaram peças dispostas no local para informar as características do ambiente e atributos para descrever o espaço. Os atributos citados foram: ambiente (aberto), formato (curvas), tamanho (gigante, grande e maior) e temperatura (gelado). Apenas na tarefa com o mapa (Etapa 3), os usuários informaram o uso errado do espaço e objetos inexistentes na exposição devido problemas para compreender a representação.

E por fim, a exposição “Tóquio Antes e Depois” foi descrita por vinte e três usuários da amostra devido a “posição B” se encontrar no meio da exposição. Os termos “corredor”, “local”, “negócio”, “ponto”, “região”, “sala” e “seção” foram utilizados na descrição do espaço, em conjunto com as relações espaciais que informavam a posição da exposição no edifício e os objetos contidos no local.

4.1.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 38 apresenta a comparação entre os resultados obtidos nos experimentos com contexto de uso educacional (universidade) e cultural (museu). Ressalta-se que como a estrutura física dos edifícios fornece suporte a atividades distintas, alguns elementos são encontrados apenas em um dos ambientes e, neste caso, os elementos se encontram destacados em vermelho na tabela.

QUADRO 5 — COMPARAÇÃO ENTRE AMBIENTES

Elementos	Uso educacional (universidade)	Uso cultural (museu)
Banheiro	POI	POI
Biblioteca	MR	Desconsiderado
Cantina	MR	*Não existe
Corredor suspenso	MR	MR
Elevador	POI	Desconsiderado
Equipamento de incêndio	POI	Desconsiderado
Escada	POI	POI
Exposição “Dinheiro e Honraria”	*Não existe	MR
Papelaria	MR	*Não existe
Porta de entrada/saída do edifício	POI	POI
Rampa de acesso	Desconsiderado	MR
Sala de informações	Desconsiderado	POI

Fonte: O autor.

Com a análise dos elementos comuns aos edifícios, nota-se que os banheiros e a porta de entrada/saída foram classificados como Pontos de Interesse (POI) nas duas áreas de estudo, provavelmente em razão do papel que cumprem nos edifícios não variar com a diferença no contexto de uso (educacional e cultural). Os usuários relacionaram um significado cognitivo de importância a ambos elementos, devido a sua função auxiliar o desenvolvimento de tarefas específicas. O significado de importância do banheiro é vinculado a função do elemento suprir as necessidades fisiológicas dos usuários no local, e a importância das portas de entrada/saída do edifício tem relação com a possibilidade de transição entre ambientes distintos (*indoor* e *outdoor*).

Deste modo, ao se considerar que a incorporação de elementos em mapas que considerem as estratégias e preferências dos usuários pode apoiar a sua orientação espacial, tem-se que a representação dos elementos “banheiro” e “porta de entrada/saída” podem facilitar a tomada de decisão dos usuários com base na representação e, ainda, diminuir o tempo de busca aos elementos em tarefas específicas (Hund, 2016).

Os usuários ainda vincularam atributos aos elementos que descreviam suas características e particularidades. Ao banheiro foram citados atributos de gênero (feminino, masculino, compartilhado) que restringem os usuários que podem utilizar o elemento; às portas foram citados o tipo de acesso ao local (livre e restrito) que especificam os períodos em que as portas se encontram abertas ou fechadas. Assim, acredita-se que a inserção dos atributos citados nas possíveis representações do ambiente *indoor* pode facilitar a tomada de decisão do usuário na definição de rotas.

O equipamento de incêndio foi considerado um elemento importante no questionário *online* (Etapa 4) por 63,6% dos usuários na universidade e 84% dos usuários no museu por auxiliar o controle de situações de risco. Apesar disso, o elemento foi utilizado como SRP na universidade, mas foi desconsiderado no museu.

O fato ocorreu devido a posição dos equipamentos de incêndio se encontrarem na região central dos corredores classificados como “principais” pelos usuários na universidade pois, como descrito anteriormente, a área destaca elementos ao seu redor por ser considerada um ponto de tomada de decisão no edifício. No museu, o elemento se localizava nos cantos da edificação para não interferir na visualização das exposições (principal foco de atenção dos usuários).

Portanto, as circunstâncias de observação tornaram o equipamento de incêndio um Ponto de Interesse (POI) apenas na universidade (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

Contudo, recomenda-se a realização de outros experimentos em ambientes com contexto de uso educacional, pois a localização proeminente do objeto na universidade pode ter influenciado a utilização do elemento como SRP. Na universidade os equipamentos de incêndio descritos como SRP são do tipo caixa, ou seja, o objeto não pode ser realocado por se encontrar fixo no ambiente — o que facilita a memorização da posição do objeto — ao contrário dos extintores de incêndio do museu, que podem ser reposicionados conforme a necessidade do local. A Figura 226 mostra a diferença entre os dois tipos de equipamento de incêndio citados.

FIGURA 226 — SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO



Fonte: Adaptado de NPT040 (2012).

Outro fator que auxiliou a memorização da posição dos equipamentos de incêndio é a sua cor. De acordo com a NPT040 (2012), a adoção da cor vermelha é obrigatória neste tipo de equipamento para possibilitar o contraste com os demais objetos dispostos no local, e desta forma, indicar facilmente a localização dos aparelhos de proteção e combate a incêndio.

Dos elementos que auxiliam a locomoção dos usuários nos edifícios — elevador, escada e rampa de acesso — apenas a escada foi considerada um POI nos dois ambientes. Apesar de todos os elementos serem importantes componentes arquitetônicos do edifício por auxiliarem diretamente o processo de navegação dos usuários e serem memoráveis, devido as suas características visuoespaciais únicas (Lynch, 1960).

O fato ocorreu em razão das condições de observação dos usuários, alterarem o nível de importância vinculado ao elemento “escada”, pois, como o número de escadas existentes nos edifícios é superior ao número de elevadores e rampas de acesso no local, a quantidade de menções a “escada” é superior aos outros elementos. Outro fator que influenciou a utilização da escada como SRP foi o número de pavimentos dos edifícios avaliados, visto que, em edifícios de até três pavimentos os usuários preferiram utilizar as escadas para se deslocar nos andares (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes, & Delazari, 2019).

Logo, o “elevador” e a “rampa de acesso” foram utilizados como SRP em circunstâncias específicas (Lynch, 1960; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019). A rampa de acesso foi considerada um Marco de Referência (MR) estrutural no museu devido a sua localização proeminente ocupar cerca de 26% da área do edifício “Anexo 2” por pavimento. Além disso, a rampa de acesso é o único elemento responsável por permitir a transição entre os diferentes pavimentos do edifício, fato que aumenta o significado de importância que os usuários vinculam ao elemento (Figura 219). Diferente do museu, na universidade a rampa de acesso foi desconsiderada pelos usuários, em razão da sua função apenas permitir acessibilidade à um grupo restrito de indivíduos que tem mobilidade reduzida.

No caso do elevador que foi considerado um POI no ambiente educacional por possibilitar acesso entre os diferentes pavimentos, no museu os usuários ignoraram o elemento devido uma restrição de uso — somente pessoas autorizadas — que diminui o nível de importância vinculado pelos usuários na sua utilização. Além disso, o único elevador do museu que se localiza no edifício “Palácio São Francisco”, se encontra fora das áreas de exposição — principal foco dos visitantes — fato que ajuda a diminuir o interesse dos usuários no elemento.

Contudo, considera-se necessária a inserção dos elementos “elevador”, “escada” e “rampa de acesso” nas possíveis representações do ambiente *indoor*, pois auxiliam diretamente os usuários na definição de rotas na estrutura. Deste modo, facilitam as estratégias e preferências de caminho dos usuários que interagem com a memória de trabalho nos mapas (Hund, 2016).

As restrições no ambiente também tornaram elementos memoráveis, como ocorreu com a sala de informações que foi desconsiderada pelos usuários no ambiente educacional, mas no ambiente cultural foi classificada como POI devido a obrigatoriedade na utilização do espaço. Neste caso, como no museu as normas

internas de segurança exigem que todos os frequentadores realizem um cadastro para acessar o edifício, os usuários atribuíram um significado cognitivo de importância a sala de informações, fato que tornou o espaço memorável.

O corredor suspenso foi considerado um Marco de Referência (MR) estrutural nos ambientes educacional e cultural, pelo motivo de ser o único acesso interno que possibilita a ligação entre os diferentes edifícios que compõem as áreas de estudo. Suas características físicas e estruturais o tornam único e memorável e, por isso, os usuários utilizam o “corredor suspenso” como um SRP no ambiente *indoor* (Lynch, 1960; Sorrows & Hirtle, 1999; Richter & Winter, 2014; Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019).

No experimento realizado no ambiente educacional na categoria “Ambiente *outdoor*”, um dos usuários ainda citou corretamente a localização de um outro corredor suspenso localizado no terminal rodoviário (Figura 121). O fato mostra que possivelmente corredores de interligação de edifícios que são suspensos e apresentam as seguintes características: tirantes metálicos apoiados em vigas de concreto, metal, alvenaria ou aço; guarda-corpos fabricados com vidro, alumínio, concreto, ferro ou telas e design que difere o corredor das demais estruturas internas do edifício podem ser consideradas possíveis SRP em outros tipos de ambientes *indoor*. Porém, ressalta-se a necessidade de experimentos em outros edifícios com contexto de uso diferentes para validar a afirmação.

O elemento “biblioteca” foi descrito como MR estrutural na universidade por causa de sua localização e estrutura física, que destacam o elemento no entorno. O ambiente ocupa cerca de 67,5% da área total dos três pavimentos do edifício e os usuários atribuíram um significado cognitivo de importância ao elemento, pelo motivo da biblioteca auxiliar o desenvolvimento de atividades cotidianas — visto que o ambiente apresenta um contexto de uso educacional e todas as atividades desenvolvidas no local apresentam relação direta com ensino e aprendizagem.

No entanto, no ambiente cultural a biblioteca foi ignorada como SRP pelos usuários do museu em virtude do foco dos usuários da amostra ser a visita das exposições, logo, a diferença no contexto de uso dos edifícios alterou o nível de importância vinculado ao elemento. O fato vai de acordo com a pesquisa de Lynch (1960) sobre marcos de referência *outdoor*, que descreve a alteração do nível de importância de um determinado marco de referência com base nas circunstâncias de observação dos indivíduos. Além disso, como descrito por Lynch (1960), Sarot &

Delazari (2018) e Antunes & Delazari (2019) objetos próximos ao observador podem favorecer a sua utilização como SRP e elementos longe podem ser ignorados pelos usuários.

Apesar disso, a biblioteca foi considerada um elemento importante por 72% dos usuários da amostra na Etapa 4 (questionário *online*). Assim sendo, acredita-se que apesar do contexto de uso do edifício alterar o nível de utilização do elemento “biblioteca” como SRP, a inserção do elemento nas possíveis representações do ambiente *indoor* deve auxiliar os usuários em tarefas de busca específicas no local.

Os elementos “cantina”, “papeleria” e a exposição “Dinheiro e Honraria” foram considerados Marcos de Referência (MR) cognitivos, por apresentarem características atípicas no ambiente que tornam os elementos memoráveis (Sorrows & Hirtle, 1999). No ambiente educacional, a cantina e a papeleria foram utilizadas como SRP devido o seu significado comercial destoar da utilização das demais salas do edifício, assim, a função comercial de ambos elementos os tornam memoráveis.

Neste caso, apesar dos elementos se encontrarem em locais que facilitam a memorização (pontos de tomada de decisão) e a sua estética contrastar os elementos no local, o tipo de uso do espaço que torna o elemento importante e memorável para os usuários. Pois, a cantina supre as necessidades fisiológicas dos usuários (alimentação), e a papeleria realiza o comércio de artigos de escritórios que estão diretamente relacionados as atividades exercidas pelos usuários no ambiente educacional.

Contudo, no caso da exposição “Dinheiro e Honraria” — ambiente cultural — apesar de existirem vários espaços com a mesma funcionalidade, a exposição se destacou das outras por conter peças de apenas uma temática, enquanto os outros espaços subdividem temas e, conseqüentemente, apresentam mais peças com ou sem relação entre si. Deste modo, o significado cognitivo vinculado ao elemento pelos usuários está relacionado a exclusividade das peças no tema da exposição, dado que, o tema tornou o espaço único e memorável, além de fazer todos os usuários da amostra utilizarem a exposição como SRP.

5 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa procurou-se determinar os elementos considerados pontos de referência espacial (SRP) no ambiente *indoor*, através do reconhecimento de características específicas com base nos critérios de identificação, interpretação e seleção de feições. Por meio de questionários e da realização de tarefas de orientação e navegação espacial no ambiente *indoor*, buscou-se avaliar quais elementos encontrados nos edifícios são considerados pontos de referência espacial (SRP) e qual a função que cumprem no ambiente, sendo classificados em Marcos de Referência (MR) e Pontos de Interesse (POI).

A compreensão das características que tornam elementos pontos de referência espacial (SRP) auxilia o entendimento de como os Marcos de Referência (MR) e Pontos de Interesse (POI) surgem e o papel que cumprem no ambiente *indoor*. Os resultados dos experimentos mostram que todos os elementos citados como SRP possuíam algumas das seguintes características: exclusividade no edifício (elemento único), características visuoespaciais que tornaram o elemento memorável (como forma, cor, tamanho), proeminência no espaço e significado cognitivo atribuído com base na função que o elemento desempenha no ambiente.

A escolha dos MR e POI nos ambientes *indoor* avaliados mostra que os limites das edificações, e as extremidades e intersecções dos corredores são considerados pontos de tomada de decisão no ambiente *indoor*. Assim, elementos dispostos próximos a esses espaços tem mais chance de serem utilizados como pontos de referência espacial (SRP), pois a sua posição destaca o elemento e o torna memorável para os usuários.

O formato dos edifícios, o número de pavimentos, as placas de sinalização e os corredores de circulação definidos no projeto da estrutura para suportar as atividades desenvolvidas nos ambientes com contexto de uso educacional e cultural avaliados na pesquisa, determinaram os elementos utilizados como pontos de referência espacial (SRP) pelos usuários nos ambientes.

A análise dos resultados comprova a hipótese da pesquisa de que elementos dispostos em ambientes *indoor* com diferentes contextos de uso, podem ou não ser utilizados como ponto de referência espacial (SRP) pelos indivíduos. A sua utilização vai depender do nível de importância vinculado pelo usuário ao elemento e a função que este cumpre no ambiente.

Outra diferença encontrada entre os ambientes foi a importância vinculada aos objetos móveis contidos nos edifícios. No ambiente educacional, os objetos são descritos apenas por se encontrem próximos a elementos considerados importantes pelos usuários, como o pêndulo descrito em frente à biblioteca, por exemplo. No ambiente cultural, como o propósito dos usuários foi a visitação e percepção das peças, os objetos se tornaram referências visuais memoráveis utilizadas para especificar os espaços. No edifício “Anexo 2”, todas as exposições do pavimento 1 foram citadas através das peças expostas. Vale ainda ressaltar que os objetos com maior número de menções eram peças consideradas grandes, localizadas próximas a pontos de tomada de decisão no ambiente.

Ainda se tem a tendência de os indivíduos negligenciarem pontos de referência espacial (SRP) que se encontram próximos a outros elementos considerados SRP com um nível de importância maior para os usuários. No ensaio, realizado no ambiente educacional, alguns usuários ignoraram a existência da papelaria — Marco de Referência (MR) — devido à proximidade com a cantina — MR com maior nível de importância no ambiente. E no ambiente cultural, a porta de saída do edifício (POI) que se encontrava no campo de visão dos usuários enquanto realizavam as etapas de descrição do trajeto foi desconsiderada como SRP pelo motivo de se encontrar próxima a rampa de acesso, forte MR estrutural no edifício.

Os resultados da pesquisa indicam que elementos utilizados como pontos de referência espacial (SRP) são descritos com atributos que informam o seu tipo de uso, nome, órgão gestor, gênero, acesso (livre/restrito), andar, cor, forma, tamanho, material constituinte e idade. Em alguns casos, ainda foram descritas relações espaciais que especificavam a posição dos elementos no edifício e informavam objetos contidos no seu interior. Os resultados estão de acordo com a pesquisa de Viaene et al. (2014), que indica a descrição de informações adicionais aos objetos utilizados na orientação dos indivíduos.

Sorrows & Hirtle (1999) constataram a utilização de marcos visuais e estruturais na orientação de indivíduos que navegam em ambientes desconhecidos, enquanto indivíduos que apresentam familiaridade com o ambiente utilizavam marcos estruturais, visuais e cognitivos. Porém, os resultados obtidos na pesquisa mostram que os indivíduos sem familiaridade com o ambiente também se utilizam de marcos cognitivos para se orientar e construir seu mapa cognitivo do espaço. A “exposição

Dinheiro e Honraria”, considerada um marco cognitivo no ambiente foi utilizada como SRP por 80% da amostra que não tinham familiaridade com o museu.

Ao se considerar o ensaio para validação dos testes e o experimento, ambos realizados no ambiente educacional, dos 44 usuários avaliados na pesquisa apenas cinco usuários — aproximadamente 11,36% da amostra — descreveram não ter segurança em fornecer informações à terceiros sobre áreas específicas dos edifícios que não tem costume em caminhar (Gráfico 2). Deste modo, acredita-se que quanto maior o nível de familiaridade dos usuários com o edifício, maior será a confiança do usuário em se utilizar de experiências adquiridas no passado para interpretar, reconhecer e conectar informações sobre o local, e com isso, estipular novas informações que podem ou não estar corretas.

Apesar dos usuários com conhecimento prévio sobre a estrutura interna e sobre os elementos dispostos no ambiente *indoor* terem menos problemas no processo de orientação espacial (Bahm & Hirtle, 2017; Sarot & Delazari, 2018; Antunes & Delazari, 2019), esses indivíduos tem a tendência de vincular informações erradas ao ambiente, pelo motivo de estipularem a utilização dos espaços com base na disposição física e no formato da estrutura de outros elementos conhecidos.

A partir dos resultados da pesquisa tem-se algumas sugestões para o aprimoramento dos sistemas de navegação *indoor* (IPS) atuais, que permitem aos usuários obterem rotas entre dois pontos de interesse em diferentes andares por meio de algoritmos de roteamento. Acredita-se que se o algoritmo de roteamento calcular rotas que cruzem os corredores considerados principais pelos usuários, pelo motivo de realizarem a ligação com outros edifícios e terem um número elevado de circulação de pessoas, a probabilidade dos usuários encontrarem possíveis SRP no ambiente *indoor* aumenta.

Conforme visto anteriormente, as áreas aonde se localizam a região central e as extremidades desses corredores são consideradas pontos de tomada de decisão. Assim, ao considerar que nas áreas de pontos de tomada de decisão existem SRP, e que elementos dispostos ao redor destas áreas com significado atípico ao contexto de uso do edifício são memoráveis, como no caso da cantina e da papelaria, a representação destes elementos ao longo da rota poderia fornecer uma confirmação visual ao usuário de que o trajeto estaria correto.

Por exemplo, a representação da cantina e da papelaria, consideradas Marcos de Referência cognitivos no ambiente educacional, poderiam ser utilizadas

pelos usuários como pontos de confirmação de rota. O mesmo ocorreria com a exposição “Dinheiro e Honraria” que foi classificada como um marco cognitivo no ambiente cultural pela exclusividade das peças.

A inserção dos elementos utilizados como SRP nas possíveis representações do ambiente *indoor* deve facilitar as etapas de aprendizagem e reconhecimento dos espaços que apoiam o processo de orientação espacial e dos sentidos do usuário (Darken & Peterson, 2001; Hund, 2016). Deste modo, existe a necessidade em estudos com enfoque na representação cartográfica dos elementos considerados SRP de forma a minimizar problemas relacionados à orientação espacial do usuário decorrentes do uso de simbologia não adequada. A representação deve considerar a classificação dos SRP (POI e MR) e a tipologia dos marcos que categoriza os elementos em relação a forma como estes afetam a navegação de um usuário ou o observador no espaço (marco visual, cognitivo e estrutural) (Sorrows & Hirtle, 1999).

Por exemplo, em um mapa digital o cartógrafo pode dar preferência em representar apenas os MR em uma escala específica, e conforme o usuário necessite aumentar a escala do mapa os POI podem ser adicionados no mapa. E no caso dos mapas analógicos, o cartógrafo pode optar por representar apenas os MR, e ainda, hierarquizar os elementos em relação ao papel que cumprem no ambiente através das variáveis de forma, cor e tamanho.

Neste caso, elementos classificados como marcos estruturais que tem um nível elevado de importância para os usuários, devido ao seu papel de localização proeminente no meio e a sua acessibilidade o tornarem facilmente perceptíveis, podem ser representados de forma que o seu nível de importância se difira dos marcos visuais e cognitivos no mapa. Por exemplo, o corredor suspenso considerado um forte marco de referência estrutural em ambos os ambientes, pode apresentar uma simbologia que forneça uma hierarquia visual em relação a outros elementos considerados marcos cognitivos, como os elementos cantina (universidade) e a exposição “Dinheiro e Honraria (museu). Desta forma, evita-se que o excesso de informações interfira no processo de orientação do usuário com o mapa.

E por fim, a pesquisa fornece uma lista de termos e sinônimos utilizados para descrever elementos específicos no ambiente *indoor* e *outdoor*, e as relações espaciais que os usuários descrevem com os elementos. A inserção dessas palavras em um banco de dados *indoor* pode facilitar o sistema de busca do servidor a encontrar por meio de digitação e/ou comando de voz, locais e objetos específicos no

interior e exterior dos edifícios. E as relações espaciais podem ser utilizadas para refinar o resultado fornecido pelos IPS na definição da posição do usuário dentro do edifício, e com isso, aumentar a precisão do resultado fornecido pelo sistema.

Deste modo, os resultados fornecidos na tese contribuem para o desenvolvimento de pesquisas futuras relacionadas aos seguintes aspectos:

— A influência do design arquitetônico da estrutura e da familiaridade dos usuários no processo de orientação espacial no ambiente *indoor*;

— A proposição de experimentos para a definição das características que tornam os elementos POI e MR em outros cenários (como aeroporto, shopping e hospital);

— As diferenças existentes entre os MR *indoor* e MR *outdoor*;

— A influência que a inserção dos marcos nos sistemas de navegação pode ter no processo de orientação dos usuários.

6 REFERÊNCIAS

AL HAMMADI, O.; AL HEBSI, A.; ZEMERLY, M.J.; NG, J.W. Indoor localization and guidance using portable smartphones. In: IEEE/WIC/ACM INTERNATIONAL CONFERENCES ON WEB INTELLIGENCE AND INTELLIGENT AGENT TECHNOLOGY, 2012, Macau, China. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6511704>. Acesso em: mai.2019

ALHOSANI, N. M. The Perceptual Interaction of Simple and Complex Point Symbol Shapes and Background Textures in Visual Search on Tourist Maps. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade do Kansas, Kansas, 2009. Disponível em: <https://kuscholarworks.ku.edu/handle/1808/5524>. Acesso em: janeiro 2019.

AMY K. LOBBEN. Tasks, Strategies, and Cognitive Processes Associated With Navigational Map Reading: A Review Perspective, **The Professional Geographer**, v.56:2, p.270-281,2004. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.0033-0124.2004.05602010.x>. Acesso em mai.2020.

ANAND, S.; AVELAR, S.; WARE, J. M.; JACKSON, M. Automated schematic map production using simulated annealing and gradient descent approaches. (p. 7 pp.). In: ANNUAL GIS RESEARCH UK CONFERENCE (GISRUK 2007), 15., 2007, Dublin. Disponível em: https://www.dora.lib4ri.ch/empa/islandora/object/empa%3A9583/datastream/PDF/download/Anand-2007-Automated_schematic_map_production_using-%28published_version%29.pdf. Acesso em: 2019

ANDRADE, A.F. & SLUTER, C.R. Avaliação de Símbolos Pictóricos em Mapas Turísticos. **Bulletin of Geodetic Sciences**, v.18, p.242-261, 2012.

ANTUNES, A. P., & DELAZARI, L. S. Avaliação de marcos com uso de QR-Code para posicionamento do ambiente interno. **Boletim das Ciências Geodésicas**, v.25(4), e2019024, 2019. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-21702019000400202&tlng=en. Acesso em: jan.2020.

ARAVENA, A. A. C **Desenvolvimento de aplicação para posicionamento indoor por meio das redes wifi em ambientes internos**. 2018.132f. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas) – Setor Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba(PR), 2018. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/60080/R%20-%20D%20-%20CAROLINA%20ANDREA%20AGUILAR%20ARAVENA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em:2019.

AVELAR, SILVANIA & HURNI, LORENZ. (2006). On the Design of Schematic Transport Maps. **Cartographica**. V.41, p.217-228, Set. 2006. Disponível em: <https://utpjournals.press/doi/10.3138/A477-3202-7876-N514>. Acesso em: jul. 2019.

BAHM, C. R., HIRTLE, S. C. Global Landmarks in a Complex Indoor Environment. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SPATIAL INFORMATION THEORY (COSIT),13.,2017, Germany. LIPICCs- Leibniz International Proceedings in Informatics SchlossDagstuhl – Leibniz-ZentrumfürInformatik, Dagstuhl Publishing, Germany, n.18; p.18:1–18:14.

BERNARDO, F.; OLIVEIRA, J. Urban neighbourhoods and intergroup relations: The importance of place identity. **Journal of Environmental Psychology**. v.45, p.239-251, 2016.

CHEN, Y. Map spatial cognition theory - the interface of cartography and cognitive science. In: INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC CONFERENCE, 20,2001, Pequim. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02837448>. Acesso em: 2019.

CHOW, J., PETER, M., SCAIONI, M., & AL-DURGHAM, M. Indoor tracking, mapping, and navigation: algorithms, technologies, and applications. **Journal of Sensors**, p.1-3, 2018. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/js/2018/5971752/> Acesso em: ago. 2019.

CIVILIS, A.; JENSEN, C.S.; PAKALNIS, S. Techniques for efficient road-network-based tracking of moving objects. **IEEE Trans. Knowl. Data Eng.** v.17, p.698–712, 2005.

CONESA, J., PÉREZ-NAVARRO, A., TORRES-SOSPEDRA, J., MONTOLIU, R. **Dados geográficos e de impressão digital para sistemas de posicionamento e navegação**. Londres: Imprensa Acadêmica, 2018.

CORPO DE BOMBEIROS DO PARANÁ. Norma de Procedimento Técnico do Corpo de Bombeiros. Edificações históricas, museus e instituições culturais com acervos museológicos. NPT040. 2012. Disponível em:

http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_040.pdf . Acesso em: jul.2019.

COSTA-MONTENEGRO, E., GONZALEZ-CASTANO, F. J., CONDE-LAGO, D., et al. QR-Maps: An efficient tool for indoor user location based on QR-Codes and Google maps. In: IEEE CONSUMER COMMUNICATIONS AND NETWORKING CONFERENCE, CCNC'2011, 2011, Nevada. p.928–932. Disponível em:

https://www.academia.edu/16864949/QR-Maps_An_efficient_tool_for_indoor_user_location_based_on_QR-Codes_and_Google_maps. Acesso em: jan.2020.

COUCLELIS, H., GOLLEDGE, R.G., GALE, N., TOBLER, W.: Exploring the anchorpoint hypothesis of spatial cognition. **J. Environ. Psychol**, v.7, p. 99–122, 1987.

DARKEN, R.P., PETERSON, B. **Spatial Orientation, Wayfinding, and Representation**. Handbook of Virtual Environment Technology. Stanney: K. Ed., 2001.

DELANY, SARAH AND HEAD OF CLASSIFICATION at NBS. Primeiramente publicado em: 8 de Abril de 2015. Atualizado em: 26 de outubro de 2017. Disponível em: <https://toolkit.thenbs.com/articles/classification#classificationtables> . Acesso em: jun.2019.

DELAZARI, L. S., ERCOLIN FILHO, L., SAROT, R. V., FARIAS, P. P., ANTUNES, A., & SANTOS, S. B. Mapping indoor environments: challenges related to the cartographic representation and routes. In CONESA, J., PÉREZ-NAVARRO, A., TORRES-SOSPEDRA, J., MONTOLIU, R. (Eds.), **Geographical and fingerprinting data to create systems for indoor positioning and indoor/outdoor navigation**. San Diego, USA: Academic Press, 2018. p. 169-185.

DENG, C.; TIAN, J.; XIA, Q. New model of interior map design and expression for mobile terminals. **J. Syst. Simul.** V 12, p.2952–2963, 2017.

DENT, B.D. **Cartography: Thematic Map Design**. Iowa: Wm. C. Brown Publishers, 1993.

DOGU, U., ERKIP, F. Spatial Factors Affecting Wayfinding and Orientation: A Case Study in a Shopping Mall. **Environment and Behavior**, v.32(6), p.731-755, 2000. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00139160021972775>. Acesso em: mar.2019.

DOWNS, R.M., STEA, D.: **Image and Environment**, Chicago, Aldine Publishing Company, 1973.

ELIAS, B., PAELKE, V. User-centered design of landmark visualization. In: L. Meng, A. Zipf, and S. Winter, eds. Map-based mobile services – design, interaction and usability. **Lecture notes in geoinformation and cartography**. Berlin: Springer, 2008, p.33–56.

FANG, & XIN, & ZHANG, & WANG, ZHAOLI & ZHU. Assessing the Influence of Landmarks and Paths on the Navigational Efficiency and the Cognitive Load of Indoor Maps. **ISPRS International Journal of Geo-Information**. v.9, p.82., 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338961979_Assessing_the_Influence_of_Landmarks_and_Paths_on_the_Navigational_Efficiency_and_the_Cognitive_Load_of_Indoor_Maps/fulltext/5e34cddb458515072d73fc9e/Assessing-the-Influence-of-

Landmarks-and-Paths-on-the-Navigational-Efficiency-and-the-Cognitive-Load-of-Indoor-Maps.pdf Acesso em: mar. 2020.

FANG, Z.; LI, Q.; ZHANG, X.; SHAW, S.-L. A GIS Data Model for Landmark-Based Pedestrian Navigation. **International Journal of Geographical Information Science**, 2012. n.26-25, p.817–838, 2012.

FANG, Z., LI, Q., SHAW, S. L. What about people in pedestrian navigation? **Geo-spatial Information Science**, v.18(4), p135-150, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10095020.2015.1126071>. Acesso em: out.2019.

FASTMALL. Versão 4.15: MindSmack, LLC, 2013.

FICM. **Postsecondary Education Facilities Inventory and Classification Manual**, Department of Education Institute of Education Sciences. NCES 2006-160. National Working Group on Postsecondary Facilities. EUA, 2006. Disponível em: <https://nces.ed.gov/pubs2006/2006160.pdf>. Acesso em: jun.2019.

FORREST, D. Causes and consequences of scale change in schematics maps: are users aware and do they care. INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC CONFERENCE, 27/ GENERAL ASSEMBLY.PAPERS, 16, Rio de Janeiro, 2015.: **Art, Culture and Cartography; Map design**, 2015, n.310.

GANGAPUTRA, R. Indoor **Landmark and Indoor Wayfinding: The Indoor Landmark Identification issue**, 2017. 77f. Dissertação (Mestrado em Cartografia) – Departamento de Engenharia Civil, Geo e Ambiental, Universidade Técnica de Munique, Munique, 2017. Disponível em: https://cartographymaster.eu/wp-content/theses/2017_Gangaputra_Thesis.pdf Acesso em: ago. 2019.

GOETZ, M. Usando geodados internos crowdsourced para a criação de um aplicativo web de roteamento interno tridimensional. **Internet futura**, v.4(4), p.575-591, 2012. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-5903/4/2/575>. Acesso em: out. 2019.

GOODCHILD, M.F.: Formalizing place in geographical information systems. In: BURTON, L.M., KEMP, S.P., LEUNG, M.C., MATTHEWS, S.A., TAKEUCHI, D.T. (eds.) **Communities, Neighborhoods, and Health: Expanding the Boundaries of Place**, New York, Springer, p. 21–35, 2011.

GOODLEDGE, R.G., GÄRLING, T. **Cognitive maps and urban travel**. , Handbooks in Transport series, Elsevier, v.5, p. 501-512, 2003.

GOLLEDGE, REGINALD & GALE, NATHAN & PELLEGRINO, JAMES & DOHERTY, SALLY. Spatial Knowledge Acquisition by Children: Route Learning and Relational Distances. **Annals of the Association of American Geographers**. v.82, p.223 – 244, 2005.

GOODMAN, J., et al., Using landmarks to support older people in navigation. In: S. Brewster, M. Dunlop. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MOBILE HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 6, 2004, Glasgow. Lecture notes in computer science, v. 3160, Heidelberg: Springer, 2004, p.38–48.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/google.com.br/maps/>. Acesso em: 2019.

GOTLIB, D., & MARCINIAK, J. Aspectos Cartográficos no Design de Sistemas de Navegação Interior. **Anual de Navegação**, v.19(1), p.35-48, 2013. Disponível em: <https://content.sciendo.com/view/journals/aon/19/1/article-p35.xml?product=sciendo>. Acesso em: nov.2019.

HAE-KYONG KANG ; LI, KI-JOUNE. INDOORGML – A STANDARD FOR INDOOR SPATIAL MODELING. ISPRS - **International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**. v.XLI-B4. p.701-704. Disponível em: <https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLI-B4/701/2016/ww.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLI-B4/701/2016/>. Acesso em: mai.2019.

HAN, L., ZHANG, T., WANG, Z. O Projeto e Desenvolvimento do Sistema de Roteamento 3D Interno. **Journal of Software**, v.9(5), p.1223-1228, 2014. Disponível em: <http://www.jsoftware.us/vol9/jsw0905-22.pdf>. Acesso em: 2019.

HAN, X., BYRNE, P., KAHANA, M.J., BECKER, S.: When do objects become landmarks? A VR study of the effect of task relevance on spatial memory. **PLOS ONE**, v.7, Canadá, mai.2012.

HERE Technologies, 2020. Disponível em: <https://venues.here.com/>. Acesso em: mar. 2020.

HILE, H., et al. Landmark-based pedestrian navigation from collections of geotagged photos. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOBILE AND UBIQUITOUS MULTIMEDIA, 7, 2008, Umea, Sweden. New York: ACM, 2008, p.145–152.

HIRTLE, S. C., RICHTER, K. F., SRIVINAS, S., & FIRTH, R. Esta é a parte complicada: quando as direções se tornam difíceis. **Journal of Spatial Information Science**, v.1, p.53-73, 2010. Disponível em: <http://josis.org/index.php/josis/article/view/17> .Acesso em: 2019.

HIRTLE, S. C., & BAHM, C. R. Cognição para navegação de ambientes internos complexos. In: KARIMI, H. A. (Ed.), **Indoor Wayfinding and Navigation**. Boca Raton: CRC Press, 2015. p. 1-12.

HUND, A. Visuospatial working memory facilitates indoor wayfinding and direction giving. **Journal of Environmental Psychology**, v.45, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272494416300081?via%3Di> hub. Acesso em: ago. 2019

IFC, INDUSTRY FOUNDATION CLASSES RELEASE 4 (IFC4), 2014. Disponível em: <http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC4/final/>. Acesso em: jun.2019

KANG, H. K., & LI, K. J. Um modelo de dados espaciais interno padrão-OGC IndoorGML e abordagens de implementação. **ISPRS Int. J. Geoinf.**, v.6(4), p.116, 2017. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2220-9964/6/4/116>. Acesso em: 2019.

KITCHIN, ROB. Cognitive Maps. In: KITCHIN, ROB (Ed.). **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition**. EUA: WRIGHT D. J., 2015.p.79-83.

KLIPPEL, A.; FREKSA, C.; WINTER, S. You-are-here maps in Emergencies – the Danger of Getting lost. **J. Spat. Sci.** v. 51, p.117–131, jun. 2006.

KNAUFF, M. **Space to Reason: A Spatial Theory of Human Thought**. MIT Press, Cambridge, 2013.

KRAFT, M.F. A Neural Optimal Controller Architecture for Wayfinding Behavior. Computer Science and Psychology Department. Swarthmore College, USA, 2001.

KUHN, W. Core concepts of spatial information for transdisciplinary research. **Int. J. Geogr.Inf. Sci.**, Münster, v.26, p.2267–2276, 2012.

LI, KI-JOUNE, TAE-HOON KIM, HYUNG-GYU RYU, AND HAE-KYONG KANG. Comparison of CityGML and IndoorGML -A Use-Case Study on Indoor Spatial Information Construction at Real Sites. **Journal of Korea Spatial Information Society**. V.23, no. 4 p.91–101. Ago.2015.

LI, K., CONTI, G., KONSTANTINIDIS, E., ZLATANOVA, S., BAMIDIS, P. OGC IndoorGML: Uma abordagem padrão para mapas internos. In: CONESA, J., PÉREZ-NAVARRO, A., TORRES-SOSPEDRA, J., MONTOLIU, R. (Eds.), **Dados geográficos e de impressão digital para criar sistemas de posicionamento interno e navegação interior/exterior**. San Diego, EUA: Imprensa Acadêmica. 2018. p. 187-207.

LIN, P., CHIEN, L. The effects of gender differences on operational performance and satisfaction with car navigation systems. **International Journal of Human-Computer Studies**, n.68, p.777–787, 2010.

LLOYD, R. E., BUNCH, R.L. Individual differences in map reading spatial abilities using perceptual and memory. **Cartography and Geographic Information Science**, v.32, p.33-46, 2005.

LOBBEN, A.K. Tasks, Strategies, and Cognitive Processes Associated with Navigational Map Reading: A Review Perspective. **The Professional Geographer**, Association of American Geographers, Blackwell Publishing. n.56, p. 270–281, 2004.

LORENZ, A.; THIERBACH, C.; BAUR, N.; KOLBE, T.H. Map Design Aspects, Route Complexity, or Social Background? Factors Influencing user satisfaction with indoor navigation maps. **Cartogr. Geogr. Inf. Sci.** V.40, P.201–209, 2013.

LYNCH, K. **The image of the city**. Cambridge, The M.I.T. Press, 1960.

MAGUIRE, M. Methods to support human-centred design. **Journal International Journal of Human-Computer Studies.**, v. 55, p. 587–634, 2001. Disponível em: <http://www.cse.chalmers.se/research/group/idc/ituniv/courses/11/hcd/literatures/maguire%202001b%20UCD%20methods.pdf>. Acesso em: set. 2019.

MAUTZ, R. Indoor Positioning Technologies. **Geodätisch-geophysikalische Arbeiten in der Schweiz**. v.86, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.3929/ethz-a-007313554> . Acesso em: set. 2019.

MAY, A.J.; ROSS, T.; BAYER, S.H.; TARKIAINEN, M.J. Pedestrian Navigation Aids: Information Requirements and Design Implications. **Pers. Ubiquitous Comput.** 2003, v.7, p.331–338, 2003.

MICELLO, 2007. Disponível em: <https://venues.here.com/>. Acesso em: mar. 2020.

MONDSCHHEIN, A., BLUMENBERG, E., TAYLOR, B.D. Cognitive mapping, travel behavior, and access to opportunity. In: ANNUAL MEETING OF THE TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 85, 2005, Washington D.C.. Transportation Research Record, 1985, p.266-272.

MONTELLO, D. R. Scale and multiple psychologies of space. In A. U. Frank & I. Campari (Eds.), Spatial information theory: A theoretical basis for GIS. In: COSIT,1993. **Lecture Notes in Computer Science**, n.716, Berlin: Springer-Verlag, 1993, p. 312-321.

MONTELLO D.R. Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century: Theoretical and Empirical Approaches. **Cartography and Geographic Information Science**, v. 29. n.3, p. 283-304, 2002.

MULLONI, A., WAGNER, D., BARAKONYI, I., SCHMALSTIEG, D. Indoor positioning and navigation with camera phones. **IEEE Pervasive Computing**, v.8, n.2, p.22–31, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Wagner6/publication/220299606_Indoor_Positioning_and_Navigation_with_Camera_Phones/links/09e415108eec4d09e000000/Indoor-Positioning-and-Navigation-with-Camera-Phones.pdf Acesso em: jan.2020.

MUSEU PARANAENSE. Disponível em: <http://www.museuparanaense.pr.gov.br/> Acesso em: jan. de 2020.

National Working Group on Postsecondary Facilities, 2006. Disponível em: <https://nces.ed.gov/pubs2006/2006160.pdf> Acesso em: dez.2019.

NOSSUM, A. S. Desenvolvimento de uma estrutura para descrever e comparar mapas internos. **Diário Cartográfico**, v.50, p.218-224, 2013. DOI: 10.1179/1743277413Y.000000055

NOSSUM, A. S. IndoorTubes a Novel Design for Indoor Maps. **Cartography and Geographic Information Science**, v.38, p. 192-200, 2011. Disponível em:

http://docs.alexanno.net/files/Nossum_IndoorTubes_CaGIS_acceptedStamped.pdf.

Acesso em: abr. 2019.

OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard, 2012.

Disponível em: <https://www.ogc.org/standards/citygml>

OGC 12-019 Version: 2.0.0, 2012. Disponível em:

https://portal.ogc.org/files/?artifact_id=47842.

OGC INDOORGML. "Open Geospatial Consortium Inc". Número de referência do

projeto OGC: OGC 14-005. Versão: v.0.8.2, 2014. Disponível em:

<https://www.ogc.org/standards/indoorgml> . Acesso em: jul. 2019.

OHM, C., MULLER, M., LUDWIG, B. AND BIENK, S. Where is the Landmark? Eye

Tracking Studies in Large-Scale Indoor Environments. In: INTERNATIONAL

WORKSHOP ON EYE TRACKING FOR SPATIAL RESEARCH, 2., 2014, Austria.

CEUR Workshop proceedings, v.1241, 2014.

PETERS, D., WU, Y., WINTER, S. Testing landmark identification theories in virtual

environments. In: C. Hölscher, et al., eds. **Spatial cognition VII**, v.6222. Berlin:

Springer, p.54–69, 2010.

PRESSON, C.C., MONTELLO, D.R. Points of reference in spatial cognition: stalking

the elusive landmark. **Br. J. Dev. Psychol.** v.6, p.378–381, 1988.

PUIKKONEN, A.; SARJANOJA, A.H.; HAVERI, M.; HUHTALA, J.; HÄKKILÄ, J.

Towards Designing Better Maps for Indoor Navigation Experiences from a Case Study.

In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOBILE AND UBIQUITOUS MULTIMEDIA,

8, 2009, Cambridge, UK. Disponível em:

<https://dl.acm.org/doi/10.1145/1658550.1658566>. Acesso em: set.2019.

PURVES, R.S.: Methods, examples, and pitfalls in the exploitation of the geospatial

web. In: HESSE-BIBER, S.N. (Ed.) **The Handbook of Emergent Technologies in**

Social Research. New York: Oxford University Press, 2011, p. 592–622.

RICHTER, K.F., WINTER, S., 2014. **Landmarks: GIScience for Intelligent Services**. Cham, Switzerland: Springer, 2014.

ROSCH, E., MERVIS, C.B., GRAY, W.D., JOHNSON, D.M., BOYES-BRAEM, P.: Basic objects in natural categories. **Cognit. Psychol**, p.382–439, 1976.

ROSCH, E.: Principles of categorization. In: ROSCH, E., LLOYD, B.B. (eds.) **Cognition and Categorization**. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, p. 27–48, 1978.

ROSS, T., MAY, A., THOMPSON, S. The use of landmarks in pedestrian navigation instructions and the effects of context. In: S. Brewster and M. Dunlop In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MOBILE HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 6, 2004, Glasgow. Lecture notes in computer science, Berlin: Springer, v.3160, 2004, p.300–304.

SADALLA, E.K., BURROUGHS, J., STAPLIN, L.J. Reference points in spatial cognition, **Journal Exp.Psychol. Hum. Learn. Memory**, p.516–528, 1980.

SAROT, R. V., & DELAZARI, L. S. Avaliação de mapas internos de dispositivos móveis para tarefas de orientação. **Boletim das Ciências Geodésicas**, v24(4), p.564-584, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-21702018000400564. Acesso em: 2019.

SAROT, R. V., & DELAZARI, L. S. Proposta de simbologia para representação de ambientes indoor por meio de testes com usuários. **Anuário do Instituto de Geociências**, v43(2), p.208-223, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/37224>. Acesso em: 2020.

SAROT, R.; DELAZARI, L. S; CAMBOIM, S. P. Proposal of a spatial database for indoor navigation. No prelo.

SEED. Secretaria de Estado da Educação. Especificações da Edificação Escolar. Disponível em:

<http://apoioididatico.iau.usp.br/projeto3/FDE1/html/amb/indice.htm>. Maio de 2003.
Acesso em: jul. 2019

SCHILLER, J., & VOISARD, A. **Location-Based Services**. Morgan Kaufmann Publishers, EUA: Morgan Kaufmann Publishers, 2005.

SCHMIDT, M. A. R. Uso de Mapas 3D para Navegação Virtual: Uma Abordagem Cognitiva". Tese (Doutorado em Ciências Geodésicas) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/27537/R%20-%20T%20-%20SCHMIDT,%20MARCIO%20AUGUSTO%20REOLON.pdf?sequence=1>. Acesso em: maio 2019.

SIEGEL, A.W., WHITE, S.H.: The development of spatial representations of large-scale environments. **Advances in Child Development and Behaviour**, Academic, New York, v.10, p. 9–55, 1975.

SLOCUM, TERRY A. **Thematic Cartography and Visualization**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.

SORROWS, M., HIRTLE, S. **The Nature of Landmarks for Real and Electronic Spaces**. In: FREKSA, C. MARK, D. (Eds.), Spatial Information Theory. Lecture Notes in Computer Science, 1661. p. 37–50, Berlin: Springer 1999.

STERN, E., AND J. PORTUGALI. Environmental cognition and decision making in urban navigation. In: R. G. GOLLEDGE de (Ed). **Wayfinding behavior** Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1999.

STUDER, R., BENJAMINS, V.R., FENSEL, D.: Knowledge engineering: Principles and methods. **Data Knowl. Eng.**, v.25, p.161–197, 1998.

TENBRINK, T., et al. Route instructions in map-based human-human and human-computer dialogue: a comparative analysis. **Journal of Visual Languages&Computing**, v.21, p.292–309, 2010.

TIAN, V.; ZHOU, C.; XI, C. Study and Practice of Indoor Map representation Method. **J. Surv. Mapp. Sci. Technol.** V.31, p.635–640, 2014.

VANCLOOSTER, A., VANHAEREN, N., VIAENE, P., OOMS, K., DE COCK, L., FACK, V., VAN DE WEGHE, N., & DE MAEYER, P. Faça cálculos para a aplicação interna do algoritmo de caminho de menor tempo. **International Journal of Geographical Information Science**, v.33, p.1-21, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13658816.2019.1630629?journalCode=tgis20> . Acesso em: 2019.

VIAENE, P., VANCLOOSTER, A., OOMS, K., MAEYER, P. Thinking Aloud in Search of Landmark Characteristics in an Indoor Environment, **Ubiquitous positioning indoor navigation and location based service**, 2014. (UPINLBS), p.103-110, 2014.

VINSON, N.G. Design Guidelines for Landmarks to Support Navigation in Virtual Environments. In: CHI '99. Pittsburgh, EUA, 1999, p. 278-285. Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings, EUA, 2003.

WATERS, W., WINTER, S. A wayfinding aid to increase navigator independence. **Journal of Spatial Information Science**, 2011. Disponível em: <http://www.josis.org/index.php/josis/article/view/43/42>. Acesso em: ago. 2019.

WENG, M.; JIANG, S.; QU, R. Mechanism of hierarchical spatial reasoning and its application in path finding. **Sci. Surv. Mapp.** v.11, p.119–121, 2006.

WERNER, S.; KRIEG-BRÜCKNER, B. MALLOT, H. A., SCHWEIZER, K., FREKSA, C. Spatial Cognition: The Role of Landmark, Route, and Survey Knowledge in Human and Robot Navigation. In: INFORMATIK '97, M Jarke, K Pasedach, K. Pohl (Hrsg.), Informatikaktuell, Berlin: Springer -Verlag, 1997. p.41-50.

ZHOU, Z.; HE, Z.; MIAO, J. Design and Representation of Indoor Map. **Bull. Surv. Mapp.** V. 10, p.39–44, 2016.

ANEXO A

Estudo das Relações Espaciais existentes no Ambiente Indoor

TERMO DE COMPROMISSO

Proponentes:

Ms^a. Cristiane K. M. Fagundes – Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPR

Ms^a. Rhaíssa V. Sarot – Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPR

Prof^a. Dr^a. Luciene Stamato Delazari – Docente, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPR

Prezado Participante,

Neste termo são apresentadas as garantias e condições que serão dadas a você, caso aceite participar desta pesquisa. As análises das informações contidas nas respostas dos questionários comporão os resultados da pesquisa, cujo objetivo é a análise das relações espaciais pertencentes aos ambientes indoor. Pretende-se minimizar os problemas relacionados à orientação e navegação espacial do usuário em se locomover nestes ambientes.

Desta forma, nós garantimos que :

- (1) seus dados pessoais, bem como elementos que permitam sua identificação por terceiros, serão mantidos em sigilo;
- (2) você não responderá perguntas de cunho pessoal;
- (3) você pode interromper os testes (tempo médio de duração: 35 min).

Ao assinar este termo você concorda com (1) a utilização dos dados presentes nos questionários com finalidade de análise para pesquisa científica; (2) está ciente das condições para a realização dos testes; (3) está ciente das garantias a você dadas.

Caso não tenha compreendido qualquer item, não hesite em perguntar.

Desde já agradecemos sua disposição.

Endereço de e-mail *

Endereço de e-mail válido

Este formulário coleta endereços de e-mail. [Alterar configurações](#)

Eu li e concordo com os termos descritos *

Sim

Seção 2 de 3

Importante:

- 1) Você deve descrever sua posição INICIAL e FINAL de forma clara e detalhada, para que uma pessoa que não conheça o local consiga chegar no seu destino (posição final).
- 2) Após o término do teste você será questionado a respeito do trajeto percorrido no edifício.

Data *

Mês, dia, ano

**Hora ***

Horário

**IDENTIFICAÇÃO DO USUÁRIO**

Descrição (opcional)

Nome: *

Texto de resposta curta

Idade *

Texto de resposta curta

Gênero * Feminino Masculino Outro**Nível de formação *** Ensino Fundamental Ensino Médio Graduação Pós-Graduação

Seção 3 de 3

SOBRE O EDIFÍCIO



NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE O EDIFÍCIO

Qual a frequência de visita ao edifício (número de vezes na semana)? *

Texto de resposta curta

Você considera a arquitetura do edifício complexa? *

- Sim
- Talvez
- Não

Em geral qual é a área percorrida por você? *

- Salas e locais específicos
- Um andar ou ambiente específico
- Todo o edifício
- Outras.

Caso você tenha respondido a opção "Outras" na questão anterior, descreva quais as área percorridas por você no prédio.

Texto de resposta longa

Você se sente confiante para fornecer informações sobre o edifício para uma pessoa que não conhece o ambiente? Escolha uma nota entre 0 (Nenhuma confiança) e 10 (Muita confiança). *

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
-

ANEXO B

Estudo dos Pontos de Referência existentes no Ambiente Indoor

TERMO DE COMPROMISSO

Proponentes:

Ms^a. Rhaíssa V. Sarot – Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPR

Prof^a. Dr^a. Luciene Stamato Delazari – Docente, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPR

Prezado Participante,

Neste termo são apresentadas as garantias e condições que serão dadas a você, caso aceite participar desta pesquisa. As análises das informações contidas nas respostas dos questionários comporão os resultados da pesquisa, cujo objetivo é a análise dos pontos de referência espaciais pertencentes aos ambientes indoor. Pretende-se minimizar os problemas relacionados à orientação e navegação espacial do usuário em se locomover nestes ambientes.

Desta forma, nós garantimos que :

- (1) seus dados pessoais, bem como elementos que permitam sua identificação por terceiros, serão mantidos em sigilo;
- (2) você não responderá perguntas de cunho pessoal;
- (3) você pode interromper os testes (tempo médio de duração: 35 min).

Ao assinar este termo você concorda com (1) a utilização dos dados presentes nos questionários com finalidade de análise para pesquisa científica; (2) está ciente das condições para a realização dos testes; (3) está ciente das garantias a você dadas.

Caso não tenha compreendido qualquer item, não hesite em perguntar. Desde já agradecemos sua disposição.

Endereço de e-mail *

Endereço de e-mail válido

Este formulário coleta endereços de e-mail. [Alterar configurações](#)

Eu li e concordo com os termos descritos *

Sim

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção

Seção 2 de 4

Informações pessoais



Nessa etapa, você responderá perguntas básicas pessoais

Identificação *

Visitante

Funcionário

Estudante

Outros...

Nome: *

Texto de resposta curta

Idade *

Texto de resposta curta

Nível de formação *

Ensino Fundamental

Ensino Médio

Graduação

Pós-Graduação

Após a seção 2 Continuar para a próxima seção

Seção 3 de 4

Conhecimento sobre o prédio



Nessa etapa, você responderá algumas perguntas sobre o edifício

Qual a frequência de visitas ao edifício? (número de vezes no mês) *

Texto de resposta curta

Em geral qual é a área percorrida por você? *

- Apenas as áreas abertas sem restrições aos visitantes
- Salas e locais específicos
- Todo o edifício
- Outros...

Você se sente confiante para fornecer informações sobre o edifício para uma pessoa que não conhece o ambiente? Escolha uma nota entre 0 (Nenhuma confiança) e 10 (Muita confiança). *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Após a seção 3 Continuar para a próxima seção ▼

Seção 4 de 4

Mapa



Quais informações você considera importante adicionar no mapa?

Quais informações você acha importante adicionar no mapa? *

- Auditório
- Almojarifado
- Banheiros
- Biblioteca
- Centro acadêmico
- Comércio (papelaria, cantina)

- Depósito
- Laboratórios
- Museu
- Sala de aula
- Sala de administração / departamento / coordenação / secretaria
- Sala de informações
- Sala de professores
- Sala de reuniões
- Andares do prédio
- Nome dos blocos
- Nome dos prédios
- Nome das salas
- Copa/Cozinha
- Sala de Anfiteatro/Teatro
- Outros...

O que você acha importante desenhar no mapa? *

- Equipamentos de incêndio
- Rampas de acesso a portadores de necessidades especiais
- Escadas
- Elevadores
- Bebedouros
- Móveis (Bancos, cadeiras, armários)
- Lixeiras
- Caixa eletrônico
- Editais/Quadros de aviso
- Vasos de planta
- Outros...

Dentro das opções selecionadas, você consegue desenhar no mapa o local aonde se encontram *
no prédio?

- Sim
- Não
- Talvez

QUESTIONÁRIO *ONLINE*: ETAPA 4 DO EXPERIMENTO (AMBIENTE EDUCACIONAL)

Estudo dos Pontos de Referência existentes no Ambiente Indoor

TERMO DE COMPROMISSO

Proponentes:

Ms^a. Rhaissa V. Sarot – Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPR

Prof^a. Dr^a. Luciene Stamato Delazari – Docente, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPR

Prezado Participante,

Neste termo são apresentadas as garantias e condições que serão dadas a você, caso aceite participar desta pesquisa. As análises das informações contidas nas respostas dos questionários comporão os resultados da pesquisa, cujo objetivo é a análise dos pontos de referência espaciais pertencentes aos ambientes indoor. Pretende-se minimizar os problemas relacionados à orientação e navegação espacial do usuário em se locomover nestes ambientes.

Desta forma, nós garantimos que :

- (1) seus dados pessoais, bem como elementos que permitam sua identificação por terceiros, serão mantidos em sigilo;
- (2) você não responderá perguntas de cunho pessoal;
- (3) você pode interromper os testes (tempo médio de duração: 35 min).

Ao assinar este termo você concorda com (1) a utilização dos dados presentes nos questionários com finalidade de análise para pesquisa científica; (2) está ciente das condições para a realização dos testes; (3) está ciente das garantias a você dadas.

Caso não tenha compreendido qualquer item, não hesite em perguntar.

Desde já agradecemos sua disposição.

Endereço de e-mail *

Endereço de e-mail válido

Este formulário coleta endereços de e-mail. [Alterar configurações](#)

Eu li e concordo com os termos descritos *

Sim

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção

Seção 2 de 4

Informações pessoais



Nessa etapa, você responderá perguntas básicas pessoais

Identificação *

- Visitante
- Funcionário
- Outros...

Nome: *

Texto de resposta curta

Idade *

Texto de resposta curta

Nível de formação *

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Técnico
- Ensino Superior

Após a seção 2 Continuar para a próxima seção

Seção 3 de 4

Conhecimento sobre o prédio do Museu



Nessa etapa, você responderá algumas perguntas sobre o edifício

Qual a frequência de visitas ao edifício? (número de vezes no mês) *

Texto de resposta curta

Em geral qual é a área percorrida por você? *

- Apenas as áreas abertas a exposição
- Salas e locais específicos
- Todo o edifício
- Outros...

Você se sente confiante para fornecer informações sobre o edifício para uma pessoa que não conhece o ambiente? Escolha uma nota entre 0 (Nenhuma confiança) e 10 (Muita confiança). *

- | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Após a seção 3 Continuar para a próxima seção



Mapa



Quais informações você considera importante adicionar no mapa?

Quais informações você acha importante adicionar no mapa? *

- Nome das salas
- Nome do prédio
- Nome das exposições
- Andares do prédio
- Nome das peças em exposição
- Sala de informações
- Sala Guarda-Volumes
- Sala de aula
- Sala de administração
- Sala de exposição
- Auditório (sala)

- Biblioteca
- Acervo técnico (sala)
- Laboratórios
- Banheiros
- Outros...

O que você acha importante desenhar no mapa? *

- Equipamentos de incêndio
- Rampas de acesso a portadores de necessidades especiais
- Escadas
- Elevadores
- Bebedouros
- Outros...

Dentro das opções selecionadas, você consegue desenhar no mapa o local aonde se encontram *
no prédio?

- Sim
- Não
- Talvez

QUESTIONÁRIO *ONLINE*: ETAPA 4 DO EXPERIMENTO (AMBIENTE CULTURAL)