

Riane Ricceli do Carmo

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DE
ESPAÇOS URBANOS ATRAVÉS DA ANÁLISE
ESPACIAL E DAS REDES SOCIAIS FORMADAS POR
TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO:
ESTUDO DE CASO**

Belo Horizonte, Minas Gerais

2014

Riane Ricceli do Carmo

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DE
ESPAÇOS URBANOS ATRAVÉS DA ANÁLISE
ESPACIAL E DAS REDES SOCIAIS FORMADAS POR
TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO:
ESTUDO DE CASO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Teoria, produção e experiência do espaço.

Orientador: Prof. Dr. Renato César Ferreira de Souza

Belo Horizonte, Minas Gerais

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

C287a

Carmo, Riane Ricceli do.

Avaliação da qualidade ambiental de espaços urbanos através da análise espacial e das redes sociais formadas por tecnologia de informação [manuscrito] : estudo de caso / Riane Ricceli do Carmo. - 2014.

136f. : il.

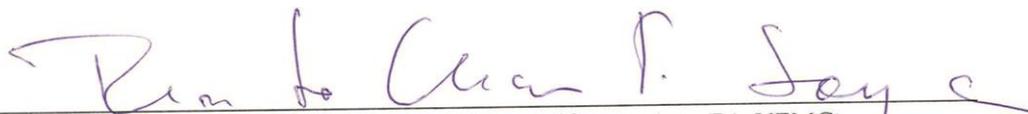
Orientador: Renato Cesar Ferreira de Souza

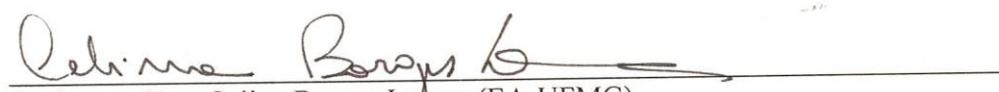
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

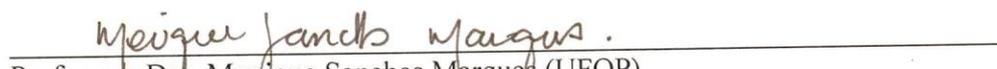
1. Análise espacial. 2. Redes de relações sociais. 3. Tecnologia. 4. Espaços públicos. 5. Qualidade ambiental. I. Souza, Renato Cesar Ferreira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 720.47

Dissertação defendida junto ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo - NPGAU – da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, e aprovada em 28 de agosto de 2014 pela Comissão Examinadora:


Professor Dr. Renato César Ferreira de Souza (Orientador - EA-UFMG)


Professora Dra. Celina Borges Lejos (EA-UFMG)


Professora Dra. Mônica Sanches Marques (UFOP)

Àquela que ama, preocupa, orienta, tolera e ama outra vez.

À minha mãe, sempre.

AGRADECIMENTOS

Ao querido professor e orientador Renato César Ferreira de Souza, pela gentileza, pelo incentivo permanente, pela generosidade, pela dedicação e, principalmente, por instigar a crítica e elucidar pensamentos muito além do senso comum.

Ao Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFMG (NPGAU-UFMG) e aos professores do programa, pela acolhida e pelos ensinamentos transmitidos. Em especial, agradeço à professora Fernanda Borges de Moraes, coordenadora do programa, pelo afinho e pela atenção dedicada a todas as solicitações.

Aos professores Hamilton Ferreira e Bruno Santa Cecília, pela generosidade e suporte no estágio docência. A essa atividade, enfim, por revelar os desafios e seduções do ofício.

Àqueles que compreenderam as ausências e torceram pelo êxito da conclusão, sendo conforto e motivação durante todo o percurso. De maneira especial, agradeço à minha mãe, à minha tia e aos meus irmãos.

Aos amigos e colegas ingressos em 2012, em especial ao Edler, à Ana Lúcia, à Grazi e ao Pudim, presentes dessa jornada, por compartilhar das inquietações e das alegrias.

À CAPES pelo apoio institucional e financeiro através da bolsa concedida para desenvolvimento da pesquisa.

Ao CNPq e à FAPEMIG pelo apoio financeiro concedido ao Grupo de Pesquisa em Computação Ambiental para a Arquitetura e o Urbanismo da EAUFMG, ao qual esta pesquisa se vincula.

RESUMO

A presente pesquisa insere-se no contexto do desenvolvimento simultâneo e acelerado dos processos de urbanização e desenvolvimento tecnológico. Por um lado, os conflitos socioespaciais derivados do adensamento das cidades têm resultado na perda significativa da qualidade de vida dos cidadãos e apresentado uma necessidade cada vez maior da promoção de uma gestão eficiente dos recursos urbanos, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil; por outro, começa-se a observar a dissolução de um pensamento determinista segundo o qual a tecnologia de informação seria responsável por uma revolução na sociedade com a diminuição das distâncias físicas e crescimento de uma interatividade generalizada baseada na onipresença da TI que culminaria na dissolução da cidade pela restrição da vida social, econômica e cultural nos espaços materiais. Nos últimos anos tem-se avançado no entendimento da TI como um agente independente de mudanças, porém, vinculada à produção de espaços materiais. Dessa forma, espaços urbanos e TI encontram-se num estado de influências mútuas e recursivas. Nesse sentido, toma-se como objeto de estudo desta pesquisa um recorte urbano situado na Região Centro-Sul de Belo Horizonte, tendo-se como objetivo estudar as correlações existentes entre a análise configuracional e os registros de incidentes realizados pelos próprios usuários do espaço urbano e armazenados em redes sociais acessadas pela internet através de desktops e equipamentos de tecnologia móvel. Como principais resultados e contribuições da pesquisa, têm-se a avaliação da qualidade ambiental do espaço urbano analisado, bem como a constituição de uma possibilidade de metodologia para a gestão eficiente do espaço urbano. Visou-se compreender a temporalidade dos lugares pesquisados, ou seja, o modo como se dão suas transformações e para que um estado inicial pode evoluir. Dessa forma, verificou-se suas mudanças e a forma com que, recursivamente, formas físicas e formas sociais se modificam. Acredita-se que a utilização das tecnologias de informação aplicada à gestão urbana e somada aos estudos configuracionais seja capaz de refletir o dinamismo das situações urbanas mais críticas, possibilitando inclusive a orientação para futuras transformações urbanas a serem planejadas. Contudo, buscou-se verificar a possibilidade de uso dessas análises como um procedimento inovador mais do que chegar a uma conclusão sobre o estado ambiental do setor urbano estudado, tendo em vista que os fenômenos registrados são dinâmicos e devem ser compreendidos de acordo com as transformações recursivas entre espaços e atividades urbanas. Ao mesmo tempo, tais análises permitirão o encaminhamento de futuras pesquisas para o avanço da instrumentação do design e projeto urbano com a Computação Ambiental.

Palavras-chave: tecnologia de informação; configuração urbana; gestão urbana; redes sociais.

ABSTRACT

This study is part of the context of accelerated and simultaneous development of the processes of urbanization and technological development. On the one hand, the socio-spatial conflicts derived from the density of the cities have resulted in significant loss of quality of life and presented an increasing need to promote efficient management of urban resources, especially in developing countries like Brazil. On the other, one begins to observe the dissolution of a deterministic thought, according to which information technology would be responsible for a revolution in society with a decreasing of physical distances and growth of a generalized interactivity based on ubiquity of IT. Therefore, that would culminate in the dissolution of city, by the restriction of social, economic and cultural life in material spaces. In recent years, the understanding of IT as an independent agent of change and also linked to the production of material spaces has increased. As a result, IT and urban areas are in a state of mutual and recursive influences. In this sense, it is taken as the object of this research an urban cutout located in the Central-South Region of Belo Horizonte, having as objective to study the correlations between the configurational analysis and incident records made by the users of urban space and stored in social networks accessed through Internet via desktop and mobile tech equipment. The main results and contributions of the research is to evaluate the environmental quality of urban space examined as well as the possibility of formation of a methodology for efficient management of urban space. It was aimed to understand the temporality of the places surveyed, it means, how their transformations take place and for what an initial state can become. Thus, it was observed the changes and the way that recursively physical forms and social forms change. It is believed that the use of information technologies applied to urban management and added to the configurational studies is able to reflect the dynamism of the urban situations, including providing guidance for future urban transformations to be planned. However, it was aimed to verify the possibility of using this analysis as an innovative procedure rather than reach a conclusion on the environmental status of the urban sector studied, considering that the recorded phenomena are dynamic and must be understood according to the recursive transformations between spaces and urban activities. At the same time, such analyzes will allow the routing of future research for the advancement of instrumentation design and urban design with Environmental Computing.

Keywords: information technology; urban form; urban management; social networks.

RESUMEN

La presente investigación se insiere en el contexto del desarrollo simultáneo y acelerado de los procesos de urbanización y del desarrollo tecnológico. Por un lado, los conflictos socio-espaciales derivados del aumento de densidad en las ciudades originaron la pérdida significativa de la calidad de vida de los ciudadanos, siendo cada vez más necesaria la promoción de una gestión eficiente de los recursos urbanos, especialmente en países en desarrollo, como Brasil. Por otro lado, se empieza a observar la disolución de un pensamiento determinista, según el cual la tecnología de la información sería responsable por una revolución en la sociedad a partir de la disminución de las distancias físicas y el crecimiento de una interactividad generalizada basada en la omnipresencia de la TI, revolución ésta que culminaría en la disolución de la ciudad a causa de la restricción de vida social, económica y cultural en los espacios materiales. En los últimos años ha avanzado el entendimiento de que la TI es un agente independiente de cambios, pero vinculado a la producción de espacios materiales. De esa manera, espacios urbanos y TI se encuentran en un estado de influencias mutuas y recursivas. En ese sentido, se toma como objeto de estudio de esta investigación un recorte urbano, situado en la región Central Sur, en la ciudad de Belo Horizonte. El objetivo es estudiar las correlaciones existentes entre el análisis configuracional y los registros de incidentes por los propios usuarios del espacio urbano y almacenados en las redes sociales que se accede por internet a través de ordenadores e equipos de tecnología móvil. Como principales resultados y contribuciones de la investigación, se cita la evaluación de la calidad ambiental del espacio urbano analizado y la constitución de una posibilidad de metodología para la gestión eficiente del espacio urbano. Se ha tratado de comprender la temporalidad de los lugares investigados, es decir, el modo como ocurren sus transformaciones y para dónde un estado inicial puede evolucionar. De esa manera, se buscó verificar sus cambios y cómo, recursivamente, formas físicas y formas sociales se modifican. Se cree que la utilización de las tecnologías de la información aplicada a la gestión urbana y se añade a los estudios configuracionales es capaz de reflejar el dinamismo de las situaciones urbanas más críticas, posibilitando, incluso, la orientación para futuras transformaciones urbanas que serán planeadas. Sin embargo, más que llegar a una conclusión sobre el estado ambiental del sector urbano estudiado, se buscó verificar la posibilidad de utilización de esos análisis como procedimiento innovador, considerando que los fenómenos registrados son dinámicos y deben comprenderse de acuerdo a las transformaciones recursivas entre espacios y actividades urbanas. Al mismo tiempo, dichos análisis permitirán el encaminamiento de futuras investigaciones para el avance de la instrumentación del diseño y proyecto urbano con la Computación Ambiental.

Palabras clave: tecnología de la información; forma urbana; gestión urbana; redes sociales.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Evolução da sociedade moderna _____	14
Figura 2. Belo Horizonte, MG. Em destaque região de inserção do traçado original da cidade e bairros que compõem o objeto de estudo desta pesquisa. _____	20
Figura 3. Belo Horizonte, MG. Mapa Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Pampulha. _____	25
Figura 4. Quatro paradigmas da informação _____	31
Figura 5. Modelo Mecanicista _____	41
Figura 6. Domínios linguísticos nas interações de um sistema com outros sistemas e o meio __	46
Figura 7. Estrutura espacial de informação e elementos do lugar _____	48
Figura 8. Ilustração comparativa da estrutura de diferentes lugares. Modelo, elementos sobrepostos à Praça São Pedro (Vaticano) e sobre uma reunião em um Parque. _____	49
Figura 9. Exemplo genérico do procedimento utilizado para processar-se a análise de axialidade em malha heterogênea. _____	57
Figura 10. Exemplo genérico do procedimento utilizado para processar-se a análise de axialidade em malha homogênea. _____	58
Figura 11. Inglaterra. Diferentes visadas de Chatsworth House. _____	60
Figura 12. Inglaterra. Vistas aéreas de Chatsworth House. _____	60
Figura 13. Exemplo de gráfico produzido por meio do conceito de isovistas _____	61
Figura 14. Exemplo de campo de isovista _____	62
Figura 15. Belo Horizonte, MG. Plano Original de Belo Horizonte projetado por Aarão Reis. ____	66
Figura 16. Sistema viário da área central de Belo Horizonte (MG), resultante do plano de Aarão Reis do fim do século XIX – padrão de grelha com uma malha de eixos diagonais sobrepostos. _____	67
Figura 17. Belo Horizonte, MG. Forma- urbana, em destaque o traçado do Plano Original. _____	68
Figura 18. Belo Horizonte, MG. Bairro da região Centro-Sul. _____	70

Figura 19. Belo Horizonte, MG. Praça da Liberdade no início do século XX. _____	72
Figura 20. Belo Horizonte, MG. Praça Diogo de Vasconcelos, Região da Savassi, década de 1970. _____	72
Figura 21. Belo Horizonte, MG. Cafua típica das imediações da região central, década de 1920.	73
Figura 22. Belo Horizonte, MG. Bairro Lourdes, 1941. _____	74
Figura 23. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por domicílio. 2010. _____	75
Figura 24. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por pessoa por domicílio. 2010. _____	76
Figura 25. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por renda por pessoa. 2010. _____	77
Figura 26. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por renda do responsável. 2010. _____	78
Figura 27. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por quantidade de casas. 2010. _____	79
Figura 28. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por quantidade de apartamentos. 2010. ____	80
Figura 29. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por imóvel com 1 banheiro. 2010. _____	81
Figura 30. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por imóvel com 3 banheiros. 2010. _____	82
Figura 31. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por população. 2010. _____	83
Figura 32. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por população menor que 10 anos. 2010. __	84
Figura 33. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por população maior que 65 anos. 2010. ____	85
Figura 34. Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Volume de registros por usuários do aplicativo, por período. _____	87
Figura 35. Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Porcentagem de registros por categoria. _____	87
Figura 36. Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Print Sreen da tela do aplicativo, com destaque para a área de estudo. _____	88
Figura 37. Onde Fui Roubado. Porcentagem de registros por categoria, na área de estudo. ____	91
Figura 38. Onde Fui Roubado. Print Sreen da tela do aplicativo, com destaque para a área de estudo. _____	91
Figura 39. Chega de fiu fiu! Print Sreen da tela do aplicativo, com destaque para a área de estudo. _____	92

Figura 40. Chega de fiu fiu! Porcentagem de registros por categoria, na área de estudo. _____	93
Figura 41. Belo Horizonte, MG. Mapa Axial. _____	96
Figura 42. Belo Horizonte, MG. Análise Sintática (R3) do recorte urbano que compreende os bairros Lourdes e Funcionários e as Regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem. ___	97
Figura 43. Belo Horizonte, MG. Análise de axialidade a partir da Rua Santa Rita Durão, num recorte da região Centro-Sul da cidade. _____	98
Figura 44. Belo Horizonte, MG. Análise de axialidade a partir da Rua Felipe dos Santos, num recorte da região Centro-Sul da cidade. _____	99
Figura 45. Belo Horizonte, MG. Análise Sintática (R2) do recorte urbano que compreende os bairros Lourdes e Funcionários e as Regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem. _	100
Figura 46. Belo Horizonte, MG. Análise Sintática (R2) do recorte urbano que compreende os bairros Lourdes e Funcionários e as Regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem, a partir do traçado do plano original da cidade, planejado por Aarão Reis. _____	101
Figura 47. Belo Horizonte, MG. Mapas axiais, bairro de Lourdes, à esquerda superior; bairro Funcionários, à direita superior; região da Savassi, à esquerda inferior; região de Nossa Senhora da Boa Viagem, à direita inferior. _____	102
Figura 48. Belo Horizonte, MG. Isovistas processadas num recorte da região Centro-Sul da cidade. _____	104
Figura 49. Belo Horizonte, MG. Isovista 0. Cruzamento entre as Avenidas Cristovão Colombo e Getúlio Vargas, na Região da Savassi. _____	105
Figura 50. Belo Horizonte, MG. Isovista 1. Cruzamento entre as Avenidas Afonso Pena e Brasil, no bairro Funcionários. _____	106
Figura 51. Belo Horizonte, MG. Isovista 2. Cruzamento entre as Ruas Curitiba e Tomás Gonzaga, no bairro de Lourdes. _____	106
Figura 52. Belo Horizonte, MG. Isovista 3. Cruzamento entre as Ruas Marília de Dirceu e Felipe dos Santos, no bairro de Lourdes. _____	107
Figura 53. Belo Horizonte, MG. Isovista 4. Praça da Liberdade, na Região da Savassi. _____	107

Figura 54. Belo Horizonte, MG. Isovista 5. Rua Goiás, na Região de Nossa Senhora da Boa Viagem.	108
Figura 55. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes nos bairros Loures, Funcionários, regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem.	109
Figura 56. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 0, a partir do Cruzamento entre as Avenidas Cristovão Colombo e Getúlio Vargas, na Região da Savassi.	109
Figura 57. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 1, a partir do cruzamento entre as Avenidas Afonso Pena e Brasil, no bairro Funcionários.	110
Figura 58. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 2, a partir do cruzamento entre as Ruas Curitiba e Tomás Gonzaga, no bairro de Lourdes.	110
Figura 59. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 3, a partir do cruzamento entre as Ruas Marília de Dirceu e Felipe dos Santos, no bairro de Lourdes.	110
Figura 60. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 4 a partir da Praça da Liberdade, na Região da Savassi.	111
Figura 61. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 5 a partir da Rua Goiás, na Região de Nossa Senhora da Boa Viagem.	111
Figura 62. Belo Horizonte, MG. À esquerda, análise censitária por domicílio; à direita, mapa colaborativo da Rede Social Onde Fui Roubado.	112
Figura 63. Belo Horizonte, MG. À esquerda, análise axial da atual forma urbana do recorte urbano analisado; à esquerda, análise axial do recorte urbano correspondente ao plano original.	113
Figura 64. Belo Horizonte, MG. À esquerda, mapa colaborativo da Rede Social Incidentes Ambientais em Belo Horizonte; à direita, análise de agentes.	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Redes Sociais compiladas na Análise de Redes _____	22
Tabela 2. Tríade espacial de Lefebvre _____	39
Tabela 3. Categorias Analíticas da Sintaxe espacial nos Níveis Local e Global _____	54
Tabela 4. Resultado alfanumérico da análise de axialidade para malha heterogênea _____	57
Tabela 5. Resultado alfanumérico da análise de axialidade para malha homogênea _____	58
Tabela 6. Google Earth Pro – Ferramenta Enquadramento Visual - Operação _____	64
Tabela 7. Belo Horizonte, MG. Regional Centro-Sul _____	71
Tabela 8. Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Categorias de registro por tipo de Incidente Ambiental. _____	86
Tabela 9. Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Quantidade de registros por bairro/região de estudo _____	89
Tabela 10. Mapas colaborativos _____	89
Tabela 11. Onde Fui Roubado. Quantidade de registros por bairro/região de estudo _____	92
Tabela 12. Chega de fiu fiu! Quantidade de registros por bairro/região de estudo. _____	93
Tabela 13. Belo Horizonte, MG. Relação eixos/ interseções nos Mapas Axiais dos bairros Lourdes e Funcionários e nas regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem. _____	103
Tabela 14. Belo Horizonte, MG. Propriedades das Isovistas para um recorte urbano da Região Centro-Sul da cidade. _____	104

SUMÁRIO

1. Introdução	13
1.1. Considerações iniciais	13
1.2. Problema	16
1.3. Objetivos	18
1.4. Justificativa	18
1.5. Metodologia de Pesquisa	19
1.5.1. Material	19
1.5.2. Métodos	20
1.5.3. Procedimentos metodológicos	22
1.5.4. Limitações	24
2. Informação, Tecnologia, Espaço e Sociedade	27
2.1. Um conceito de informação	28
2.2. Desmaterialização do espaço em função da informação	29
2.3. Aspectos sociológicos e científicos	30
2.4. Tecnologia e vida social	32
2.5. Realidade, virtualidade e suas combinações	34
2.6. Informação e a produção do espaço	37
2.7. Informação e a tradição racionalista	41
2.8. Outro paradigma para a informação	43
2.9. Topologia da informação e espaço	48
3. O espaço urbano e as questões configuracionais	50
3.1. O espaço urbano e seu componente informativo	50
3.2. As questões configuracionais	51
3.2.1. Mapas Axiais	55
3.2.2. Isovistas	59
a) Depthmap	62
b) LiDAR (Light Detection and Ranging)	62
3.2.3. Espaços Convexos	64
3.3. Além das Questões Configuracionais	64

3.4. Breve Análise Configuracional de Belo Horizonte _____	66
4. As Análises Configuracional e de Redes _____	69
4.1. Caracterização da área de estudo _____	69
4.2. Análise de redes _____	85
4.3. Análise configuracional _____	94
4.3.1. Análise do mapa axial _____	95
4.3.2. Análise de isovista _____	103
4.3.3. Análise dos agentes _____	108
4.4. Análise dos dados _____	111
Conclusões _____	114
Referências Bibliográficas _____	116
Anexo I _____	122
Anexo II _____	127
Anexo III _____	133

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A partir de meados do século XX, tem-se observado um processo acelerado de urbanização. Estimativas apontam que esse fenômeno é mundial e que por volta de 2030 as áreas urbanas em todo mundo irão conter 60% da população (URBIOTICA, 2010). Especialmente nos países periféricos como o Brasil, esse fenômeno caracteriza-se pelo rápido crescimento dos grandes centros e pelo surgimento de problemas socioespaciais, comprometendo a qualidade de vida dos cidadãos.

No Brasil, o ideário de progresso e modernização expresso nas mudanças políticas da década de 1930 - através da regulamentação do trabalho urbano e do incentivo à industrialização - fez com que o país ingressasse num processo acelerado de urbanização (MARICATO, 2003). Em 1940, a população urbana era equivalente a 31,2% da população brasileira, enquanto em 1980 esse índice passou para 67,6% (SANTOS, 2008). De acordo com o Censo 2010, 84,35% da população brasileira reside em áreas urbanas (IBGE, 2010). Esses dados evidenciam a necessidade de instrumentos cada vez mais eficientes e dinâmicos para auxiliar a gestão urbana.

Simultaneamente ao processo acelerado de urbanização e impulsionado pelo advento da era pós-industrial, iniciou-se um processo de transformação no qual a sociedade industrial começou a ceder espaço à sociedade do conhecimento. Assim, o desenvolvimento de novas formas de comunicação e de acesso à informação, a ampliação da economia e dos serviços e a dinamização do fluxo internacional de recursos imprimiram ao espaço urbano novas práticas sociais e informacionais.

Segundo Gasparetto Junior *et al* (2002), a origem da expressão "*Sociedade da Informação*" remonta aos anos sessenta, quando a sociedade passou a incorporar um novo modelo de organização, substituindo o controle e otimização dos processos industriais pelo processamento e manejo da informação como importante fator econômico (Figura 1). Dessa forma, os autores definem a Sociedade da Informação como

um estágio de desenvolvimento social caracterizado pela capacidade de seus membros (cidadãos, empresas e administração pública) de obter e compartilhar qualquer informação, instantaneamente, de qualquer lugar e de maneira mais adequada (GASPARETTO JUNIOR et al, 2002, p.16).

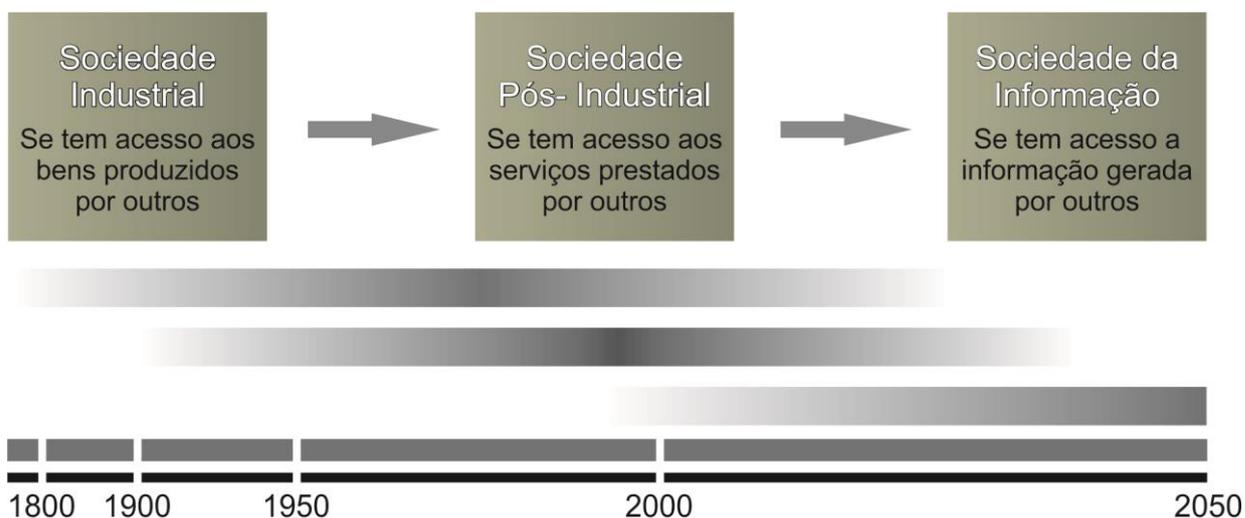


Figura 1. Evolução da sociedade moderna

Fonte: Gasparetto Júnior et al (2002, p. 17).

O uso da Tecnologia da Informação (TI) em larga escala tem modificado o modo de lidar com o espaço da cidade. O emprego da comunicação e de suas representações tem aberto novos significados para a interação e a sociabilidade (STEFIK, 1996) e as relações entre formas sociais e formas físicas da cidade mudaram dramaticamente nos últimos anos (FEENBERG, 1991).

Nas décadas de 1980 e 1990, imaginou-se que a *Realidade Virtual* (GILLESPIE, 1992) encurtaria distâncias reais (VIRILIO, 1993) retirando do mundo físico a sua utilidade (GILLESPIE, 1992). Nos 'noughties'¹ observou-se a consolidação de mentalidades que celebravam o conceito de aldeia mundial sem divisas. Ao mesmo tempo, constituíram-se cenários políticos fundamentalistas, por exemplo, com a destruição de um dos símbolos da centralidade econômica norte-americana em setembro de 2001: o ataque terrorista ao World Trade Center / Torres Gêmeas nos Estados Unidos. Essas perspectivas descritas revelam, segundo McCullough (2004), 'uma crise da noção das dimensões físicas' do espaço, do lugar, da região e da cidade. Naquele momento pensou-se que a rede negava a geometria (MITCHELL, 1995).

¹ Período compreendido entre os anos de 2000 e 2009.

Com a difusão do uso de dispositivos móveis para comunicação dotados de capacidades computacionais em rede, mais uma vez a importância do espaço físico parece estar se modificando. Uma miríade de recursos pode ser explorada por arquitetos e desenhistas urbanos quando decidem incluir capacidades computacionais nos seus projetos, espalhando-as no meio ambiente, visando o apoio às atividades das pessoas. Estas novas possibilidades têm, com efeito, desafiado aqueles profissionais. Elas os confrontam com uma grande gama de variáveis implicadas em situações espaciais específicas, quando se trata de projetar um lugar urbano ou um edifício. Retornando-se à discussão acerca da natureza dos lugares - da qual arquitetos e urbanistas afastaram-se desde a década de 1980 - confronta-se com uma materialidade que apresenta um grau de complexidade sem precedentes na história humana (PAWLEY, 1998).

A literatura aponta que, passado o tempo das predições futuristas feitas por autores que aceitavam um determinismo tecnológico sobre a evolução social, a natureza da TI está sendo agora compreendida como entrelaçada à produção material dos espaços (SOUZA, 2010). Assim, verifica-se um panorama onde se concebe uma nova idéia: a de que a materialidade construída dos espaços urbanos e as redes de TI aplicadas na cidade estabelecem um estado de recursividade, modelando-se mutuamente. Conforme apontado por McCullough (2004), *'computação ambiental começa pela geometria'* (p.98). Segundo o autor, é preciso estar atento aos desafios e às oportunidades que as novas tecnologias potencializam, distinguindo-as da corrente que empregou uma terminologia ilegítima há 30 anos atrás.

Contudo, atualmente enfrenta-se ainda a ausência de um quadro teórico unificado entre os campos de conhecimento envolvidos numa computação que considere as relações entre o contexto urbano e as formas sociais da cidade (GREENFIELD, 2007, p.34). A presente pesquisa insere-se nesse contexto visando o entendimento dessas relações e a contribuição para o avanço deste campo do conhecimento.

² Traduzido de *"contextual computing begins from the physical geometry"*.

1.2. PROBLEMA

A questão urbana vem sendo alvo recorrente de investigação por diferentes disciplinas científicas, dada sua relevância na contemporaneidade com a intensificação do processo de urbanização. A emergência da produção teórica nesse campo pode ser distinguida de duas formas: a primeira, derivada da análise dos processos e agentes produtores da cidade; a segunda em função do desempenho do espaço construído e apropriado pela população, residente ou flutuante.

Nesta pesquisa, tem-se particular interesse sobre a segunda forma apresentada, a qual sintetiza na forma urbana seu objeto de estudo. A expressão *forma urbana* aponta diferentes direções conceituais. Contudo, são inerentes ao termo sua qualidade material e sua qualidade cognitiva, remetendo necessariamente à organização social da cidade por meio de suas características configuracionais. Segundo Holanda et al(2000), “qualquer espaço em que nos encontremos é fisicamente delimitado, a ponto de estruturarmos sua noção a partir da consciência das relações topológicas e perspectivas entre nosso corpo e as superfícies que realizam a demarcação do espaço em que estamos” (p. 10-11).

Muitas críticas vêm sendo formuladas sobre as metodologias vigentes de planejamento urbano, especialmente às limitações dos planos diretores. Esse trabalho visa à avaliação de alternativas capazes de instituir mudanças na forma de planejar e compreender a cidade, através do uso de novos métodos ou com a associação de diferentes métodos. Tal ocorre em função da urgência social pela transformação do *status quo*, seja em função da utilização inequânime dos recursos acumulados na forma urbana, do atraso na produção do conhecimento, ou ainda dos prejuízos referentes aos aspectos morfológicos do processo de urbanização no Brasil. A busca pela condição ideal e pela satisfação dos anseios historicamente colocados pelos indivíduos atribui à forma urbana a condição de situação relacional, mais do que simples objeto. Ou seja, as maneiras de compreensão e representação da forma urbana em função do desempenho morfológico em relação às expectativas socialmente definidas.

Como afirmam Holanda et al (2000)

o inter-relacionamento entre disciplinas não visa apenas superar o problema criado quando o discurso na epistemologia da modernidade ficou maior do que o conhecimento da realidade. Busca o salto qualitativo de todas as disciplinas envolvidas por meio da troca de olhares sobre um mesmo fenômeno, em outra maneira de considerar o saber, a qual proporciona um novo modo de relacionamento dos homens com a realidade (p.13).

Nesse sentido, é importante compreender o papel do espaço da cidade na vida social, abandonando-se o determinismo mecanicista em relação às teorias normativas que integram a Arquitetura. A autonomia entre espaço e sociedade coexiste apesar das especificidades fenomênicas. Dessa forma, a sociedade não está sujeita à imposição da forma urbana, porém, a forma urbana pode apresentar restrições que implicam altos custos sociais para sua superação.

A segregação espacial presente na grande maioria das cidades brasileiras é exemplo de que esta condição urbana impõe custos elevados e potencializam a segregação que se dá ainda em instâncias econômicas e sociais. Outro exemplo consiste nos vazios urbanos, que dificultam a apropriação dos mesmos como espaços públicos.

Por outro lado, compreender, por exemplo, as causas geradoras dos movimentos de pedestres possibilita a verificação da pertinência das medidas usualmente tomadas na concepção e manutenção dos espaços, a fim de contribuir para o fortalecimento da dinâmica social.

Da mesma forma, é urgente o resgate da importância do âmbito público, imprescindível para uma sociedade aberta e democrática, historicamente representados pelos espaços abertos de uso coletivo, como ruas e praças. A consciência das diferenças de desempenho das várias unidades morfológicas – praças, ruas, vias, espaços residuais etc. – sugere, portanto, a necessidade de uma metodologia projetual capaz de sintetizar esses conceitos na produção de um espaço com melhores condições de apropriação social.

Diante desse contexto, fazem-se as seguintes perguntas:

- De que maneira formas sociais e formas físicas se modificam, imprimindo ao espaço urbano novos padrões de uso e apropriação?
- Qual o papel da TI no conhecimento dos problemas urbanos e no desenvolvimento das soluções de planejamento urbano que visem à gestão eficiente dos recursos acumulados na forma urbana?

1.3.OBJETIVOS

Tem-se como objetivo desta pesquisa estudar as correlações existentes entre a análise configuracional e a ocorrência de situações urbanas críticas, registradas pelos indivíduos através de aplicativos móveis e plataformas on-line³. Esse estudo tem como foco a avaliação da qualidade ambiental do espaço urbano, bem como a constituição de uma possibilidade de metodologia para a gestão eficiente do espaço urbano. Toma-se como objeto de estudo um recorte urbano inserido na malha que constitui o traçado original da cidade, conforme será apresentado adiante.

Como objetivo específico, aponta-se:

- Promover a conjugação da análise configuracional do espaço urbano com a análise dos registros das situações críticas que refletem o aspecto social, econômico e cultural da população.

1.4. JUSTIFICATIVA

Através dos estudos configuracionais da área urbana em questão, pretende-se verificar a igualdade ou desigualdade, distribuição e relação das categorias dos registros feitos pelas pessoas através de redes sociais pelas quais se registram as observações pessoais para compartilhamento. Visa-se compreender a temporalidade dos lugares pesquisados, ou seja, o modo como se dão suas transformações e para que um estado inicial pode

³ Um aplicativo móvel compreende um software desenvolvido para ser instalado em dispositivos eletrônicos móveis, tais quais: telefones celulares, tablets, notebooks etc. Tais aplicativos são disponibilizados para download em lojas on-line, tais como Google Play e App Store. Por plataformas on-line entende-se portais de livre acesso na internet, nos quais os usuários podem consultar e compartilhar informações.

evoluir. Dessa forma, pretende-se verificar suas mudanças e as consequências delas como antecipações do futuro, verificando como, recursivamente, formas físicas e formas sociais se modificam.

Acredita-se que a utilização das tecnologias de informação aplicada à gestão urbana seja capaz de refletir o dinamismo das situações urbanas mais críticas, capturando dados que alimentarão a análise da configuração espacial, possibilitando inclusive a orientação para futuras transformações urbanas a serem planejadas.

Além disso, da mesma forma que a socialização em rede é mais eficaz para o chamado “*e-commerce*”⁴ – considerando que os indivíduos consomem socialmente e que o aconselhamento de um produto por terceiros amplia a segurança para a compra (ECOMMERCEORG, 2012) – acredita-se que também a socialização da monitoração dos espaços urbanos pode inculcar nos indivíduos a habilidade de observar e a responsabilidade de cuidar desses espaços.

1.5. METODOLOGIA DE PESQUISA

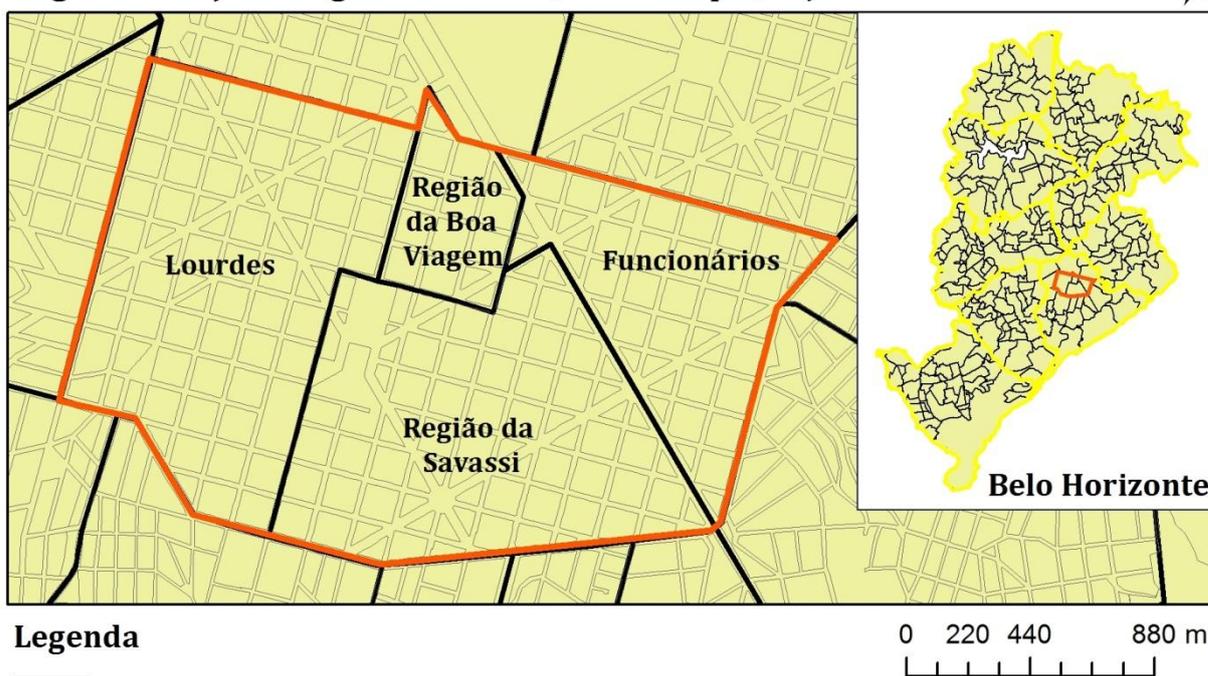
1.5.1. MATERIAL

Tem-se como objeto de estudo um recorte urbano localizado na Região Centro-Sul de Belo Horizonte, MG. O recorte proposto insere-se na região de implantação do traçado original da cidade e compreende os seguintes bairros/regiões: Funcionários, Lourdes, Região da Savassi e Região da Nossa Senhora da Boa Viagem, conforme ilustrado pela Figura 2.

⁴ O termo “*e-commerce*” designa o comércio eletrônico, ou seja, aquele que se realiza de forma não presencial, incluindo a venda por telemarketing e o comércio virtual.

Belo Horizonte, Minas Gerais

Região do traçado original da cidade, em destaque, objeto de estudo



Legenda

- Quadras
- Limite Regional
- Bairros
- Objeto de Estudo

0 220 440 880 m

Figura 2. Belo Horizonte, MG. Em destaque região de inserção do traçado original da cidade e bairros que compõem o objeto de estudo desta pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de aerolevantamento Prodabel (2007/2008).

1.5.2. MÉTODOS

A presente pesquisa caracteriza-se por sua natureza exploratória, uma vez que busca reunir dados, informações, padrões, ideias ou hipóteses acerca de um problema ou questão com pouco ou nenhum estudo anterior. Dessa forma, a pesquisa não tem o objetivo de testar uma hipótese, mas procurar padrões, indicando pesquisas futuras. (COLLINS e HUSSEY, 2005 *apud* MULLER, 2007).

Trata-se ainda de uma pesquisa qualitativa, por aplicar-se a uma área com pouco conhecimento teórico ou conceitual. Nesse sentido, os métodos qualitativos favorecem a compreensão do objeto de estudo, bem como sua construção a partir de novos aspectos e sob novas perspectivas (SERAPIONI, 2000 *apud* MULLER, 2007).

Dessa forma, tem-se como método dessa pesquisa o estudo de caso. De acordo com Yin (2005), esta estratégia de pesquisa busca compreender fenômenos sociais complexos, trabalhando com ligações operacionais que devem ser analisadas ao longo do tempo, não devendo ser consideradas simples repetições ou incidências. Ou seja, fenômenos indissociáveis da situação em que são observados. Além disso, o estudo de caso conta com uma ampla variedade de evidências (documentos, artefatos, entrevistas e observações), permitindo uma investigação que preserva as características holísticas do fenômeno estudado.

De acordo com Cesar (2003 *apud* MULLER, 2007), devem ser considerados três aspectos para a aplicação desse método, a saber:

- a) a profundidade ou abrangência da pesquisa (o Estudo de Caso está fundamentado na análise em profundidade de alguma experiência);
- b) no tipo de conhecimento que se pretende adquirir, com ênfase na compreensão e na ampliação da experiência;
- c) na possibilidade de generalização a partir da estratégia, onde deve ser visualizado o que é o caso, ou seja, a unidade de análise. (p.41).

Para o desenvolvimento do presente estudo de caso propõe-se a análise comparativa entre os resultados das análises de redes sociais e das análises configuracionais processadas no recorte urbano em questão.

A análise das redes sociais parte do cadastramento georreferenciado de informações fornecidos pelos cidadãos através de plataformas disponibilizadas na internet e acessíveis através de desktops e equipamentos de tecnologia móvel. A utilização do SIG⁵ favorece a integração de várias bases de dados em uma só interface, podendo ser atualizada constantemente e analisada a qualquer momento a partir de diferentes combinações e critérios, favorecendo o desenvolvimento dos estudos urbanos.

No âmbito dessa pesquisa serão analisadas as redes sociais relacionadas na

Tabela 1, considerando-se o intervalo de tempo no qual os registros foram compilados:

⁵ Sistema de Informações Geográficas.

Tabela 1. Redes Sociais compiladas na Análise de Redes

Rede Social	Site	Início dos registros	Compilação dos registros
Onde Fui Roubado	http://www.ondefuiroubado.com.br/	01/01/2012	10/08/2014
Chega de Fiu Fiu	http://chegadefiufiu.com.br/	Não se aplica.*	10/08/2014
Incidentes Ambientais	http://www.mom.arq.ufmg.br/mapa/	29/12/2013	10/08/2014

* A plataforma permite que os registros sejam feitos independentemente da atualidade da ocorrência.

Fonte: Elaborado pela autora.

Por sua vez, a análise configuracional parte do aparato teórico, metodológico e técnico da Teoria da Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial (HILLIER; HANSON, 1984; HILLIER, 2007). A razão que norteia a aplicação desse modelo consiste no entendimento de que a configuração dos espaços urbanos está diretamente relacionada com o uso social aos quais se vinculam. Nesse sentido, as estruturas física e social de determinado espaço urbano afetam-se recursivamente. Se por um lado, a configuração opera sobre a apropriação do espaço, por outro, o uso do espaço atribui e agrega ao mesmo um determinado valor social.

Nesse sentido, a configuração urbana apresenta condições pré-estabelecidas para uma diferenciação espacial, as quais resultam da posição relativa e do grau de acessibilidade associado a cada componente (vias, espaços públicos e espaços privados). Por sua vez, a diferenciação do tecido urbano opera sobre a constituição de uma ordem hierárquica dos espaços que, por conseguinte, produz diferentes padrões de uso e ocupação.

1.5.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos propostos abrangem as seguintes etapas:

Etapa 1 – Revisão de Literatura

Na revisão de literatura foram abordados os aspectos relativos às temáticas informação, tecnologia, espaço e sociedade a partir de levantamento bibliográfico junto ao acervo da

Biblioteca da Escola de Arquitetura da UFMG, além de periódicos, anais de eventos científicos e dados de canais formais disponibilizados na “internet”. Nesta etapa, constituiu-se o arcabouço teórico para desenvolvimento das análises propostas.

Etapa 2 – Análise histórica e censitária

Nesta etapa realizou-se um breve relato histórico da formação do recorte urbano estudado, bem como uma caracterização sócio-econômica e georreferenciada dos resultados do Censo IBGE (2010), a fim de subsidiar as posteriores análises. Nesta etapa fez-se uso do software ArcGIS.

Etapa 3 – Análise de Redes

Na análise das redes foram compilados e georreferenciados os registros realizados pelos usuários no âmbito do espaço urbano objeto desta pesquisa. Essa etapa objetivou informar os principais estados críticos ambientais e classificar seus registros para posterior análise.

Etapa 4 – Análise Configuracional

Nesta etapa procedeu-se a análise configuracional do espaço urbano estudado, a partir da teoria da Sintaxe Espacial e dos procedimentos técnicos do mapa axial, isovistas e agentes, os quais constituem a base analítica da referida teoria e foram processados através dos seguintes softwares: Depthmap, Ajax e Google Earth.

Etapa 5 – Análise dos Dados

Esta etapa consiste na análise final que compreende a comparação dos resultados da análise das redes e da análise configuracional a luz da constituição histórica da região e sua caracterização sócio-econômica. Pretende-se verificar a possibilidade de uso dessas análises como um procedimento inovador mais do que chegar a uma conclusão sobre o estado ambiental do setor urbano estudado, tendo em vista que os fenômenos registrados são dinâmicos e devem ser compreendidos de acordo com as

transformações recursivas entre espaços e atividades urbanas. Ao mesmo tempo, isso permitirá o encaminhamento de futuras pesquisas para a instrumentação do design e projeto urbano com a Computação Ambiental.

1.5.4. LIMITAÇÕES

Inicialmente, propôs-se a adoção do Campus da Universidade Federal de Minas Gerais (Figura 3), localizado na Pampulha como objeto de estudo, uma vez que o atual estágio de desenvolvimento físico e territorial do Campus torna-o um campo fértil para o objetivo ao qual se propõe esta pesquisa.

Conforme apontado pelo Pró-Reitor de Planejamento e Desenvolvimento da UFMG, João Antônio de Paula (2012), a Universidade apresenta atualmente muitos desafios, dentre os quais o que se refere ao planejamento físico e territorial, visando melhorar suas instalações e funcionamento em constante interação e solidariedade com a realidade urbana e social com que se relaciona e que é marcada por profundos déficits e contradições.

Atualmente, o planejamento físico e territorial da UFMG apresenta duas grandes vertentes: a primeira corresponde à ampliação do âmbito de abrangência do planejamento pela inclusão de todas as unidades territoriais da UFMG; a segunda compreende a requalificação do Campus Pampulha pela realização de quatro intervenções estruturantes, a saber: 1) novo plano de mobilidade (circulação, trânsito, transporte, estacionamento); 2) nova estrutura de serviços e amenidades urbanas; 3) novo plano de obras; 4) novo plano de interação do Campus Pampulha com o seu entorno urbano.



1 – Escola de Belas-Artes | 2 – Escola de Música | 3 – Faculdade de Letras (FALE) | 4 – Escola de Ciências da Informação | 5 – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas (FAFICH) | 6 – Centro Pedagógico (CP) | 7 – Faculdade de Educação (FAE) | 8 – Reitoria | 9 – Unidade Administrativa II | 10 – Instituto de Geociências (IGC) | 11 – Biblioteca Central | 12 – Praça de Serviços | 13 – Instituto de Ciências Biológicas (ICB) | 14 – Instituto de Ciências Exatas | 15 – Pavilhão Central de Aulas (PCA) | 16 – Departamento de Química | 17 – Colégio Técnico (COLTEC) | 18 – Escola de Engenharia | 19 – Restaurante Setorial II | 20 – Escola de Veterinária | 21 – Hospital Veterinário | 22 – Escola de Odontologia | 23 – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional | 24 – Centro Esportivo Universitário (CEU) | 25 – Anexo Belas-Artes - Curso de Artes Cênicas | 26 – Faculdade de Farmácia / Farmácia Universitária | 27 – Faculdade de Ciências Econômicas | P1/P2/P3/P4/P5/P6 – Portões de Acesso.

Figura 3. Belo Horizonte, MG. Mapa Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Pampulha.

Fonte: UFMG, s.d.

Contudo, o fato do Campus constituir um único setor censitário e não haver um número significativo de registros de usuários nas redes sociais analisadas acarretou dificuldades na obtenção de dados relativos à caracterização dos usuários e no processamento da análise de redes, inviabilizando a manutenção do Campus como objeto de pesquisa.

Nesse sentido, embora se tenha verificado o potencial das redes sociais como uma ferramenta de gestão, aponta-se a ampla divulgação de seus domínios como algo imprescindível para a eficaz utilização do instrumental. No âmbito desta pesquisa, buscou-se a divulgação da rede social “Incidentes Ambientais em Belo Horizonte”, desenvolvida pelo grupo de pesquisa ao qual a presente pesquisa se integra, junto aos principais canais de comunicação da UFMG, porém, não se obteve o retorno desejado, não sendo retransmitida à comunidade acadêmica a solicitação de acesso e compartilhamento de relatos junto à plataforma. Optou-se, portanto, pela substituição da área de estudo para a região centro-sul de Belo Horizonte, a qual possibilitaria tanto a análise censitária, quanto a análise de redes e configuracional.

É importante ressaltar, porém, que no âmbito da disciplina “Avaliação ambiental de espaços públicos na perspectiva contemporânea: acessibilidade, habitabilidade e riscos”, ministrada aos alunos da graduação em Arquitetura e Urbanismo da EAUFMG no terceiro bimestre de 2014, buscou-se constituir um banco de dados acerca dos incidentes ambientais verificados no Campus UFMG Pampulha. Aplicou-se um exercício no qual os alunos promoviam registros dos incidentes ambientais no Campus, alcançando-se aproximadamente 2.000 registros, acessados através do seguinte domínio: <http://pq.arq.ufmg.br/ufmg/>. Contudo, tendo em vista o avanço e o tempo de realização previsto para a presente pesquisa, não foi possível analisá-los para inclusão nesta dissertação. Porém, o referido banco de dados constitui um importante instrumental para a realização de futuras pesquisas no Campus UFMG Pampulha.

2. INFORMAÇÃO, TECNOLOGIA, ESPAÇO E SOCIEDADE

As influências recursivas entre sociedade e tecnologia podem ser sintetizadas na seguinte questão: O desenvolvimento tecnológico implica em mudanças sociais exemplificadas na forma como as pessoas usam o espaço da cidade ou o meio social determina a evolução da tecnologia? Essa questão norteia a presente revisão de literatura, contemplando a atualidade das questões que se relacionam ao tema da pesquisa.

Nas décadas de 1980 e 1990, acreditava-se que a tecnologia de informação (TI) seria responsável por uma revolução na sociedade, com a diminuição das distâncias físicas e crescimento de uma interatividade generalizada com base na onipresença da TI. Dessa forma, o “espaço eletrônico” – o ciberespaço – substituiria os espaços habitados, materiais, restringindo a vida social, a vida econômica e cultural, ocasionando, assim, a dissolução efetiva da cidade.

Com tecnologias de realidade virtual, o ciberespaço disponibilizaria toda a riqueza e sutileza de comunicações dos seres humanos, tornando desnecessária a interação e comunicação em espaço real. Portanto, esses conceitos revelam uma crise na noção da dimensão física do espaço, lugar, região e cidade. (Cf. VIRILIO, 1993; STEFIK, 1996; GILLESPIE, 1992; MITCHELL, 1995).

Contudo, nos últimos anos esse pensamento tem sido substituído pelo entendimento da TI como um agente independente de mudanças, separada do mundo social. Superando as previsões futuristas, a TI foi considerada vinculada à produção de espaços materiais. Estudos tem analisado a articulação entre telecomunicações e cidade, reforçando a ideia de que os espaços urbanos e as redes de TI estão em um estado de influências mútuas, recursivo. Assim, segundo McCullough (2004, p.98), entende-se que hoje “a computação contextual começa a partir da geometria física” dos lugares.

Nesse contexto, a inserção da TI no mundo físico reforça o compromisso de diferentes grupos sociais e culturais com determinados espaços por meio das diversas redes

coexistentes. Assim, o lugar compreende uma recombinação constante de atividades de pessoas e da interação delas com os elementos espaciais.

Os itens apresentados a seguir têm como objetivo fornecer o arcabouço teórico necessário à posterior análise dos dados derivados das análises de redes e configuracional. Para tal, será apresentado um conjunto de autores que tratam de forma analítica e crítica os aspectos históricos conceituais sobre informação e sua transformação ao longo do tempo, bem como sua aplicação à análise do espaço arquitetônico e urbano.

2.1. UM CONCEITO DE INFORMAÇÃO

Desde o período pós Segunda Guerra Mundial a palavra *informação* tornou-se uma ideia sobre a qual muitas ciências e disciplinas fizeram uso, atribuindo-a significados distintos. Por essa razão, atualmente a informação pode ser considerada um conceito, um processo ou um objeto, em função dos processos sociais atrelados a diferentes perspectivas. Como um conceito, informação é aquilo que transmite significados; como um processo, é aquilo que promove mudanças no panorama social; por fim, como objeto, a informação é comparada a uma mercadoria, portanto, apresenta valor econômico.

Nesse sentido, a informação constitui um fenômeno abstrato, descontextualizado e fluido, sendo dificilmente associado ao espaço físico. Essa polissemia é visível em termos como “era da *informação*”, “sociedade da *informação*”, “revolução *informacional*”, dentre outros. Por outro lado, a *informação* é usada com precisão associada a funções tecnológicas específicas, tais quais: “data”, “bit”, “emissor”, “receptor”, dentre outras. Contudo, em ambos os casos, a *informação* tem sido tratada do ponto de vista mecanicista por várias ciências, demandando um novo paradigma que revele com mais precisão as questões subjacentes ao seu conceito e que contemple aquelas relacionadas às questões espaciais.

O significado original da palavra, o qual é derivado do Latim, relaciona o termo ao espaço: “*informare*”, que significa dar forma a algo (WYLD, 1959). Desde então o conceito transmite a noção de agregar conhecimento e instrução. No século XIV, o termo

ganhou dois novos significados: o primeiro compreende a comunicação de algo, um evento, fato ou história; já o segundo, refere-se a dados, obtenção de conhecimento de investigação, estudos e instrução. No contexto do desenvolvimento da ciência, “conhecimento” tem sido diferenciado de “informação”. “Informação” é algo fragmentado e particular, enquanto “conhecimento” é estruturado e universal. Em termos de temporalidade, “informação” é transitória e efêmera, enquanto “conhecimento” é permanente e expansivo. Metaforicamente, em termos de espacialidade, “informação” é geralmente considerada como fluxos através dos espaços (C.f. CASTELLS, 2000), enquanto “conhecimento” é associado a um espaço, especificamente localizado, embora também expansivo. Em síntese, a distinção entre “conhecimento” e “informação” ocorre pela “informação” ser associada a um processo e “conhecimento” a um estado (MACHLUP, 1983, p. 642).

Ao analisar as relações entre “informação” e “realidade” Floridi (2002) menciona três perspectivas destacadas por Aristóteles, a saber:

- Informação como realidade, na qual “informação” compreende a presença de elementos físicos, os quais não são nem falsos, nem verdadeiros. Essa perspectiva é também conhecida como “informação ecológica”;
- Informação sobre realidade, a qual corresponde à informação semântica, como elementos para a construção do conhecimento;
- Informação para realidade, no sentido de instrução.

2.2. DESMATERIALIZAÇÃO DO ESPAÇO EM FUNÇÃO DA INFORMAÇÃO

Após a Segunda Guerra Mundial, além do termo *informação* ter se tornado um termo chave que uniu uma gama de técnicas e disciplinas científicas, novas disciplinas emergiram: a teoria da comunicação, a teoria dos sistemas e a cibernética, por exemplo (FEENBERG, 1991; SHANNON, 1949; BERTANLANFFY, 1968; WIENER, 1961). Contudo, acredita-se que o desenvolvimento das ciências acerca da *informação* foi inicialmente formulado dentro da disciplina de lógica simbólica em 1930 (FEENBERG, 1991).

Ao longo das décadas de 1930 e 1940, desenvolveu-se uma ideia mecanicista da *informação*. Entendeu-se a *informação* como algo transmitido do emissor para o receptor através de um meio. Este modo estratégico de pensar permitiu a separação dos elementos analíticos do sistema, possibilitando o estudo de probabilidades relativas da comunicação e seu fluxo, gerando modelos importantes para a evolução da computação atual (SHANNON, 1949). Estes modelos, contudo, não estavam interessados na utilidade, relevância, significado, interpretação ou referência da informação em si, mas no nível de detalhe e frequência com que ela era transmitida pelos seus canais (como mensagens).

Contudo, esta estratégia causou simplificações no entendimento do fenômeno. No decorrer da década de 1950, a *informação* foi associada aos segredos da vida biológica, em estudos sobre as funções do cérebro e do código genético DNA. Na década de 1970, tornou-se uma *commodity* no mundo dos negócios (ROSZAK, 1986), motivando uma discussão abrangente sobre o seu valor, distribuição e implicações, ao ser considerada propriedade privada ou coletiva (MORRIS-SUZUKI, 1997).

Como uma forma matemática abstrata de pensamento, uma das simplificações mais comuns causada pela ideia mecanicista da *informação* é sua dissociação do contexto social, refletindo-se na sua desvinculação com o espaço e as atividades humanas. Tornou-se necessário, portanto a investigação das possíveis correlações entre espaço e *informação*.

2.3.ASPECTOS SOCIOLÓGICOS E CIENTÍFICOS

De acordo com Ilharco (2002) não é possível haver uma definição universalmente aceita sobre o que seja *informação*, razão pela qual esse conceito tem sido estudado por diferentes ciências. Contudo, contribuindo para a classificação das ciências, Burrell e Morgan (1979) buscam sistematizar os diferentes significados atribuídos à informação, analisando a relação entre ela, o dinamismo social e a natureza das ciências, conforme apresentado na Figura 4.

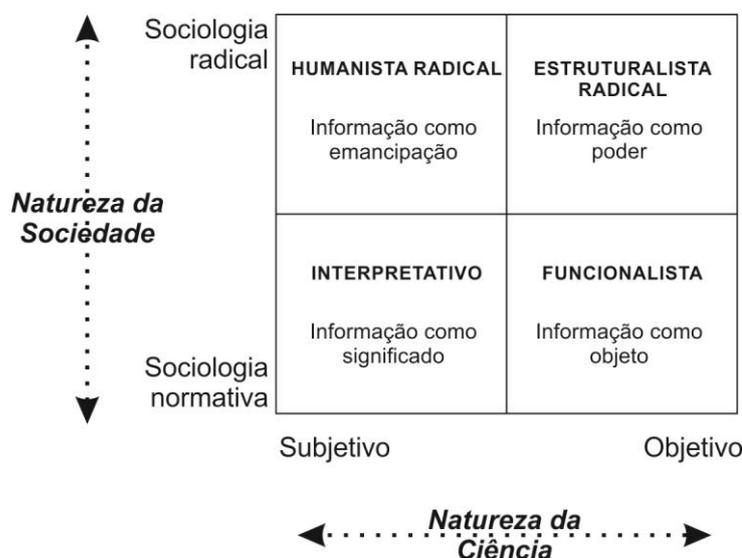


Figura 4. Quatro paradigmas da informação

Fonte: Traduzido de Ilharco, 2002.

Segundo Ilharco (2002), a informação emerge como uma diversidade de noções, conceitos ou objetos dependendo dos paradigmas teóricos através dos quais é analisada. Do ponto de vista *racionalista*, a *informação* relaciona-se com significado e emancipação social, um fenômeno hermenêutico - interpretativo - e dependente do contexto e do sujeito que a analisa. De forma semelhante, o paradigma *humanista radical*, assume que a *informação* também significa emancipação, porém, considera um processo social dinâmico, contraditório e conflituoso, no qual a informação desempenha o papel de agente de emancipação no processo de ação social comunicativa.

No que se refere à natureza objetiva da ciência, o significado da *informação* associa-se a uma *concepção empirista*, assumindo-a como objeto cujas transformações exigem *poder*. Portanto, o paradigma *estruturalista radical* centra-se nas relações materiais: os que dominam, os que são dominados e a sinergia entre eles. De forma semelhante, sob o *paradigma funcionalista*, a informação é um objeto, como na teoria da informação de Shannon (1949). Apesar de serem bastante difundidos, alguns conceitos derivados do ramo funcionalista são imprecisos e dependentes do contexto, tais quais: dados, mensagens, informações em si, e as diferenças entre eles. De acordo com o manual do ANSI⁶ (1990) dados são "qualquer representação tais [como] caracteres ou quantidades analógicas aos quais deve ser atribuído significado". Para Hicks (1993) *informações* são

⁶ ANSI é a sigla de American National Standards Institute: Associação americana sem fins lucrativos para a standartização de produtos, processos e serviços.

"dados que foram processados e cujo significado atribuído servirá à determinada tomada de decisão" (p 675). Todavia, Ilharco (2002) argumenta que os dados, por si só, são imbuídos de significado. Esse conflito deriva do pensamento mecanicista sobre informação, como será visto.

2.4. TECNOLOGIA E VIDA SOCIAL

Considerando-se a complexidade de relações entre tecnologia e vida social, Arnold (2003) discute como a tecnologia de informação e o desenvolvimento tecnológico, em sentido amplo, refletem-se de maneiras diferentes entre as organizações sociais, resultando em várias contradições e paradoxos. O autor aponta cinco classificações: a relação substantiva, a determinista, a construção social, a relação de rede e as contribuições mistas.

A abordagem "*substantiva*" tem o mesmo significado utilizado por Feenberg (1991), o qual se baseia numa lógica modernista que liga a essência tecnológica ao impacto social conhecido ou cognoscível, ou condição social. Nesse sentido, a essência da tecnologia e da ciência reside na capacidade de expressar de forma eficiente e eficaz o poder sobre a natureza e a condição humana, afirmando potencialmente o controle do homem. O poder da tecnologia reside na sua capacidade de influenciar a forma e a expressão da vontade humana, baseando-se na investigação humana acerca das leis do universo, conforme apontado pelas ciências modernistas da física, química, biologia, matemática e afins. De acordo com Arnold (2003), as considerações de Heidegger (1962 e 1969) exemplificam as contribuições para a classificação "*substantiva*" ao considerar que os seres humanos apreendem e constituem o mundo através de uma estrutura tecnológica. Dessa forma, a tecnologia funciona num nível fundamental, enquadrando o mundo, de tal maneira que a questão é alterada juntamente com a resposta, a necessidade é alterada juntamente com a sua satisfação e a orientação é alterada juntamente com o equipamento. Heidegger argumenta que a humanidade não pode rejeitar ou erradicar a tecnologia, pois é, afinal, o modo de ser do homem no mundo. Ao dar primazia ao pensamento meditativo provocado por equipamentos que fazem o homem se esquecer deles - porque eles funcionam e recendem na consciência humana - em vez de um

pensamento calculista, a humanidade deve adotar a tecnologia, reconhecendo-a como capaz de tornar o homem, nessas ocasiões, um ser circunspecto, apto ao pensamento.

A perspectiva "*determinista*" em tecnologia é descrita por Arnold (2003), sugerindo que determinadas tecnologias ou grupos de tecnologias determinam mudanças sociais através da história. Portanto, esta perspectiva exclui contradições nas referidas mudanças, uma vez que a tecnologia é considerada independente do contexto social. Arnold deixa claro, no entanto, que isso acontece porque essa perspectiva deriva do uso modernista no campo dos estudos do conhecimento (epistemologia), que faz três divisões binárias: a separação de tempo e espaço (privilegiando o tempo), sujeito e objeto (privilegiando o objeto), e causa e efeito (privilegiando a causa). Esta estratégia permite que a tecnologia seja separada analiticamente da sociedade, tal qual ocorre na separação da causa e do efeito.

A abordagem denominada "*construção social*" da tecnologia é descrita por Arnold (2003) como aquela que compreende a sociedade e seus imperativos como sendo mais influente que as tecnologias que surgem a partir dela. Como a abordagem determinista, a "*construção social*" opera dentro do quadro modernista, assumindo a lógica da ligação de cadeias lineares entre a sociedade e sua aceitação de inovações.

Para a abordagem da *rede*, tanto a tecnologia, quanto a sociedade são ambos causa e efeito. Esse ponto de vista foi alcançado a partir do colapso do modernismo, onde a ligação relacional entre os seres humanos, objetos e situações, constitui uma unidade fundamental de análise. Portanto, as análises se sobrepõem, as ontologias coexistem e até mesmo implicações contrárias são possíveis. Atores sociais se constituem pela sua soma entre humanos e sua tecnologia.

Ao analisar as contribuições de Ihle (1990) para a relação entre informação e tecnologia, Arnold (2003) aponta a mediação tecnológica em termos fenomenológicos, ou seja, baseada na experimentação direta dos fenômenos, chamando especial atenção para a necessária simultaneidade de ampliação e redução, resultando numa maior capacidade de se envolver com o mundo de uma maneira particular e numa redução da capacidade de se envolver com ele de outras maneiras, por exemplo: a visão amplificada fornecida

através de um microscópio ultrapassa a visão da sala onde está o microscópio. Ao mesmo tempo em que amplia um espaço de estudo do cientista, destitui o espaço físico de suas propriedades básicas. Assim, Borgman (1987) sugere que os dispositivos tecnológicos constituem um meio para atenuar o envolvimento humano com o mundo, assumindo cada vez mais funcionalidades e tornando desnecessário o compromisso social.

Por fim, Arnold (2003) argumenta que o modelo de Heidegger (1977) de um "*mundo da vida enquadrado pela tecnologia*", juntamente com uma lógica de *rede que se parece a uma ontologia de híbridos* oferece um caminho melhor para essa investigação.

2.5. REALIDADE, VIRTUALIDADE E SUAS COMBINAÇÕES

Nos estudos de Graham (1998) acerca do significado da tecnologia e da informação e sua relação com o espaço, o autor descreve três perspectivas dominantes que são identificáveis na literatura publicada na década de 1990: a substituição e transcendência do físico pelo virtual; o processo evolutivo do físico e do real; a recombinação da realidade e virtualidade por uma rede de ações.

Segundo o autor, a primeira perspectiva deriva de autores que argumentam que a evolução tecnológica resultará na "*substituição e transcendência*" do mundo físico, através do uso disseminado do 'espaço virtual', o qual substituirá as dinâmicas espaciais da vida humana. A segunda perspectiva compreende aqueles autores que pensam que os espaços tanto virtuais quanto físicos são produzidos num processo "co-evolutivo", como resultado da reestruturação contínua do sistema político-econômico capitalista. Por fim, a terceira perspectiva corresponde a autores, para os quais há uma recombinação dos espaços físicos e virtuais, que atua ligando e recombina-se dinamicamente em novos conjuntos de espaços e tempos, de acordo com a vida social.

Verifica-se, na análise dessas perspectivas, como a informação e o espaço estão relacionados. Do ponto de vista da "*substituição e transcendência*", a tecnologia é um agente independente de mudança, separado do mundo social e impactando-o, através de alguma onda previsível, universal e revolucionária de mudança. Nesse sentido, uma vez

que a informação esteja disponível a qualquer hora e lugar, ligando o mundo inteiro através de redes, a distância física, como uma restrição sócioeconômica e cultural, irá desaparecer. Consequentemente, a dispersão geográfica das regiões metropolitanas irá acontecer, ou mesmo a dissolução efetiva da cidade. Como a vida e os fluxos dos centros urbanos serão gradualmente substituídos por uma tecnologia universalizada e interativa de comunicação, grandes núcleos metropolitanos irão gradualmente tornar-se um anacronismo tecnológico. Além disso, a convergência das tecnologias de Realidade Virtual (RV) associadas com poderosas redes de computadores transformaria todas as relações que antes eram feitas baseadas em interações locais em interações 'virtuais', diminuindo a importância dos lugares reais. Tecnologias imersivas criariam, por fim, cidades sem espaço físico, nas quais a RV permitiria a construção de vida em ambientes 3D. 'Espaços virtuais' iriam finalmente substituir os lugares físicos para esses autores. Dessa forma, as sociedades humanas, as culturas e as economias iriam migrar gradativamente para o ambiente eletrônico, onde seria possível a construção de identidades, com flexibilidade, e o acesso a todos os serviços a partir de qualquer local, a qualquer momento, compartilhando a experiência de infinitos mundos de fantasia. Os conceitos de espaço material, lugar, tempo e corpo são irrelevantes a partir deste ponto de vista, para aqueles autores.

Por outro lado, sob a perspectiva de "*co-evolução*", as interações fixadas no lugar compõem articulações complexas entre espaço físico e vida social. Dentro da mesma tendência geral da sociedade e dos processos sociais, a produção de redes eletrônicas e 'espaços' "co-evoluem" com a produção de espaços materiais e lugares. A partir dessa perspectiva três tendências principais de pensamento surgiram. Na primeira tendência, o espaço físico é considerado importante para contextualizar as aplicações do projeto das novas tecnologias. No segundo, a escala da cidade, que se articula a representações eletrônicas de espaço e da mobilidade para realimentar positivamente o desenvolvimento dinâmico de uma cena urbana particular é relevante para pensar o desenvolvimento tecnológico. Representações eletrônicas das cidades (dos seus dados, tais como fluxos, movimentos, modificações ao longo do tempo, por exemplo) ajudam a fundamentar e integrar as atividades da web dentro de uma determinada área metropolitana, acrescentando coerência e legibilidade a interações caóticas que parecem haver entre a internet e o espaço urbano. Além disso, o fluxo de informações através de

interações em rede representa e articula lugares reais e espaços, apoiando e gerando mobilidade física, turismo, transporte e passeios para os grupos de elite, altamente móveis. Em terceiro lugar, em um processo contínuo de reformulação física, lugares reais tornam-se cada vez mais moldados e construídos através da sua incorporação em poderosas redes de fluxos e trocas sociais. Portanto, para o ponto de vista '*co-evolutivo*', o espaço material e sua representação eletrônica apoiam-se e moldam-se de forma recursiva, mutuamente interferente.

Sob a perspectiva da "*recombinação*", há uma mistura contínua e dinâmica do que ocorre no mundo com a relação que têm momentaneamente com a tecnologia. Em relação a essa conexão momentânea, as pessoas, as coisas e suas representações recebem significados distintos na cena social, de acordo com cada contexto particular. Consequentemente, o espaço físico e os locais não são considerados como recipientes estáticos, invariáveis e externos, mas como conjuntos de significados transitórios e sobrepostos, dados pelo processo contínuo de rearranjo desses atores. Nem o tempo é considerado como uma constante, mas sua importância é dada como uma das restrições sociais. Como resultado, nesta representação sempre em mudança de espaço, lugar e tempo permitem a criação, dentro da vida social, de diferentes espaços e tempos, diversas formas de interações humanas, controles e organizações. Assim, bairros, cidades e regiões não podem ser estudados independentemente das particulares espaço-temporais dadas por cada construção sócio-tecnológica que implicam. Respectivamente, uma enorme variedade de representações eletrônicas desses diferentes espaços e tempos cria os assim chamados ciberespaços, os quais constituem uma infraestrutura fragmentada, ora dividida e ora integrada por atores humanos, atuando em redes sócio-técnicas que representam geografias de capacitação e constrangimento, ligando o local e não-local, o individual e o relacional.

Depois de analisar essas perspectivas, Graham (1998) conclui a partir de dois aspectos principais: primeiro, é preciso ter cuidado com os perigos da adoção, ainda que implicitamente, dos modelos determinísticos e tecnológicos, bem como das metáforas da mudança tecnológica. Muitas vezes as complexas relações entre TI e espaço, lugar e sociedade são ofuscadas por essas metáforas, como o uso de termos como "*espaço virtual*", "*ciberespaço*" e outros, os quais são demasiadamente simplistas para explicar

como as novas tecnologias realmente se relacionam com os espaços e lugares vinculados à vida humana territorial. Assim, é desejável que se reflita criticamente sobre a representação eletrônica de espaços sociais. Segundo, também é necessário ter o cuidado com os perigos da adoção de conceitos simplistas de lugar e espaço, uma vez que eles não podem explicar a complexidade da vida contemporânea. Por 'simplista', o autor compreende todos os conceitos que ignoram a importância da vida social. Esses conceitos também devem ser definidos em termos relacionais, como momentos articulados em redes de relações sociais e não como eventos isolados. Apenas através de concepções relacionais, tanto das novas tecnologias de informação e comunicação, quanto do espaço será possível sustentar uma abordagem que tenha um completo entendimento de suas inter-relações.

2.6. INFORMAÇÃO E A PRODUÇÃO DO ESPAÇO

Nos estudos de Lefebvre (1991), no âmbito da produção do espaço pelos processos sociais, foram analisados diferentes conceitos de espaço nas ciências e questionadas as metáforas espaciais utilizadas em algumas abordagens sistemáticas, especificamente na matemática e na filosofia. Em 1974, em seu livro "*A produção do espaço*", Lefebvre mencionou que há uma distinção entre "discursos sobre o espaço" e "o conhecimento do espaço". '*Discursos de espaço*' são essencialmente uma consequência da migração de conceitos que têm um caráter implicitamente sócio-físico para o interior da linguagem e do mundo mental. Dessa forma, as ciências têm reduzido a ideia do espaço social, sua história e prática, usando operações abstratas para compor um discurso semelhante àqueles produzidos por métodos puramente descritivos. Da mesma forma que a perspectiva de "*substituição e transcendência*" Graham (1998) observa um grande processo de "*metaforização*" do espaço que aconteceu através dos pensamentos ocidentais. De acordo com Lefebvre, como resultado disso, fenômenos como os desejos humanos e sonhos - o "universo" complexo de símbolos espaciais que rege a vida individual e outros que vêm a partir da relação entre o corpo humano e o espaço - foram estudados do ponto de vista simplista, levando a uma separação irreconciliável e o estabelecimento de polaridades, como aquelas entre *corpo e mente, o físico e o mental, objetividade e subjetividade*.

Lefebvre (1991) argumentou que a compreensão básica do mundo tem origem na relação sensorial e espacial entre o corpo e o mundo, e os significados que se atribuem ao espaço estão indissolavelmente ligados a essas experiências. Buscando uma conciliação de termos, em vez de descrever o corpo como uma díade cartesiana (ou, nos termos de Descartes, "*res cogitans e res extensa*"), Lefebvre (1991) descreveu o espaço social, em forma de uma tríade sobre instâncias dialéticas e distintas: o "espaço percebido" (a experiência sensorial de apreensão e cognição), o "*espaço concebido*" (experiência idealizada com base no conhecimento científico ou profissional), e o "*espaço vivido*" (concreto, a experiência subjetiva) (p.40). Através destes casos, o organismo é considerado simultaneamente subjetivo e objetivo, sendo libertado da dualidade através do processo dialético da produção do espaço. Isto leva à distinção entre os espaços físicos, sociais e mentais.

Lefebvre (1991) afirmou que o espaço social será revelado na sua especificidade na medida em que este deixa de ser indistinguível do espaço mental (como definido por filósofos e matemáticos) e do espaço físico (tal como definido pelos empíricos). Assim, as propriedades únicas do espaço social de Lefebvre permitem que ele se torne o local em que o físico e o mental, o real e o ideal, o subjetivo e o objetivo, o concreto e o abstrato são conceitos de forma recursiva e dialeticamente relacionadas à produção do espaço. Em termos espaciais, a relação dialética compõe três "códigos" espaciais: a "prática espacial", as "representações de espaço" e os "espaços de representação". O código espacial ajuda a descobrir as ilusões do espaço que resultam de metáforas e unificam os espaços da vida social, revelando características comuns entre os lugares divergentes.

"O espaço da prática" ou a "prática espacial" é uma referência a códigos que mantêm e reproduzem as condições materiais e funcionais dos membros da sociedade em suas rotinas cotidianas. "Práticas espaciais" estão intimamente associadas com a experiência cotidiana e rotinas diárias, definindo as ações necessárias para um local específico, por exemplo, a relação da pessoa para demarcar o espaço através do uso da terra e de um zoneamento excludente ou através de redes sociais.

Dentro do conceito de "espaço concebido" e de "representações do espaço" são utilizados processos de intelectualização, que codificam a experiência espacial em

linguagens, planejando esquemas e discursos de design. Assim, "representações do espaço" são símbolos consistentes e coerentes de tipos idealizados de espaço. Eles são os espaços conceitualizados por profissionais, como arquitetos, engenheiros e urbanistas. São, literalmente, uma representação simbólica do espaço informando pelo modo de produção e os ideais de tais especializações. O resultado é a produção de espaços separados, e muitas vezes homogeneizados, como pode ser visto nos estilos modernos de arquitetura.

Através da experiência do "espaço vivido" - dentro da esfera privada e pessoal - o mundo sensorial da vida cotidiana é recriado num "espaço de representação", que corresponde ao "espaço que a imaginação busca mudar e se apropriar" (LEFEBVRE, 1991, p. 39), incluindo os lugares que escapam do interesse do mercado, os quais são produzidos e construídos a partir das lutas que envolvem apropriação de lucro (LEFEBVRE, 1991, p. 384). Os espaços de representação sobrepõem espaços físicos com símbolos históricos e culturais. (.

Tabela 2).

Tabela 2. Tríade espacial de Lefebvre

Tipo	Espaço físico	Espaço mental	Espaço social
Ação/Espaço	Espaço percebido	Espaço concebido	Espaço vivido
Resultado	Prática espacial	Representações do espaço	Espaço representacional

Fonte: Souza, 2010.

Uma vez que os conceitos de espaço "*praticado*", "*concebido*" e "*vivido*" correspondem a momentos no mesmo espaço, podem ocorrer eventos de diferentes significados no mesmo espaço social (ELDEN, 2004). Por exemplo, uma situação como a chegada de um homem no seu escritório pode ser analisada em termos de dados matemáticos - a altura de um homem, o comprimento de um corredor, o número de portas, e assim por diante; por outro lado, o mesmo evento poderia ser analisado em termos do movimento do corpo - o andar do homem, seus gestos, as limitações impostas sobre o seu comportamento por ele estar no escritório; a análise poderia ocorrer ainda através da subjetividade interior do indivíduo - seus sentimentos sobre uma maçaneta que não

funciona, por exemplo. Em outras palavras, os conceitos de "praticado", "concebido" e "vivido" se sobrepõem, não justapostos uns aos outros.

As interpretações espaciais de Lefebvre podem ser inter-relacionadas à TI. Ao propor uma análise dos conceitos de Lefebvre sobre o espaço social à luz da TI, Conrad (2006), afirma que o "*espaço praticado*", o qual compreende as atuais rotas e redes que organizam a rotina diária, é onde os efeitos da computação ubíqua ou pervasiva são sentidos e interiorizados, evidenciando que a computação é parte da infraestrutura que organiza a vida diária. Por outro lado, é possível sugerir que esta seja a instância na qual a TI seja claramente comprometida com intenções ideológicas e seja expressa como o poder para dominar a sociedade (CASTELLS, 2000).

Através do "espaço concebido", as representações são usadas por cientistas, arquitetos, urbanistas e todos aqueles que privilegiam o cognitivo sobre a percepção, criando um espaço mental separado do espaço físico, ou um espaço abstrato imposto à vida concreta. Conrad (2006) afirma que este é o espaço dominante na sociedade, o espaço que pertence ao visual contemporâneo e culturas de computação -ocularcêntrico.

Finalmente, o "*espaço de representação*" está diretamente associado a imagens e símbolos, sendo o espaço passivamente vivenciado que se sobrepõe ao espaço físico. Como os "*espaços de representação*" tendem a ser mais ou menos sistemas coerentes de sinais e símbolos não-verbais, as interações incorporadas de computadores com usuários, o design dos sistemas de computação e suas interfaces, os aspectos da HCI (Human-Computer Interaction, ou Interação homem-computador) transformam-se de "*representações do espaço*" em elementos do "*espaço de representação*", ou seja, de "*espaço concebido*" em "*espaço vivido*".

Segundo Conrad (2006), os argumentos de Lefebvre parecem implicar que as tríades são de alguma forma análogas, embora diferentes. Se o *espaço social* concilia a dualidade do mental e do físico com a natureza, que é ao mesmo tempo uma conciliação entre o abstrato e o concreto, pode-se também argumentar que o *espaço de representação* tem uma posição semelhante entre a "*prática espacial*" e as "*representações do espaço*", tal qual o "*espaço vivido*" o tem entre o "espaço percebido" e o "espaço concebido". Se todas

as interações com os sistemas de computação são sociais, e o social é o espaço da incorporação, este é o local no qual a interação irá operar.

2.7. INFORMAÇÃO E A TRADIÇÃO RACIONALISTA

Em todos os modelos derivados do modelo mecanicista, a comunicação torna-se reduzida a uma questão de transmissão de informações, conforme ilustra a Figura 5.

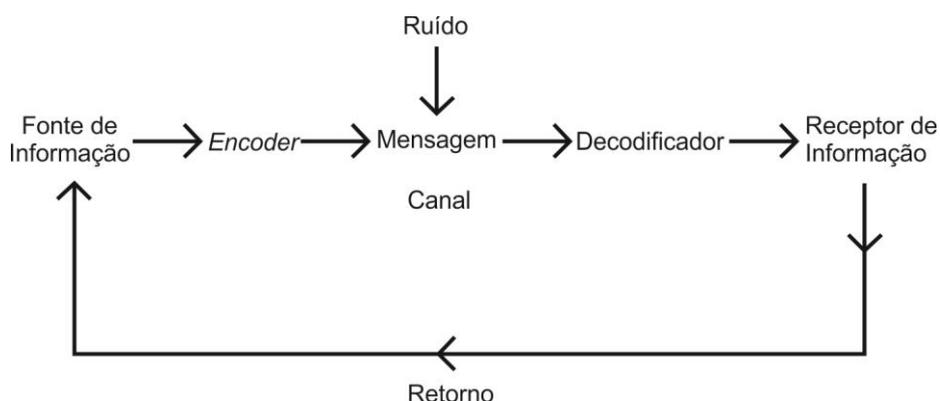


Figura 5. Modelo Mecanicista

Fonte: Traduzido de Souza (2010).

Todas as distinções geradas por este modelo (emissor, codificador, receptor, canal, mensagem) são adequadas para o estabelecimento de entidades separadas que permitem descrições matemáticas e quantificações. Modelos matemáticos e estudos de probabilidade apoiam esta visão, permitindo-lhe explicar, descrever e prescrever uma ampla gama de fenômenos (SHANNON, 1949).

A visão mecanicista é parte de uma longa tradição na cultura ocidental denominada tradição racionalista. Essa tradição serve como base para o senso comum. Atualmente, o modelo mecanicista da comunicação tem muitos críticos que suportam outras abordagens. A principal crítica é que este modelo é uma metáfora do canal de comunicação, que não pode contribuir para a compreensão da comunicação humana, em toda sua sutileza. As pessoas exigem tipos muito mais complexos de relações e, conseqüentemente, modelos para entender como eles se comunicam: eles criam, por exemplo, todo o tipo de contextos através dos quais mensagens podem adquirir significados diferentes dependendo da relação entre emissor e receptor, suas intenções, a sua história comum anterior, e assim por diante. Portanto, o modelo mecanicista pode

ser considerado apenas a expressão de uma distorção causada pela tradição racionalista, que foi muito útil quando se inaugurou uma teoria da comunicação.

Para Winograd e Flores (1988), essa orientação racionalista tem sido a mola mestra da ciência e da tecnologia ocidental, e tem demonstrado a sua eficácia com mais clareza nas ciências "duras" que explicam o funcionamento dos mecanismos deterministas cujos princípios podem ser capturados em termos de sistemas formais. A tradição encontra a sua expressão máxima em matemática e lógica, influenciando muito o desenvolvimento da linguística e da psicologia cognitiva.

A tradição racionalista pode ser traçada desde Platão. A maneira como a filosofia grega postulou a concepção da realidade era dupla, com base no que o 'real' pode informar os sentidos humanos e permitir que sejam percebidos na experiência, ou o que poderia ser compreendido pelas operações racionais do cérebro sobre a realidade. Nos tempos modernos, com a obra do filósofo francês Descartes, a tradição racionalista foi dissociada da orientação religiosa grega que argumentou que, uma vez que a realidade era dada por dados fornecidos para a razão, estava fora dos reinos temporais e, portanto, era eterna. Descartes, com seu pensamento moderno, metodicamente separou os conceitos de alma e corpo, sujeito e objeto, criando uma filosofia baseada na extensão e na quantidade, um tipo de racionalismo diferente do racionalismo grego e seu erro temporal. A evolução da tradição racionalista moderna se desenvolveu ao longo da história ocidental, influenciando uma grande variedade de campos, entre eles o estudo da linguagem e cognição, e proporcionando uma concepção racionalista da informação.

A principal crítica do ponto de vista da tradição racionalista é que, como o empirismo, ambos enfatizam a necessidade de separar o sujeito e o objeto, a fim de criar os meios através do qual a realidade pode ser compreendida, estudada e manipulada. Ambos fazem uma distinção entre um sujeito, que sente ou pensa, e a própria realidade, que é sentida ou pensada. Mas, em ambos os casos, a realidade é um objeto de representação do qual, por ideias ou sensações, transforma-se numa coisa congelada, isolada numa ampla gama de aspectos que a realidade compreende.

Todos os aspectos relacionados com a realidade dinâmica não serão considerados pelo modelo de comunicação da tradição racionalista. A tradição racionalista considera a linguagem como um sistema de símbolos que são compostos em padrões que representam as coisas do mundo. As sentenças podem representar o mundo seja verdadeiramente ou falsamente, coerente ou incoerente, mas o seu fundamento último encontra-se em sua correspondência com os estados de coisas que eles representam.

Além disso, as premissas por trás da ideia de cognição são as de que todo o sistema cognitivo são sistemas simbólicos e, como tal, atingem a inteligência humana, simbolizando e representando situações e eventos externos e internos simultaneamente, e manipulando esses símbolos. Finalmente, e, particularmente, sobre esta investigação, o problema da representação referida propõe que a informação pode ser apenas relacionada com os componentes espaciais do lugar que representa um significado dentro da cultura.

2.8. OUTRO PARADIGMA PARA A INFORMAÇÃO

Conforme apresentado nos itens anteriores, o significado do termo "*informação*" passou por um processo de desmaterialização em muitos campos, logo após a Segunda Guerra Mundial. Aos poucos, o termo perdeu suas referências concretas em relação à vida cotidiana, e começou a ser utilizado nas ciências, em várias tecnologias e no interior da própria sociedade. No que se refere à relação entre os tipos de ciências nas quais a '*informação*' está envolvida e o contexto social relativo, verifica-se que o termo pode ser tratado como emancipação do poder político e do significado simples até sua objetivação funcional. Portanto, informação e a tecnologia podem ser associadas resultando na tecnologia da informação, a qual opera na sociedade. Por vezes a informação foi considerada uma força que pode moldar e transformar a sociedade, por vezes, resultou das próprias mudanças sociais. No entanto, outros autores reivindicaram uma visão através da qual a TI e a sociedade interferem-se mutuamente uma sobre a outra.

Observou-se ainda que a TI pode interferir no espaço concreto. Lefebvre (1991) introduziu uma tríade a fim de compreender a relação entre o espaço físico, o espaço mental e espaço social ao conceituar três tipos de espaços que se sobrepõem: espaços

praticados, concebidos e vividos. Essa variedade de maneiras de lidar com a relação entre espaço e a informação é resultante de uma tradição racionalista que aceita um modelo de comunicação baseado na metáfora mecânica de transmissão das mensagens. Apesar da popularidade desse modelo e sua aceitação funcional em muitos campos, verifica-se a necessidade de encontrar outro modelo de comunicação que possa explicar melhor as relações entre os elementos espaciais e informações.

Winograd e Flores (1988) introduziram uma discussão ampla sobre a reação à tradição racionalista e o modelo de comunicação mecanicista. Com o objetivo de criar um contraste entre os novos paradigmas no campo e aquela tradição, os autores discutiram alternativas para esse ponto de vista, com foco em grandes temas como a hermenêutica, ontologia e cognição. Em particular, eles introduziram as ideias do neurobiólogo chileno Humberto Maturana como um novo paradigma no estudo da cognição. Maturana, amplamente conhecido por seu trabalho sobre a neurofisiologia da visão, é um biólogo e lida com a natureza dos organismos biológicos como sistemas vivos considerando sua estrutura fechada. Em termos de suas contribuições para o estudo da cognição, seu trabalho original é estudado a fim de proporcionar uma visão abrangente do fenômeno da comunicação, estudando especificamente a visão de que o meio ambiente é um espaço que permite interações comunicativas com os sistemas vivos que o habitam. Estas interações podem ser consideradas como um tipo de domínio linguístico, e, portanto, permitem que um observador externo ao fenômeno tenha ideias relevantes sobre as relações entre a informação e o espaço a ser observado.

De acordo com Maturana (1980), os sistemas vivos são abertos à matéria e energia, mas ao mesmo tempo são operacionalmente fechados - ou seja, são fechados à informação ou instrução ou controle. Desenvolvem-se de acordo com suas próprias regras, mas ao mesmo tempo são absolutamente dependentes da sua relação com o meio em que vivem, o que proporciona a fonte de sua existência material, mas não se comunicam com troca de informações mecanicamente. A maleabilidade estrutural, chamada plasticidade dos seres vivos, é a extensão através da qual eles podem adaptar-se estruturalmente uns aos outros e ao meio ambiente para sobreviverem suportando as perturbações e harmonias ambientais que os cercam. Sua sobrevivência depende, portanto, de sua estrutura interna, como o domínio de potenciais comportamentos que podem ser

acionados por distúrbios e estabelecer novos estados, além da sua capacidade de preservar a história da sua adaptação estrutural em novos padrões.

Para Maturana (1978), a informação é, então, ocasionada por toda espécie de distúrbios através dos quais os sistemas coordenam suas performances (comportamentos), a fim de gerar ações consensuais e cooperativas para se sustentar. Neste sentido, a informação sobre o ambiente ocasiona um nível de perturbação ambiental que provoca modificações internas e estruturais nos sistemas vivos, resultando em novos estados de equilíbrio. Sistemas vivos que têm esses atributos geram comunicação. A comunicação é, por conseguinte, uma coordenação de comportamentos ou seu desencadeamento mútuo - entre os membros de uma unidade social. É um sistema de duas vias, em que cada um dos lados, quando perturbados pelo outro, altera-se com referência ao outro numa série de modificações de coordenadas, a fim de sustentar-se ou reorientar no seu próprio comportamento.

Este processo comunicacional depende de uma organização determinada, maleável e fechada dos sistemas vivos e pode ser instintivo (filogênico, estruturalmente dado) ou aprendido (ontogênico, preservado, como a história das mudanças estruturais do sistema de acordo com a sua maleabilidade). Como tal, os comportamentos que são mantidos ao longo de muitas gerações podem ser chamados comportamentos linguísticos. Juntos, comportamentos linguísticos constituem um domínio linguístico de uma unidade social. Em outras palavras, o comportamento linguístico é a capacidade de um sistema para coordenar-se plasticamente de modo a cooperar com os outros sistemas, e lidar com as perturbações do meio ambiente.

Se o meio ambiente pode também ser considerado como um sistema plástico estrutural, os dois sistemas plásticos podem ficar mutuamente e estruturalmente ligados através de uma seleção recíproca das alterações plásticas estruturais durante a sua história de interações (MATURANA, 1978). Nesses casos, as alterações do estado plástico estrutural num sistema tornam-se perturbações para o outro, e vice-versa, de maneira que se estabelece um entrecruzamento, mutuamente seletivo e desencadeando mutuamente nas trajetórias de estado de cada sistema. A correspondência estrutural entre o meio e um determinado sistema vivo é sempre o resultado da história de suas interações

mútuas, enquanto ambos operam como sistemas estruturalmente determinados, independentes, fechados, mas plásticos.

Quando os sistemas são coordenados em cooperação mútua para alcançar um novo estado de equilíbrio com o meio ambiente, promovem mudanças (denominado "comportamento" por um observador externo) em suas estruturas e este processo constitui um comportamento linguístico. Para um observador externo, as mudanças no meio ambiente serão consideradas como o resultado do comportamento linguístico, sendo possível distinguir o 'universo' de distúrbios como um domínio linguístico. (Figura 6)

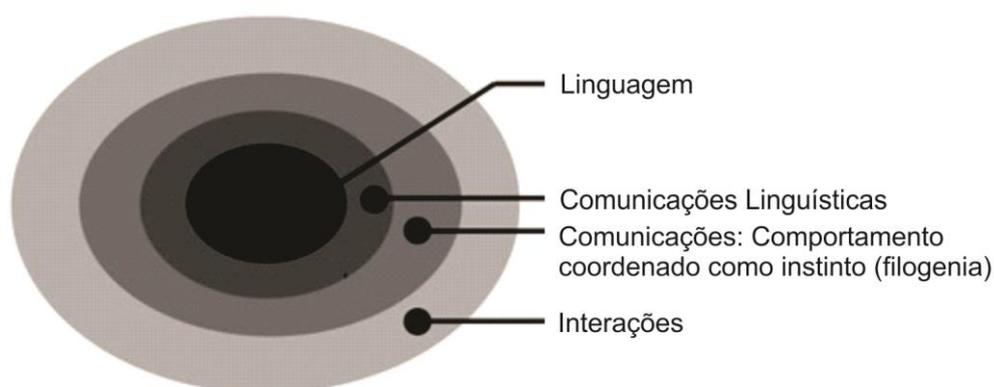


Figura 6. Domínios linguísticos nas interações de um sistema com outros sistemas e o meio

Fonte: Souza (2010).

Acerca desses últimos conceitos pode se dizer que o domínio linguístico de um sistema é o 'universo' de interações que se origina a partir de distúrbios provocados por outros sistemas, incluindo o meio ambiente. Assim, é possível inferir que o estado atual do ambiente e da história das suas transformações plásticas pode ser considerado como parte do domínio linguístico. Portanto, a capacidade de um sistema em promover modificações espaciais e mudanças no meio ambiente para sobreviver pode ser entendida como um tipo particular de comportamento de comunicação, especificada através de interações espaciais.

Se o meio ambiente espacial é considerado como um sistema que pode perturbar os outros, o mesmo pode ser dito sobre os outros sistemas que estão no meio ambiente, o

que significa que suas alterações resultam de distúrbios que são um processo particular de comunicação. Assim, é possível caracterizar uma provável função da informação, de modo a provocar alterações espaciais mutuamente e de forma recursiva em interações entre o ambiente e os sistemas que o habitam internamente. Ao mesmo tempo, uma vez que o ambiente considerado como o meio é perturbado e modificado, pode-se dizer que isto também é comunicação.

Isto não significa, contudo, que o espaço transmite informação, mas, sim, que o espaço é a própria informação.

Se os ambientes espaciais são considerados estruturalmente adaptados (acoplados) ao comportamento dos sistemas que vivem nelas, e vice-versa, desse modo, tanto o espaço físico perturba, quanto é perturbado pelos sistemas e suas atividades.

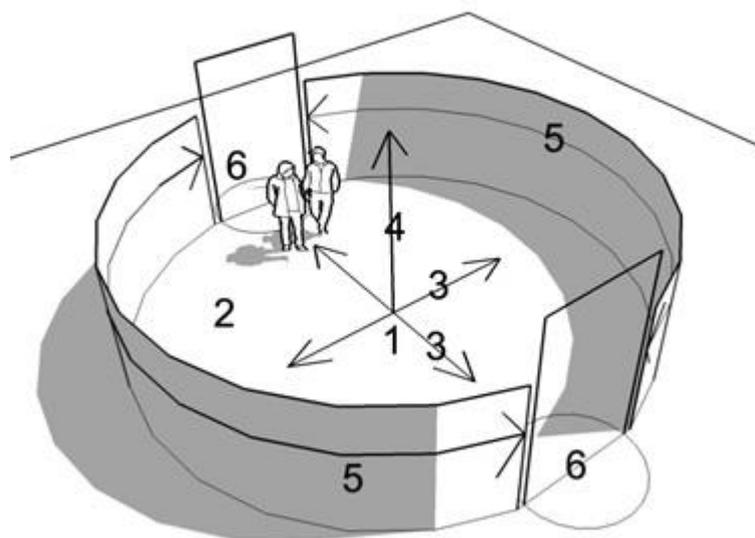
Tratando-se de um processo comunicativo dinâmico em macro-sistemas, pode-se dizer que o comportamento espacial humano perturba o ambiente, enquanto, simultaneamente, consiste no resultado de distúrbios com origem no próprio meio ambiente. Quando um ambiente está associado aos processos da vida humana, é possível estabelecer um domínio de interações que permitem a comunicação, a fim de que cada sistema exerça as suas atividades cooperativamente. Comportamentos espaciais humanos incluem a ferramenta de aprendizagem que fazem com que esses comportamentos possam ser descritos como capazes de ações voltadas à adaptação e transformação de materiais e espaços de acordo com suas relações corporais, através da utilização de vários tipos de equipamentos, a fim de lidar com as perturbações ambientais.

Em síntese, segundo Maturana (1978; 1980), a presença concreta e as características físicas dos elementos espaciais presentes no ambiente são os próprios distúrbios para os quais comportamentos interativos dos sistemas vivos que os habitam visam se adaptar. Eles são recursivamente interferentes, isto é, os elementos físicos do ambiente e as atividades dos seus sistemas internos, que os habitam, modificam um ao outro, a fim de criar um espaço de interações concretas e cooperativas. O espaço pode ser considerado, ao mesmo tempo, como um domínio linguístico - que compreende as ideias anteriores

de informação - e como uma organização espacial concreta do ambiente. A capacidade de adaptação desses sistemas, um ao outro, foi considerada pelo autor como “inteligência”.

2.9. TOPOLOGIA DA INFORMAÇÃO E ESPAÇO

Souza (2010) entende a informação no meio ambiente como o resultado de distúrbios que existem entre os sistemas que o habitam internamente e assim eles se ajustam para adaptação um com o outro e com o próprio ambiente. Longe de assumir um teor interpretativo, na arquitetura, os elementos de tais modelos ecológicos de informações correspondem aos elementos formais que são os átomos através dos quais os significados são realizados em termos de espaço. A representação da estrutura espacial de informações em um lugar pode ser organizada com base nos elementos apresentados na Figura 7:



1. Ponto Central (centralidade)
2. Área interna;
3. Direções horizontais;
4. Direções verticais;
5. Caixas;
6. Entradas.

Figura 7. Estrutura espacial de informação e elementos do lugar
Fonte: Souza (2010).

Esses elementos podem ser entendidos como eventos (fenômenos) que unificam elementos espaciais e atividades que acontecem em um determinado lugar, de acordo com a topologia mostrada. Dessa forma, os elementos estruturais e topológicos não têm significados associados únicos e fixos, sendo, em geral, suportes para todo o universo de possíveis interpretações. Esta dedução é tornada possível pelo aspecto topológico, que especifica apenas as posições relativas dos elementos em vez das suas propriedades geométricas.

Por exemplo, uma entrada pode ser descrita como informação, em determinado modelo, uma vez que constitui a ligação com o exterior. Esta definição não implica em qualquer significado prévio, tão pouco especifica se é uma entrada "principal" ou "secundária", ou se tem outros significados possíveis associados com 'portas' e 'transições' para os espaços externos. Da mesma forma, um invólucro ou fechamento pode ser descrito como um "envolvimento" da zona central, e a área central, por sua vez, é formada em relação aos invólucros das fachadas ou paredes ou outros "eventos" interpretados como recipientes. Todas as interpretações deste modelo dizem respeito aos aspectos gerais dos elementos espaciais do lugar, sem quaisquer observações especiais relacionadas com significados assumidos posteriormente. Em certa medida, este modelo permite a comparação dos aspectos estruturais e genéricos, a partir de locais diferentes, como é sugerido, ilustrativamente na Figura 8.



Figura 8. Ilustração comparativa da estrutura de diferentes lugares. Modelo, elementos sobrepostos à Praça São Pedro (Vaticano) e sobre uma reunião em um Parque.
Fonte: Souza (2010).

3. O ESPAÇO URBANO E AS QUESTÕES CONFIGURACIONAIS

3.1.O ESPAÇO URBANO E SEU COMPONENTE INFORMATIVO

São comuns na literatura as interpretações da cidade com dois focos distintos: o primeiro, como organismo, derivado das influências da biologia como catalisadora das ciências; o segundo, como máquina, em função das concepções engendradas pela Revolução Industrial. Conforme apontado por Medeiros et al (2011), “a inquietação cronológica entre o ser autóctone e o inteligente hábil em produzir aquilo que não seria natural resultou em forma-espacos de variadas geometrias” (p.7).

Contudo, além das soluções formais e plásticas apresentadas nas variações geométricas, estão compreendidas na forma urbana as necessidades de defesa, as carências de tempo, os desejos simbólicos, os desejos de trocas, as demandas por mão de obra, dentre outros, os quais impactam nas definições de traçado e geometria. Nesse sentido, a forma urbana corresponde a premissas sociais subjacentes, não sendo possível, por exemplo, distinguir a cidade entre intencional ou produto do acaso, uma vez que qualquer espaço socialmente produzido é necessariamente projetado, fato que se comprova pela simples decisão de ocupá-lo.

Como afirmam Medeiros et al (2011), “a visão de *planejamento* não deve se restringir à verificação das características geométricas de uma trama viária, e sim ponderar outros aspectos temporais que condicionam os eixos de crescimento ou retração em assentamentos urbanos” (p. 16).

As cidades correspondem a estoques construídos e conectados por espaços e infraestrutura, os quais viabilizam os processos econômicos, sociais, culturais e ambientais. Os indivíduos que nela habitam, por sua vez, são responsáveis por imprimir significados nos estoques edificados e espaços urbanos, revelando informações sobre os processos que se desenvolvem nas cidades. Portanto, pode-se dizer que as cidades são atribuídas de um componente informativo, os quais são frequentemente resultantes das intervenções na estrutura física.

Contudo, conforme elucidado por Faria (2010), o componente informativo apresenta caráter dual e abstrato, uma vez que é parcialmente determinado pelo ambiente urbano e parcialmente pela mente humana. Dessa forma, é a mente humana que sintetiza pelos processos perceptivos e cognitivos as informações contidas na cidade através da configuração morfológica e das relações entre os espaços. Logo, embora os padrões genéricos de informação independam do indivíduo, a interpretação dos componentes informativos é dependente dos objetivos e do contexto histórico e cultural do indivíduo.

Ademais, há componentes informativos cujas representações mentais são compartilhadas por diferentes indivíduos, caracterizando o que Lynch (1960) denomina imagem pública. Esse fenômeno decorre do compartilhamento de uma mesma realidade física ambiental, da natureza neurológica e psicológica básica, da natureza social do grupo de indivíduos, ou ainda, de uma cultura comum.

Corroborando este pensamento, Medeiros et al (2011) afirmam que “o entendimento dos processos e, especialmente, das implicações do desenho são mais relevantes para a compreensão do entendimento urbano, concebido como um processo histórico e simulável enquanto previsão de futuro” (p.18).

3.2. AS QUESTÕES CONFIGURACIONAIS

A análise configuracional objetiva a compreensão da forma com que diferentes arranjos entre espaços abertos e fechados originam tipos espaciais distintos, por meio de uma estrutura hierarquizada, de graus diversos de permeabilidade e acessibilidade topológica, especialmente nos espaços abertos do tecido urbano.

No âmbito desta pesquisa faz-se uso da Teoria da Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial. A expressão “Sintaxe Espacial” surgiu no início da década de 1970, em publicações de Bill Hillier e sua equipe. Apenas em 1984 foi publicado o livro “The Social Logic of Space”, de autoria de Hillier e Hanson, apresentando-se o referencial epistemológico da Teoria, bem como seus conceitos e categorias analíticas básicas.

Os modelos conceituais do urbanismo, até 1970, estavam restritos às visões nas quais predominavam as abordagens econômicas e de engenharias urbanas. Na década seguinte, as ciências sociais também se juntaram a tais modelos, desarticulando ainda mais uma unificação conceitual sobre a dinâmica da sociedade, da cidade e da tecnologia.

Nesse contexto, insere-se a proposição da teoria da Sintaxe Espacial, a qual é conhecida como uma teoria racional, desenvolvida através de métodos e técnicas lógicas e matemáticas que qualificam o espaço arquitetônico e urbanístico. Hillier e Hanson (1984), argumentaram que a movimentação e os fluxos da cidade obedecem a uma lógica racional segundo a qual qualquer deslocamento é levado a cabo pelo menor percurso e, portanto, a configuração influi nos fluxos. Segundo os autores, a configuração da forma física gera as condições de acessibilidade, e origina a diferenciação espacial através dos conceitos de integração ou de segregação do espaço percorível.

Portanto, não haveria uma abstração programática a determinar a forma arquitetônica e urbana, como a que pode ser vista na afirmação abstrata de Corbusier, segundo a qual “*a casa é a máquina de morar*”. Diferentemente, para Hillier (1996), “*O espaço é a máquina*”, ou seja, ele ancora as possibilidades de uma forma social dinâmica.

Dessa forma, a percepção da Sintaxe Espacial como uma teoria estritamente racional tem sido expandida quando se considera as propriedades cognitivas abarcadas pela teoria.

A análise configuracional tem como objetivo a compreensão do modo como a forma-espaço urbano interfere nos fluxos estabelecidos na cidade através da relação entre os diferentes espaços. Portanto, consiste em avaliar os padrões, hierarquias e associações dos movimentos, refletindo sua influência sobre a dinâmica urbana através da identificação de centralidades, áreas integradas / segregadas, concentrações e dispersões de uso do solo, dentre outras.

⁷ “*Space is the machine*”, do original Hillier, B. (1996). Space is the machine : a configurational theory of architecture. Cambridge, Cambridge University Press..

Com maior relevância, a sintaxe espacial visa ultrapassar as limitações frequentemente percebidas nos estudos de assentamentos urbanos os quais se centram exclusivamente ou nos aspectos sociais ou nos físicos. Conforme apontado pelo precursor da teoria, Bill Hillier, “historicamente, o objetivo da sintaxe espacial foi construir a ponte entre a cidade humana e a cidade física” (HILLIER, 2005 *apud* MARIA SILVA, LOCH e CRUZ SILVA, 2009, p. 154). Portanto, parte-se do pressuposto que o espaço contém potenciais sociais e a sociedade contém necessidades espaciais.

Nesse sentido, o espaço passa a ser concebido como receptáculo ativo, que interfere na forma com que os demais elementos se relacionam no tecido urbano. Essa abordagem ganhou força nos últimos anos, reafirmando o retorno da importância geométrica dos espaços concretos. Com uma rede de pesquisa e com seminários bienais em todo mundo, desde a década de 1980, o grupo do *Space Syntax* (SYNTAX, 2007) desenvolveu um quadro teórico, o qual vem implementando a partir de estudos de casos com a sua aplicação.

A teoria trata da métrica das distâncias topológicas e físicas entre trechos percorráveis de um dado espaço urbano, e esse cálculo só se tornou rápido e mais eficiente devido à capacidade computacional contemporânea. Estudando-se as propriedades da configuração dos espaços urbanos, o fluxo e a acessibilidade são representados de forma a esclarecer a distância topológica dos espaços percorráveis entre si, a visibilidade dos recintos articulados nesse percurso, e o potencial trajeto das pessoas no seu interior.

O valor de tais informações, para os projetos de reforma urbana, consiste em auxiliar a decisão de futuras intervenções na malha urbana sem que tais intervenções desestruturem o desenvolvimento das atividades historicamente formadas sobre o espaço. Para projetos novos, o estudo da sintaxe espacial permite antever como se dará o desenvolvimento social a partir de regiões segregadas e integradas por sua distância topológica, permitindo elaborar com mais precisão o zoneamento e a caracterização das áreas do projeto. Em outras palavras, o valor da teoria encontra-se na gestão mais eficaz do meio ambiente construído.

A organização da morfologia urbana acontece nos níveis local e global, para cada qual correspondem interfaces sociais específicas que se influenciam recursivamente. A Tabela 3 apresenta as categorias analíticas propostas pela teoria da sintaxe espacial.

Tabela 3. Categorias Analíticas da Sintaxe espacial nos Níveis Local e Global

Nível	Categoria Analítica	Descrição
Global	Relativa Assimetria (RA)	Medida que indica se uma linha está integrada ou segregada em relação ao sistema. Permite a hierarquização dos espaços da cidade a partir da tendência de integração no sistema e sugere como a configuração espacial tende a influenciar os movimentos no espaço urbano.
	Relativa Assimetria Real (RRA)	Permite a comparação entre sistemas de diferentes tamanhos, através da relação 1/RRA. Valores altos de 1/RRA significam espaços mais integrados, enquanto valores baixos de 1/RRA significam espaços mais segregados.
	Força do Núcleo Integrador	Medida de diferenciação entre a integração do núcleo considerado e todo o sistema. Compara o valor médio da integração de todos os espaços que compõe o sistema com o valor médio da integração dos espaços que compõe o núcleo de integração.
	Inteligibilidade	Propriedade possuidora de características cognitivas, por relacionar aspectos que podem ser vistos fisicamente com aspectos que não são visivelmente físicos. Relaciona a conectividade (conexão) das linhas axiais com o valor de integração global, isso resulta em uma integração entre valores locais – conectividade e valores globais – integração, medindo o quanto propriedades locais expressam de propriedades globais.
Local	Conectividade	Propriedade que mede a quantidade de interseções entre as linhas axiais. Um grafo torna-se mais conectado quanto maior for o número de linhas.
	Controle	Compreende as possibilidades dos espaços serem escolhidos como parte de um percurso preferencial, considerando todas as possibilidades de deslocamento de um espaço para os demais.
	Profundidade Média	Determinada por meio da quantidade média de passos topológicos dos menores caminhos a serem percorridos de uma linha a todas as demais linhas do sistema.
	Integração Local	Medida que possibilita entender o sistema localmente através da identificação da posição relativa de cada espaço em relação a todos os demais, porém, como limitação de profundidade. A definição do raio local deve ser adaptada à situação conhecida.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de MARIA SILVA, LOCH e CRUZ SILVA, 2009, p. 155.

Para a realização de estudos de análise configuracional são utilizadas diferentes representações, tais quais: mapas axiais (linhas), isovistas (campos visuais) e espaços convexos. Dessa forma, há várias técnicas para análise de layouts espaciais, das quais algumas resultam em variáveis numéricas, portanto, viabilizando a análise quantitativa, enquanto outras possibilitam apenas a análise qualitativa, cabendo ao pesquisador a avaliação das metodologias existentes e a opção por aquela que melhor responderá aos questionamentos formulados.

3.2.1. MAPAS AXIAIS

Os mapas axiais favorecem a investigação dos fluxos e dos aspectos urbanos aos quais se relacionam especialmente em grandes sistemas e estruturas, uma vez que se apoiam na qualidade cognitiva das estratégias adotadas pelos indivíduos ao percorrerem diferentes trajetos. Os mapas axiais resultam do traçado de retas sobre a malha viária, gerando-se uma matriz de interseções, cujos valores representativos de suas inter-relações axiais são calculados por aplicativos específicos. Portanto, promovem uma simplificação da realidade e a avaliação do espaço urbano a partir de uma visão topológica.

O mapa axial de um setor urbano representa a distância topológica de cada segmento percorrível do espaço público relativamente a todo o setor. Tais segmentos são obtidos através de uma abstração que representa planimetricamente os recintos urbanos como uma sequência de polígonos convexos, ou seja, cujas secantes não interceptam mais do que dois pontos do polígono. Uma vez interpretadas as ilhas espaciais do vazio urbano percorrível, cada polígono será representado pelo eixo secante de maior distância traçado no seu interior.

A análise sintática dos mapas axiais fornece dados alfanuméricos e dados em forma de gráficos, os primeiros são expressos através de matrizes de linhas numeradas, às quais são atribuídos parâmetros espaciais; os segundos resultam em mapas nucleados, cujas cores dos eixos representam valores de seus parâmetros. Por meio dos mapas axiais, ponderam-se aspectos topológicos e geométricos, tais quais: forma e distribuição; densidade e compacidade; topologia; zoneamento e centralidades.

Recomenda-se a observação de características configuracionais globais para o sistema em análise. Nesse sentido, faz-se necessário o cálculo da matriz de interseções total do sistema, sendo consideradas todas as conexões a partir de todos os eixos. Obtém-se um valor denominado R_n , no qual R corresponde ao raio (quantidade de eixos a serem considerados a partir de um eixo qualquer) e n o número máximo de conexões que dado sistema apresenta. Outra possibilidade consiste em calcular apenas até o terceiro nível (R_3), ou seja, considera-se apenas até três linhas que seguem em qualquer direção a partir de um determinado eixo. Assim, obtém-se o valor potencial de integração, acessibilidade ou permeabilidade. (MEDEIROS, 2011; HILLIER, 1996).

A Figura 9 apresenta um exemplo genérico da análise de axialidade. A partir do mapa figura-fundo (a) traçou-se o mapa axial e numerou-se cada eixo de cima para baixo, da esquerda para a direita (b). Em seguida, procedeu-se a análise de axialidade (c) pela contagem topológica (mudanças de direção) a partir de cada um dos eixos. Por exemplo, a partir do eixo 1, são necessárias duas mudanças de direção para se alcançar os eixos 2, 3, 4 e 5; uma mudança de direção para se alcançar os eixos 6, 7, 8 e 10; três mudanças de direção para se alcançar o eixo 9. Dessa forma, o total de mudanças de direção para alcançar-se todas os demais eixos a partir do eixo 1 corresponde a quinze, que divididos pelos 9 destinos possíveis equivalem a 1,666. O referido valor consiste na média da quantidade de mudanças de direção necessárias para deslocar-se do eixo 1 para qualquer outro eixo.

Procedendo-se a mesma análise para os demais eixos, tem-se a hierarquização do grau de conectividade do tecido urbano analisado, a qual é representada graficamente pela diferenciação de cores, sendo que o vermelho representa os eixos de maior conectividade, seguido pelo laranja, amarelo, verde e azul, com menor conectividade (d). Além do resultado gráfico, tem-se a representação alfanumérica, conforme apresentado na Tabela 4.

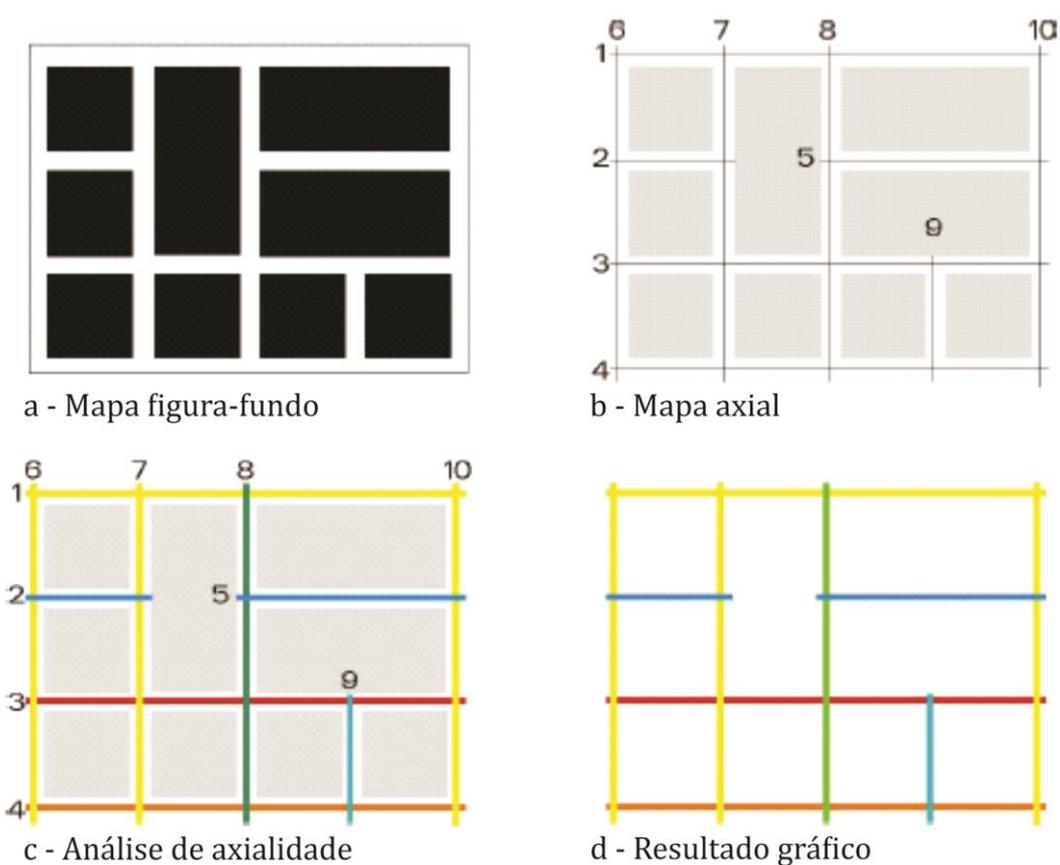


Figura 9. Exemplo genérico do procedimento utilizado para processar-se a análise de axialidade em malha heterogênea.

Fonte: Adaptado de Souza, 2014.

Tabela 4. Resultado alfanumérico da análise de axialidade para malha heterogênea

Eixo	Total de mudanças de direção	Média	Ranking
1	15	1,666	1°
2	21	2,333	2°
3	13	1,444	3°
4	14	1,555	4°
5	21	2,333	5°
6	15	1,666	6°
7	15	1,666	
8	16	1,777	
9	19	2,111	
10	15	1,666	

Fonte: Adaptado de Souza, 2014.

De maneira semelhante, apresenta-se na Figura 10, outro exemplo de análise de axialidade, porém, para um recorte urbano de malha homogênea. Utilizando-se os

mesmos procedimentos, observa-se que o traçado 'xadrez' não apresenta hierarquia, uma vez que todos os eixos possuem o mesmo grau de conectividade (Tabela 5), o que atribui pouca diferenciação espacial à malha.

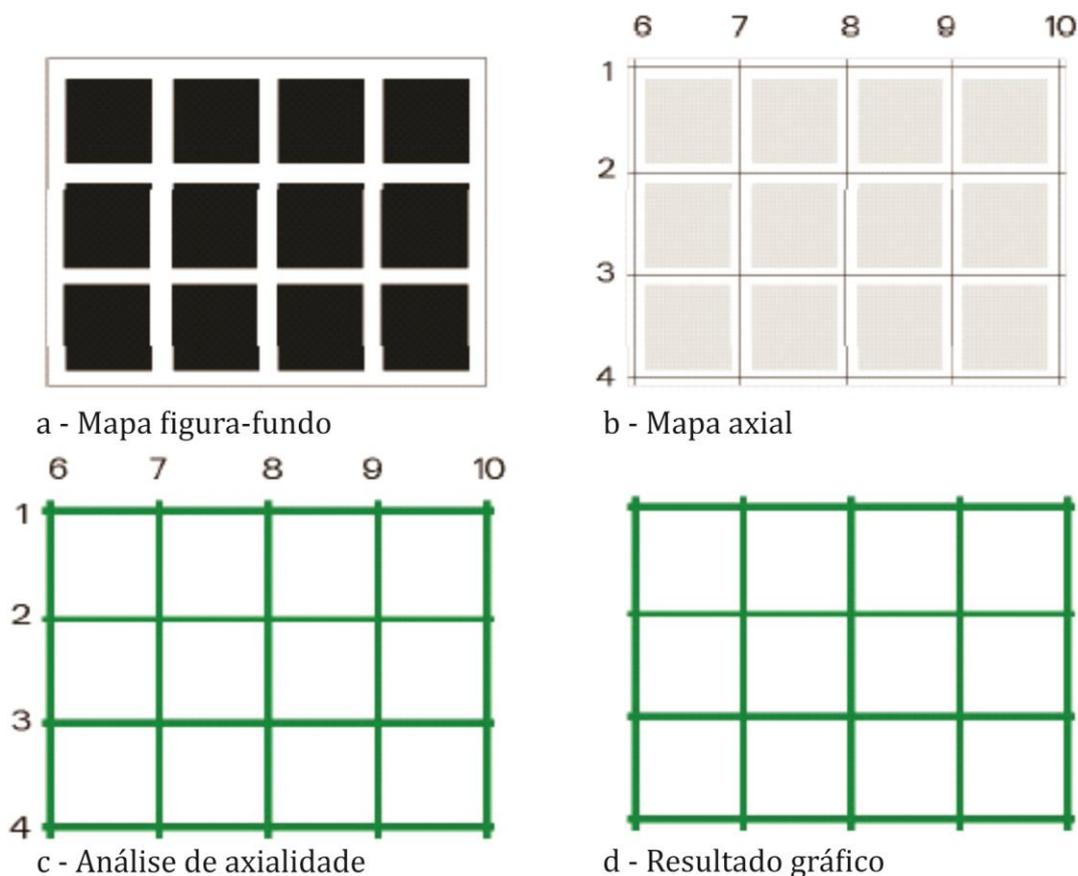


Figura 10. Exemplo genérico do procedimento utilizado para processar-se a análise de axialidade em malha homogênea.

Fonte: Adaptado de Souza, 2014.

Tabela 5. Resultado alfanumérico da análise de axialidade para malha homogênea

Eixo	Total de mudanças de direção	Média
1	11	1,222
2	11	1,222
3	11	1,222
4	11	1,222
5	11	1,222
6	11	1,222
7	11	1,222
8	11	1,222
9	11	1,222
10	11	1,222

	Ranking
1°	3

Fonte: Adaptado de Souza, 2014.

No âmbito dessa pesquisa far-se-á uso predominante do software *Ajax: Software for Generalised Space Syntax V1.02* para processar-se os mapas axiais do recorte urbano analisado.

3.2.2. ISOVISTAS

De acordo com Turner (2001), o conceito de Isovista aplica-se a ciências como arquitetura, geografia e matemática, integrando os procedimentos de Análise Configuracional do espaço. Segundo o autor, o conceito foi inicialmente cunhado por Tandy (1967) e define-se como um método para capturar a imagem da arquitetura e da paisagem num registro permanente, ao contrário de outras formas que dependeriam da memória ou de um número significativo de fotografias. Ao analisar as contribuições de Amidon e Elsner (1968), Lynch (1976) e Gallagher (1972), Turner et al (2001) afirmam que o conceito de Isovistas aproxima-se do conceito de “viewshed”, utilizado no âmbito do georreferenciamento, bem como em modelos de simulação topográfica.

Ainda segundo Turner (2001), a Isovista é um meio de pensar sobre determinado espaço, uma vez que sua análise proporciona uma descrição de seu interior, do ponto de vista de diferentes indivíduos e como eles percebem, interagem e se movimentam. Esse conceito, de forma exemplar, lança luz sob o problema desenvolvido nesta pesquisa à medida que possibilita interpretar determinado espaço, sob o ponto de vista dos usuários, com objetivos diversos, inclusive para a tomada de decisões visando à gestão eficiente do espaço e dos recursos urbanos. No campo dos sistemas de informação geográfica (SIG) essa metodologia tem sido profundamente explorada através da análise dos “viewshed”, pontos de maior ou menor visibilidade numa determinada região. Contudo, essa análise tem se concentrado na paisagem natural, mais do que em áreas urbanas e arquitetônicas.

Nesse contexto, o palácio rural Chatsworth House constitui um exemplo da aplicação de Isovistas em intervenções contemporâneas. A edificação é datada do século XVI e situada em Derbyshire, na Inglaterra. Conforme observado na Figura 11, a edificação prevalece na paisagem a partir de diferentes pontos de visada na altura de um observador, a despeito dos elementos de infraestrutura necessários e implantados a

partir do século XIX, tais quais estacionamentos e edificações de apoio que, por sua vez, são visíveis apenas em visões aéreas, conforme ilustra a Figura 12.



Figura 11. Inglaterra. Diferentes visadas de Chatsworth House.

Fonte: Acima, à esquerda Coolplaces, s.d. ; acima à direita, Barrett, 2010; abaixo, Artfund, s.d.



Figura 12. Inglaterra. Vistas aéreas de Chatsworth House.

Fonte: Webbaviation, 2007.

Todavia, entendendo-se como espaços arquiteturais também os espaços urbanos, Turner (2001) apresenta uma metodologia visando superar essa limitação e evidenciando o fato de que as características visuais dos locais são relacionadas e passíveis de uma interpretação social. Nesse sentido, propõe a elaboração de *gráficos de visibilidade* do espaço, os quais são caracterizados por representar, sobre o layout de determinado espaço, os locais simultaneamente visíveis por um observador. Portanto, propõe-se através dessa metodologia, lançar luz sobre os efeitos da estrutura espacial no desempenho das funções sociais que recursivamente ancoram-se no espaço arquitetônico e as modificam.

A Figura 13 ilustra um gráfico com a análise de visibilidade, evidenciando a malha de conexões de uma configuração de trinta e seis pontos locais em torno de uma edificação em forma de T.

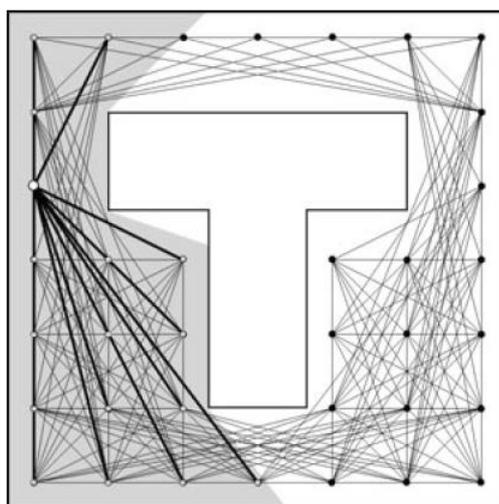


Figura 13. Exemplo de gráfico produzido por meio do conceito de isovistas

Fonte: Turner et al (2001).

O gráfico de visibilidade constitui-se numa ferramenta com a qual é possível explorar conscientemente as relações de visibilidade e permeabilidade dos espaços. Nesse sentido, o conjunto de pontos analisados por uma Isovista determina condições e potenciais de ação e interação. (C.f. TURNER et al, 2001).

No âmbito desta pesquisa, far-se-á uso do software denominado "*Depthmap*" e da tecnologia LiDAR através do software Google Earth para proceder-se à análise das Isovistas:

a) DEPTHMAP

O software Depthmap foi desenvolvido pela University College of London (UCL) e constitui uma ferramenta para a análise topológica, cujos resultados são obtidos pela justaposição de grafos, os quais são passíveis de análise. Seu desenvolvimento partiu de duas vertentes de pensamento: a sintaxe espacial (HILLIER E HANSON, 1984) e a análise de Isovistas (BENEDIKT, 1979).

Benedikt (1979) criou mapas de propriedades do campo visual em pontos dentro dos planos de edifícios. Ele desenhou os contornos de áreas com igual visibilidade dentro do plano e chamou esse esquema resultante de “*campo de isovista*”. Ele acreditava que esses mapas promoveriam um “*insight*” sobre como as pessoas se movem pelo interior do edifício. Uma vez que contornos amontoados indicariam rápida mudança do campo visual, ele argumentou que estes indicariam também pontos de tomada de decisão para o usuário do edifício. (TURNER, 2004). (Figura 14).

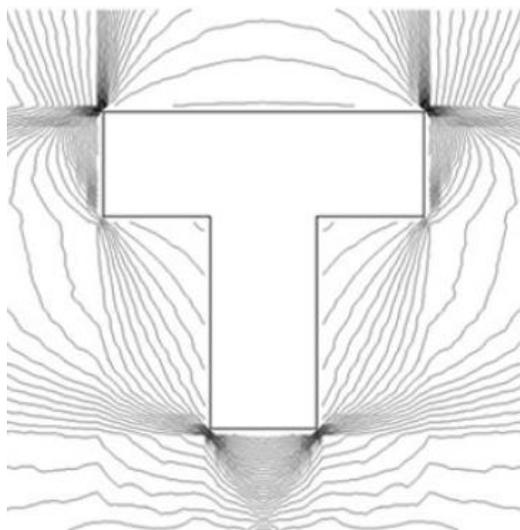


Figura 14. Exemplo de campo de isovista

Fonte: Turner et al (2001).

b) LiDAR (LIGHT DETECTION AND RANGING)

O LiDAR constitui um método de sensoriamento remoto utilizado para examinar a superfície terrestre. O equipamento usa a luz na forma de laser pulsado para medir a variação de distâncias até a superfície da Terra. As luzes pulsadas, somadas com outros

dados registrados no sistema de bordo⁸, geram informações precisas sobre a forma da Terra e as características da superfície, tais como a longitude, latitude e altura. (NOAA, s.d).

Os equipamentos que instrumentam o sistema LiDAR consistem num laser, um scanner e um receptor específico de GPS. Os meios mais usados para promover a aquisição de dados sobre grandes áreas são aviões e helicópteros, sendo o LiDAR Topográfico utilizado para mapear a terra e o LiDAR Batimétrico para mapear o fundo do mar. (NOAA, s.d.).

Os sistemas LiDAR permitem avaliar tanto as superfícies naturais, quanto antrópicas com precisão e flexibilidade, através de mapas precisos da linha costeira, modelos digitais de elevação para uso em sistemas de informação geográfica, dentre outros. (NOAA, s.d.).

Os recursos do sistema LiDAR foram incorporados ao Google Earth Pro em 2014, através da ferramenta *Enquadramento Visual*, a qual proporciona uma visualização de 360 graus em 3D da área visível a partir do marcador selecionado. O enquadramento visual promove a visualização em todas as direções em torno do marcador, o qual simula o olhar de um observador, não o limitando a um ângulo específico. (GOOGLE, s.d.).

Dessa forma, a área visível é destacada em cor verde, enquanto as demais são sombreadas, considerando-se inclusive áreas cuja visualização é obstruída por edificações, árvores ou topografia. Da mesma forma, a alteração na elevação do marcador promove resultados diferenciados ao aplicar-se o enquadramento visual. O usuário tem ainda a opção de inserir modelos tridimensionais e aplicar o enquadramento visual, simulando e promovendo antecipações do futuro. Portanto, a ferramenta favorece as análises com vistas ao planejamento e/ou intervenções urbanas. (GOOGLE, s.d.).

A Tabela 6 apresenta os passos para utilização da ferramenta.

⁸ Orientação geográfica, Sistema Internacional de Medidas, ângulos scaneados e calibrações.

Tabela 6. Google Earth Pro – Ferramenta Enquadramento Visual - Operação

Etapa	Procedimento
1	Selecionar um marcador ou criar um novo.
2	Clicar com o botão direito do mouse no marcador e selecionar <i>Obter informações</i> . A caixa de diálogo <i>Editar marcador</i> é exibida.
3	Clicar em <i>Altitude</i> e ajustar a altitude de modo que ela fique pelo menos cerca de um metro acima da superfície e, em seguida, clicar em <i>OK</i> .
4	No menu <i>Editar</i> ou no menu contextual do marcador, exibido ao clicar nele com o botão direito do mouse, selecionar <i>Mostrar enquadramento visual</i> . As áreas visíveis são destacadas em uma cor. O Google Earth Pro exibe a visualização de câmera: É a visualização do marcador e seu entorno, tomada de um ponto específico e distante, a partir de um ponto no espaço acima do marcador.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Google (s.d.).

3.2.3. ESPAÇOS CONVEXOS

O processo de subdivisão dos espaços em polígonos convexos permite correlacionar cada extensão planar com as demais. A convexidade refere-se à máxima extensão local do sistema de espaços unificados bidimensionalmente, diferentemente da axialidade, que refere-se à máxima extensão global do sistema de espaços unificados linearmente. A primeira capta os padrões locais referentes à relação entre os espaços construídos e os lugares abertos nos quais as pessoas permanecem e interagem, e a segunda capta padrões espaciais da organização global do sistema, relacionados principalmente ao movimento através dele.

3.3. ALÉM DAS QUESTÕES CONFIGURACIONAIS

É importante ressaltar a importância de proceder-se uma segunda etapa após a análise configuracional, a qual consiste na acuidade de observação do investigador, a fim de ponderar e relativizar as feições que não puderam ser captadas pelo instrumento de leitura utilizado, tais quais polos geradores de tráfego em regiões não favorecidas pelas características morfológicas.

A sintaxe espacial corresponde a uma simplificação da realidade visando seu entendimento através de articulações na estrutura física da malha urbana, revelando

atributos que auxiliam na percepção da cidade e apresentando o âmbito relacional como sua maior contribuição.

Os atributos do meio potencializam determinados fluxos em detrimento dos demais. O movimento peatonal é, por exemplo, capaz de revelar a relevância das variáveis morfológicas do espaço urbano. Além disso, tal movimento consiste na base dos deslocamentos humanos, tendo como objetivo diversas finalidades, tais quais trabalhar, circular, recrear etc. De acordo com a pesquisa de origem-destino desenvolvida pelo IPEA (2003), caminhar é o modo de deslocamento utilizado por 30% dos brasileiros, sendo compulsória para significativa parte da população em função da baixa renda.

Embora tais pesquisas demonstrem que o aumento da renda corresponda à redução dos deslocamentos por meios não motorizados de transporte, verifica-se que um mau planejamento pode favorecer a dependência de automóveis mesmo para curtas distâncias.

De acordo com Hillier (1984 *apud* ZAMPIERI, 2006, p. 34-35), as sociedades humanas podem ser consideradas fenômenos espaciais, pela ocupação que promovem e as relações internas e externas que estabelecem através dos encontros e trocas de bens e informações. Nesse sentido, as mudanças espaciais nas cidades estão intimamente ligadas às mudanças da sociedade. Além disso, a circulação urbana, realizada através de modos motorizados e não motorizados de transporte, influencia o crescimento e a forma urbana.

Nesse sentido, os padrões sociais estariam associados a duas premissas. A primeira, de que a organização espacial da sociedade é estabelecida por padrões de relacionamento compostos por variadas formas de limites e permeabilidades. Entende-se por limites as barreiras que coíbem a livre circulação e por permeabilidade a interface entre as áreas públicas e as privadas. A segunda premissa é de que a geração de espaços é limitada por uma quantidade finita de disposições de padrões de organização, independentemente do grau de complexidade dos padrões. (ZAMPIERI, 2006).

Dessa forma, a sintaxe espacial permite a interpretação dos atributos do espaço e da importância que a configuração urbana exerce sobre os fluxos. A configuração urbana exerce função inicial na geração dos padrões de movimento, os quais são posteriormente influenciados pelos atratores e/ou polos atratores de tráfego.

3.4. BREVE ANÁLISE CONFIGURACIONAL DE BELO HORIZONTE

Inicialmente planejada, a cidade de Belo Horizonte foi inaugurada em 12 de dezembro de 1937. A concepção urbanística desenvolvida pela Comissão Construtora da Nova Capital, a qual foi liderada pelo engenheiro Aarão Reis, inseriu-se no contexto político de busca pela modernidade e apresentava uma configuração dividida entre os setores urbano e suburbano, delimitados pela Avenida do Contorno, cuja forma assemelha-se a de um grande anel. O setor urbano – atualmente a área central – foi o único inteiramente planejado e apresenta uma configuração análoga a de um tabuleiro de xadrez, em função do cruzamento de vias em ângulos retos. O espaço representava, portanto, uma modernidade ansiada, negando-se o que se entendia por ultrapassado, antigo, ocasional e espontâneo: o que era colonial. (Figura 15).

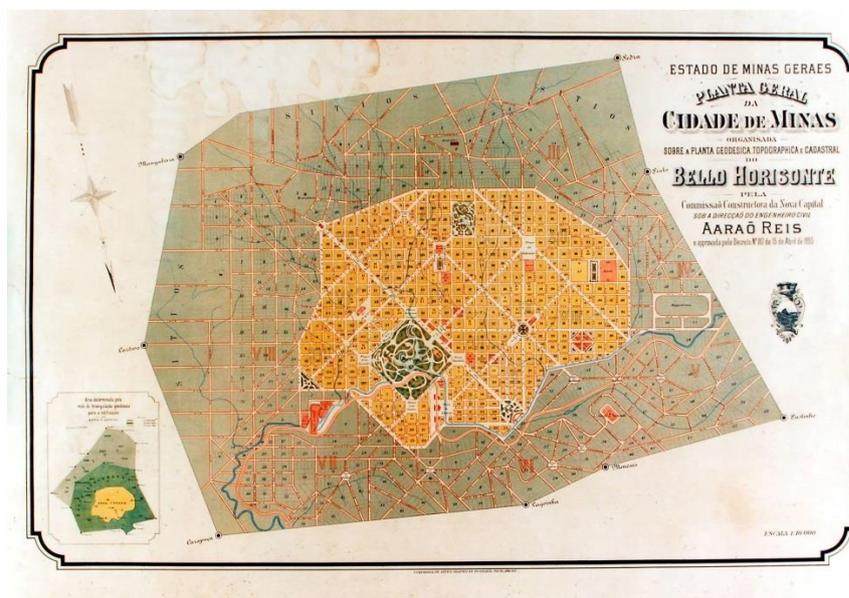


Figura 15. Belo Horizonte, MG. Plano Original de Belo Horizonte projetado por Aarão Reis.

Fonte: PBH; BHTRANS-DPL, 2007.

A forma-urbana do plano original da cidade caracteriza-se pelo padrão de grelha com uma malha de eixos diagonais sobrepostos, conforme mapa axial apresentado na Figura 16. Segundo Medeiros et al (2011, p.57):

A grelha regulada, enquanto uma característica global, invariavelmente: i) produz tamanhos de eixos maiores; ii) apresenta maior conectividade média para os eixos/vias, pois são sistemas mais articulados; iii) tem menor profundidade média, resultando em caráter mais raso e menos labiríntico; iv) é mais sinérgica e inteligível, ao conter uma melhor associação e sincronia entre os valores globais e locais; v) promove uma maior aproximação no quantitativo de eixos do núcleo de integração e do centro antigo; e vi) resulta em sistemas mais integrados, sobretudo se em malha ortogonal com predominância de ângulos retos e independentemente do porte da cidade.

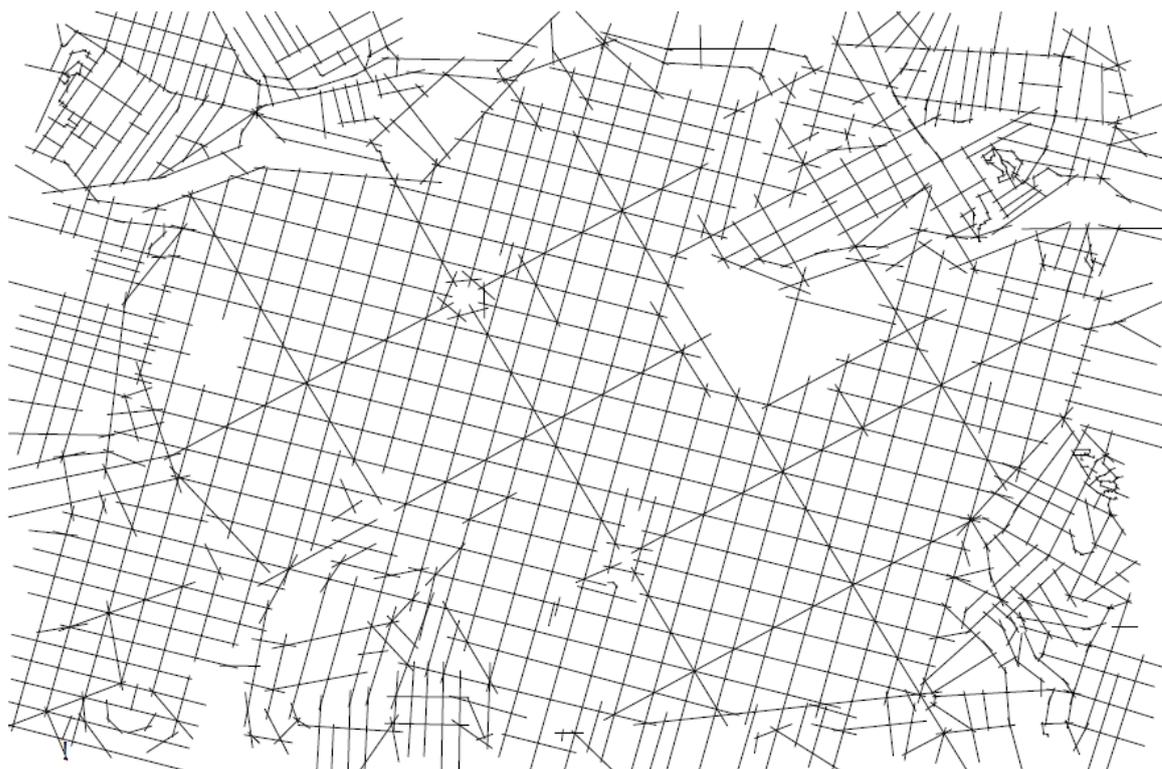


Figura 16. Sistema viário da área central de Belo Horizonte (MG), resultante do plano de Aarão Reis do fim do século XIX – padrão de grelha com uma malha de eixos diagonais sobrepostos.

Fonte: Medeiros et al (2011).

O plano original pautou-se por uma população total de no máximo 200 mil habitantes, no entanto, já em 1940 a população municipal ultrapassou o número previsto e no final

do século XX apresentava-se superior a dois milhões de habitantes. (PBH; BHTRANS-DPL, 2007).

Dessa forma, a ocupação da cidade extrapolou os limites do plano de Aarão Reis, atingindo os limites do município, cuja área total é de 330,23km² (Figura 17). A ocupação assumiu um padrão radial fortemente tensionado pela área central. Como na maioria das cidades brasileiras, os processos contemporâneos de crescimento urbano geraram manchas compostas de assentamentos regulados e orgânicos. Esta condição atribui à malha urbana situações específicas de acessibilidade, permeabilidade e integração nos seus ambientes.



Figura 17. Belo Horizonte, MG. Forma- urbana, em destaque o traçado do Plano Original. Fonte: Elaborado pela autora a partir de PRODABEL 2007/2008.

4. AS ANÁLISES CONFIGURACIONAL E DE REDES

Neste capítulo serão apresentados a caracterização e os resultados obtidos procedendo-se as análises de redes e configuracional para o recorte urbano selecionado, o qual compreende os seguintes bairros/regiões: Funcionários, Lourdes, Região da Savassi e Região da Nossa Senhora da Boa Viagem. As referidas análises possibilitarão o avanço no entendimento das questões formuladas no presente estudo.

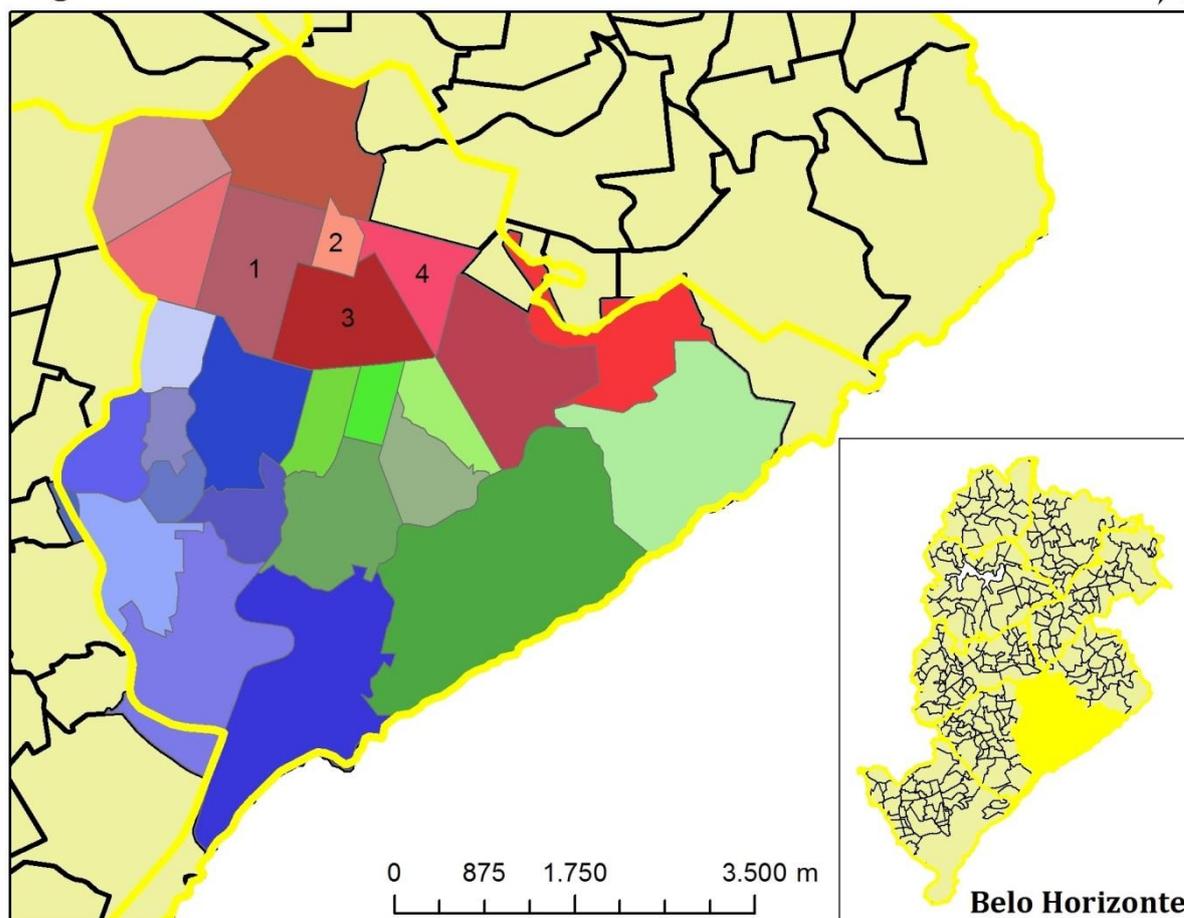
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Neste item far-se-á uma breve descrição histórica do processo de formação urbana, bem como uma caracterização censitária da área de estudo abrangida nesta pesquisa. As informações apresentadas têm o objetivo de subsidiar as posteriores análises de rede e configuracional, elucidando os fenômenos apreendidos através das ferramentas utilizadas.

Os bairros/regiões tomados como objeto de estudo nessa pesquisa inserem-se na região Centro-Sul da capital mineira, onde se iniciou a construção e povoamento de Belo Horizonte. Os bairros da referida regional, podem ser reunidos em três grupos, conforme seu papel na história da cidade. Na Figura 18, apresenta-se sua localização, por grupo e na

Tabela 7, a relação do referido agrupamento com a respectiva caracterização histórica. É importante ressaltar que alguns bairros, embora tenham parte de seu território inserido na região Centro-Sul, não foram elencados no agrupamento por possuírem a maior parte de seus territórios em outras regionais.

Belo Horizonte, Minas Gerais
Regional Centro-Sul



Legenda

Limites regionais

Bairros

GRUPO 1

BARRO PRETO

CAFEZAL

CENTRO

4 FUNCIONARIOS

1 LOURDES

2 REGIAO DA NOSSA SRA DA BOA VIAGEM

3 REGIÃO DA SAVASSI

SANTO AGOSTINHO

SERRA

GRUPO 2

ANCHIETA

CARMO

CRUZEIRO

MANGABEIRAS

PARQUE DAS MANGABEIRAS

SAO PEDRO

SION

GRUPO 3

BELVEDERE

CIDADE JARDIM

CONJUNTO SANTA MARIA

CORACAO DE JESUS

LUXEMBURGO

MORRO DO PAPAGAIO

SANTA LUCIA

SANTO ANTONIO

SAO BENTO

VILA PARIS

Figura 18. Belo Horizonte, MG. Bairro da região Centro-Sul.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Prodel Aerolevantamento (2007/2008) e Arreguy; Ribeiro, 2008.

Tabela 7. Belo Horizonte, MG. Regional Centro-Sul

Grupo	Bairros	Papel histórico
1	Barro Preto, Cafezal, Centro, Funcionários, Lourdes, Região da Savassi, Região de Nossa Senhora da Boa Viagem, Santo Agostinho, Serra.	Compreendidos nas zonas urbana e suburbana do traçado original da cidade, ocupados desde a construção de Belo Horizonte.
2	Anchieta, Carmo, Cruzeiro, Mangabeiras, Parque das Mangabeiras, São Pedro, Sion.	Região onde se localiza o Córrego Acaba Mundo e que forneceu muitos recursos naturais à capital.
3	Belvedere, Cidade Jardim, Conjunto Santa Maria, Coração de Jesus, Luxemburgo, Morro do Papagaio, Santa Lúcia, Santo Antônio, São Bento, Vila Paris.	Região onde se localiza o Córrego do Leitão e caracterizada por lugares bastante diferentes entre si.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Arreguy; Ribeiro, 2008.

Conforme observado, todos os bairros/regiões estudados no âmbito dessa pesquisa, inserem-se no Grupo 1. Contudo, embora ocupados desde a formação da cidade é possível destacar diferenças entre eles: junto ao Centro da cidade, o bairro **Funcionários** e as **regiões da Savassi** e de **Nossa Senhora da Boa Viagem** estão compreendidos na zona urbana do traçado original da cidade, delimitada pela Avenida do Contorno e foram cedo providos de água, iluminação e transporte; os bairros Barro Preto, **Lourdes**, Santo Agostinho e Serra sofreram significativas transformações ao longo do crescimento da cidade, no que se refere à infraestrutura, às edificações e à população originais; por fim, o bairro Cafezal, o qual é constituído por vilas populares, resulta da expansão da cidade e do processo de gentrificação que derivou da implantação do plano original da cidade. (Cf. ARREGUY; RIBEIRO, 2008).

Em 1910, a região atualmente compreendida pelo bairro Funcionários e pelas regiões da Savassi e da Nossa Senhora da Boa Viagem era conhecida como Funcionários. A ocupação da referida região é contemporânea à ocupação do centro, porém, enquanto o segundo era tido como um bairro mais comercial, o primeiro era ocupado principalmente pelas casas de funcionários públicos, vindos do interior para a nova capital de Minas Gerais, os quais trabalhavam na Praça da Liberdade, sede do poder público (Figura 19). (Cf. ARREGUY; RIBEIRO, 2008).



Figura 19. Belo Horizonte, MG. Praça da Liberdade no início do século XX.
Fonte: Arreguy e Ribeiro (2008).

Como o Centro, essa região, em geral, manteve suas características ao longo dos anos. As maiores transformações ocorreram a partir da década de 1960 na região atualmente conhecida como Savassi, a qual se tornou uma importante região de comércio, principalmente com lojas de vestuário destinadas à população de maior poder aquisitivo (Figura 20). (Cf. ARREGUY; RIBEIRO, 2008).



Figura 20. Belo Horizonte, MG. Praça Diogo de Vasconcelos, Região da Savassi, década de 1970.
Fonte: Arreguy e Ribeiro (2008).

Durante as duas primeiras décadas do século XX, os bairros Barro Preto, Lourdes e Santo Agostinho, possuíam pouca ocupação, sendo caracterizada por habitações pobres,

conhecidas como cafuas (Figura 21). Essas moradias foram construídas à beira dos córregos Leitão e Barroca, pelos próprios moradores, em geral, operários. (Cf. ARREGUY; RIBEIRO, 2008).



Figura 21. Belo Horizonte, MG. Cafua típica das imediações da região central, década de 1920.

Fonte: Arreguy e Ribeiro (2008).

Em 1909, a Prefeitura criou o Bairro Operário, atualmente conhecido como Barro Preto, com o objetivo de retirar as pessoas das cafuas nas margens dos córregos. Na década de 1930, porém, com a transformação do bairro em zona industrial, muitos dos operários já haviam sido deslocados para bairros mais afastados do Centro. (Cf. ARREGUY; RIBEIRO, 2008).

Nas décadas seguintes, os bairros Lourdes e Santo Agostinho, até então pouco ocupados, valorizaram-se. A urbanização se deu pela canalização dos córregos para abertura de ruas e avenidas e as moradias precárias deram lugar a elegantes casarões (Figura 22), que a partir da década de 1970 foram substituídas por prédios em função do intenso crescimento da cidade. (Cf. ARREGUY; RIBEIRO, 2008).



Figura 22. Belo Horizonte, MG. Bairro Lourdes, 1941.

Fonte: Arreguy e Ribeiro (2008).

Atualmente, o bairro de Lourdes mantém-se valorizando, inclusive atraindo o comércio destinado à população de maior poder aquisitivo, o qual na década de 1960 instalara-se na Região da Savassi. Por sua vez, a Região da Savassi popularizou-se nas últimas décadas, abrigando comércio variado, além de bares e restaurantes, que conferiram a região um caráter boêmio. O bairro Funcionários e a Região de Nossa Senhora da Boa Viagem, de maneira geral, preservam as características originais, embora o segundo seja bastante influenciado pela área central, em função de sua proximidade.

Com base nos dados obtidos no Censo 2010 (IBGE, 2010) e por meio de Sistemas de Informação Geográfica, utilizando-se o software e ArcGIS 10 (ESRI, 2012)⁹, foram elaborados os mapas que se apresenta a seguir e que permitem caracterizar a região de estudo desta pesquisa sob os aspectos sócio e econômico, corroborando os fatos relatados anteriormente.

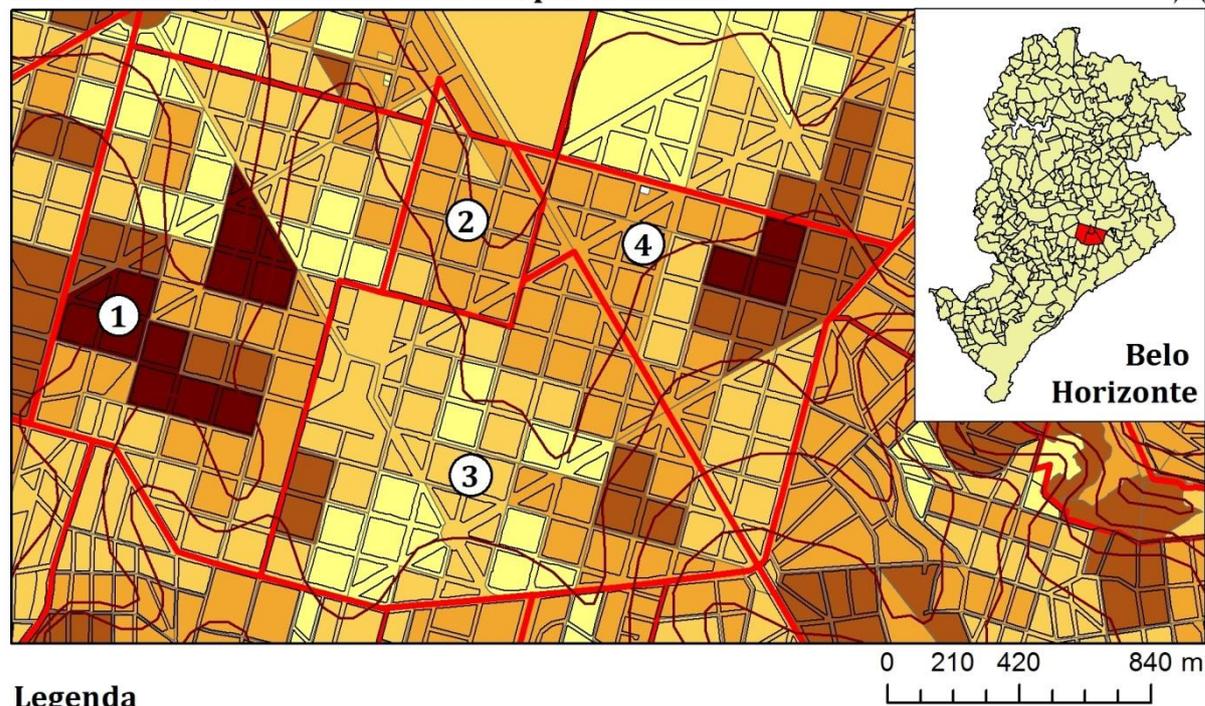
A Figura 23 apresenta a análise censitária por domicílio. Verifica-se a maior concentração de domicílios nos bairros Lourdes, cuja ocupação residencial intensificou-se a partir da década de 1970, e Funcionários, originalmente destinado à ocupação residencial. Por outro lado, observa-se a redução do número de domicílios na Região da Savassi, a qual embora inicialmente tenha atraído as classes econômicas mais altas,

⁹ Software desenvolvido pela ESRI, empresa sediada nos Estados Unidos e especializada em Sistemas de Informação Geográficas.

popularizou-se nas últimas décadas, apresentando ocupação diversificada de comércio e serviços.

Belo Horizonte, Minas Gerais

Recorte Urbano - Análise censitária por domicílio



Legenda

Setores Censitários

— Curvas de nível



Quadras



Bairros

Domicílio

1,000000 - 161,000000

① Lourdes

161,000001 - 226,000000

② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem

226,000001 - 282,000000

③ Região da Savassi

282,000001 - 355,000000

④ Funcionários

355,000001 - 753,000000

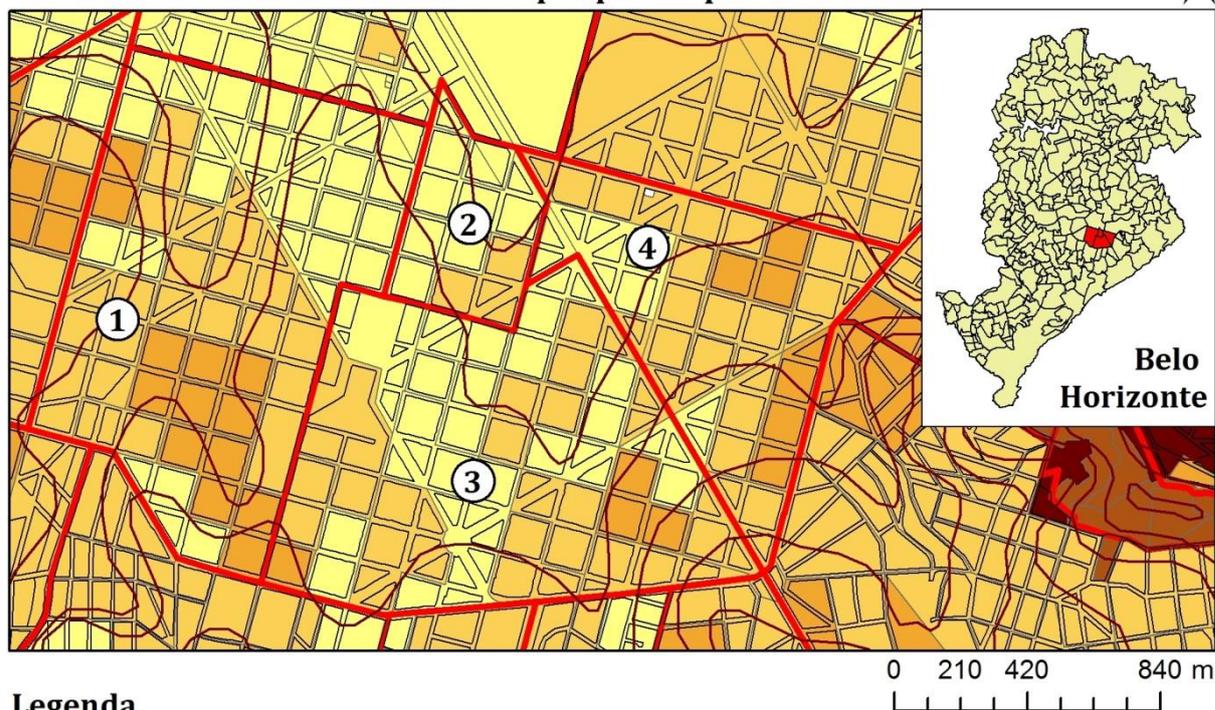
Figura 23. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por domicílio. 2010.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

Ao realizar a análise censitária por pessoa por domicílio, conforme apresentado na Figura 24, verifica-se a maior concentração desta categoria de análise nos bairros Funcionários e Lourdes, evidenciando a maior concentração de famílias; enquanto nas Regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem, reduz-se o número de pessoas por domicílio, as regiões atraem pessoas vindas do interior com objetivo de trabalhar e estudar, tendo em vista a proximidade de comércio e serviços.

Belo Horizonte, Minas Gerais

Recorte Urbano - Análise censitária por pessoa por domicílio



Legenda

Setores Censitários

— Curvas de nível



Quadras



Bairros

Pessoa por domicílio

 1,389313 - 2,672222

① Lourdes

 2,672223 - 3,242515

② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem

 3,242516 - 3,612565

③ Região da Savassi

 3,612566 - 3,960526

④ Funcionários

 3,960527 - 5,082317

Figura 24. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por pessoa por domicílio. 2010.

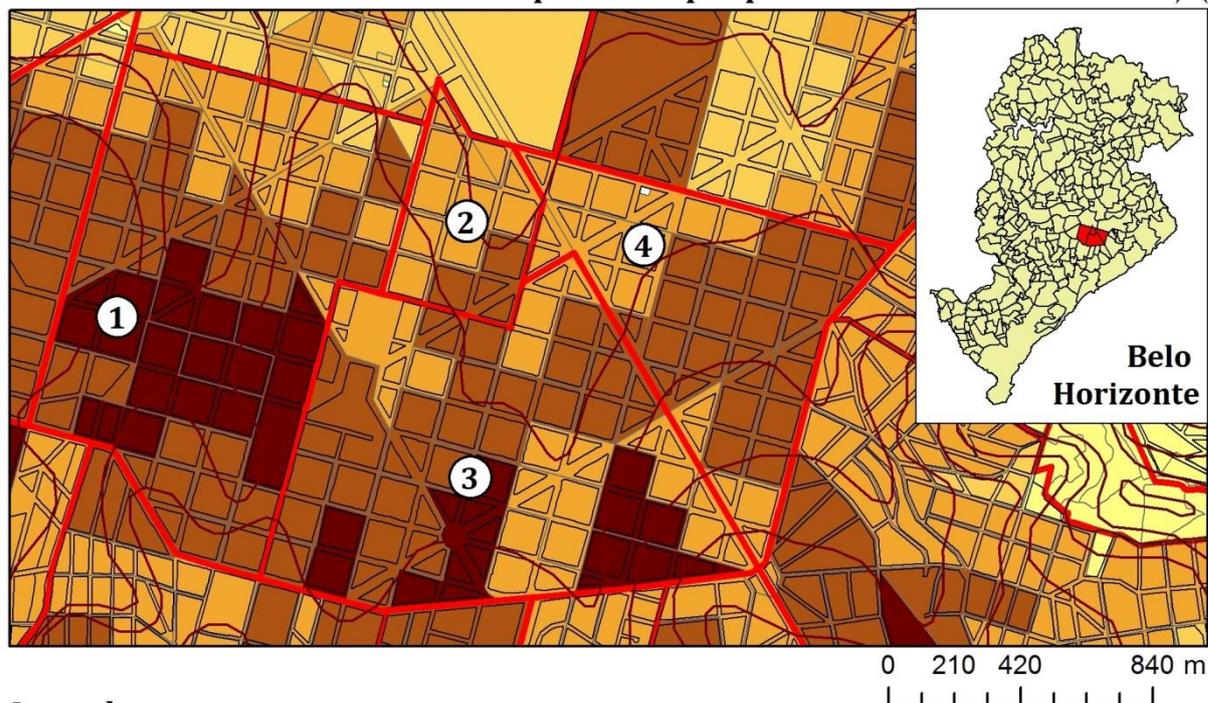
Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

A Figura 25 apresenta a análise censitária por renda por pessoa. Observa-se a significativa concentração de renda elevada no bairro de Lourdes, evidenciando o processo de valorização sofrido pelo bairro desde a década de 1970. A Região da Savassi é o segundo bairro com concentração de rendas mais elevadas, especialmente em sua porção sul, onde originalmente iniciou-se sua valorização na década de 1960, o que sugere a permanência de famílias que ali se instalaram naquela década. Embora com a concentração de rendas menos elevadas que a dos dois primeiros bairros, o bairro Funcionários e a Região de Nossa Senhora da Boa Viagem apresentam características semelhantes, com a concentração de rendas mais elevadas na porção sul e mais baixas próximo ao Centro e à Avenida Afonso Pena, a qual se encontra na interseção entre o

bairro Funcionários e a Região da Savassi. É preciso ressaltar, entretanto, que toda a área de estudo caracteriza-se por apresentar rendas média e alta.

Belo Horizonte, Minas Gerais

Recorte Urbano - Análise censitária por renda por pessoa



Legenda

Setores Censitários

Renda por pessoa

	128,531746 - 965,697531
	965,697532 - 2120,430000
	2120,430001 - 3677,971014
	3677,971015 - 5834,372093
	5834,372094 - 10157,292818

— Curvas de nível □ Quadras Bairros

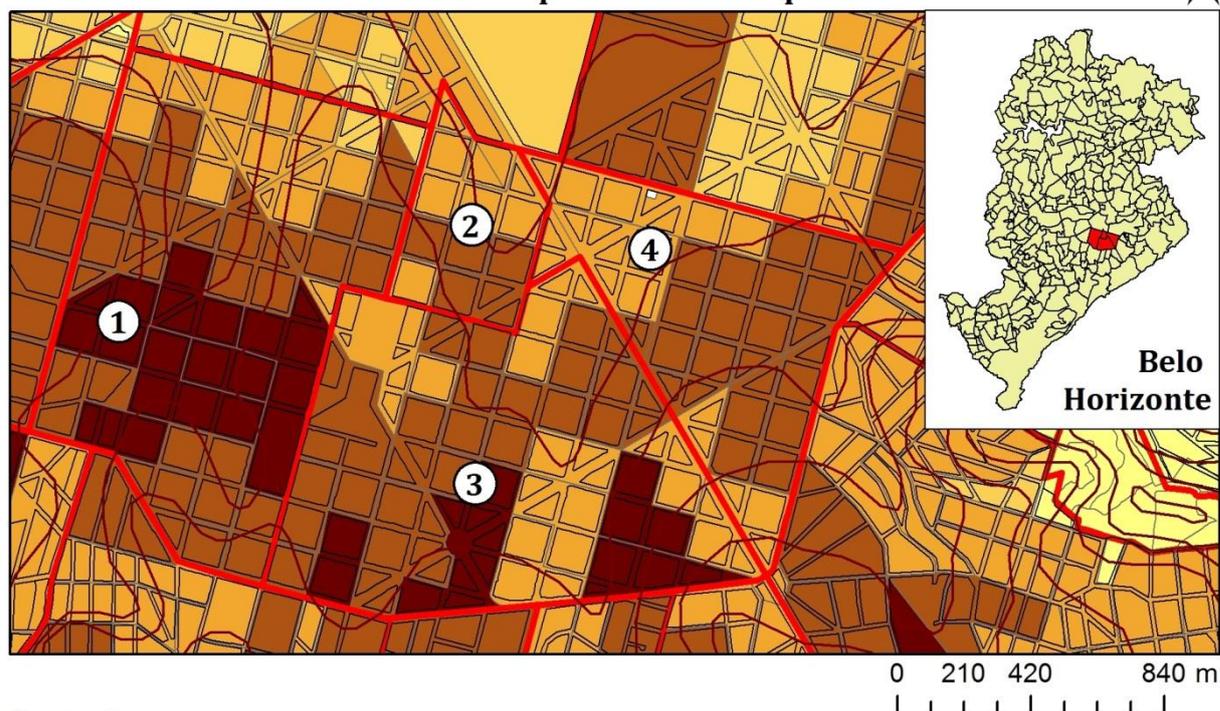
- ① Lourdes
- ② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem
- ③ Região da Savassi
- ④ Funcionários

Figura 25. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por renda por pessoa. 2010.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

Apresenta-se na Figura 26, a análise censitária por renda do responsável, para a qual é possível realizar as mesmas análises apresentadas para a análise censitária por renda por pessoa.

Belo Horizonte, Minas Gerais
Recorte Urbano - Análise censitária por renda do responsável



Legenda

Setores Censitários

Renda do responsável

	206,164835 - 997,966165
	997,966166 - 2128,846847
	2128,846848 - 3673,515873
	3673,515874 - 5868,491228
	5868,491229 - 10195,947137

— Curvas de nível □ Quadras □ Bairros

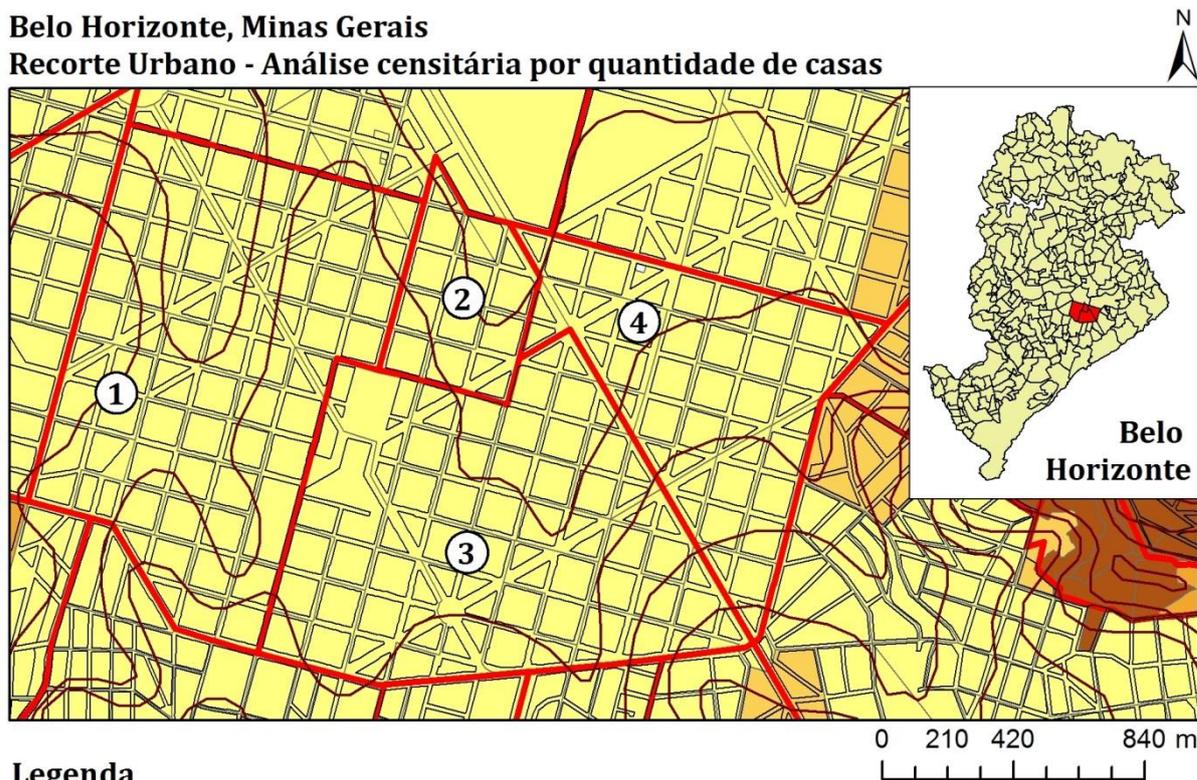
- ① Lourdes
- ② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem
- ③ Região da Savassi
- ④ Funcionários

Figura 26. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por renda do responsável. 2010.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

Pela análise das Figura 27 e Figura 28, observa-se que os bairros/regiões estudadas tem suas tipologias edilícias caracterizadas por apartamentos, tendo sido as casas do período da construção da cidade substituídas em sua totalidade por prédios. Além disso, a concentração de apartamentos ocorre predominantemente no bairro de Lourdes, seguido do bairro funcionários, refletindo a valorização dos bairros na máxima utilização do coeficiente de aproveitamento dos terrenos.

Belo Horizonte, Minas Gerais
Recorte Urbano - Análise censitária por quantidade de casas



Legenda

Setores Censitários

Quantidade de casas

0,000000000 - 72,0000000
72,0000001 - 159,000000
159,000001 - 232,000000
232,000001 - 312,000000
312,000001 - 570,000000

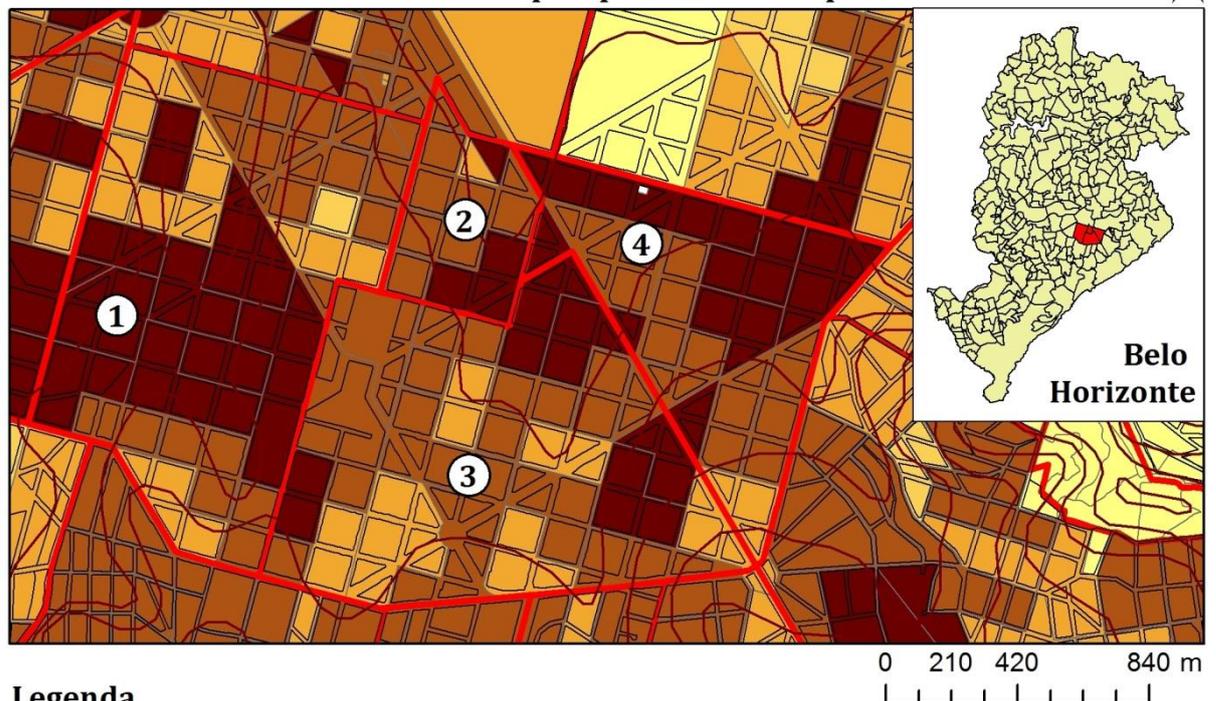
— Curvas de nível □ Quadras □ Bairros

- ① Lourdes
- ② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem
- ③ Região da Savassi
- ④ Funcionários

Figura 27. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por quantidade de casas. 2010.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

Belo Horizonte, Minas Gerais
Recorte Urbano - Análise censitária por quantidade de apartamentos



Legenda

Setores Censitários

— Curvas de nível



Quadras



Bairros

Quantidade de apartamentos

0,000000000 - 33,0000000

33,0000001 - 97,0000000

97,0000001 - 169,0000000

169,000001 - 244,000000

244,000001 - 429,000000

① Lourdes

② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem

③ Região da Savassi

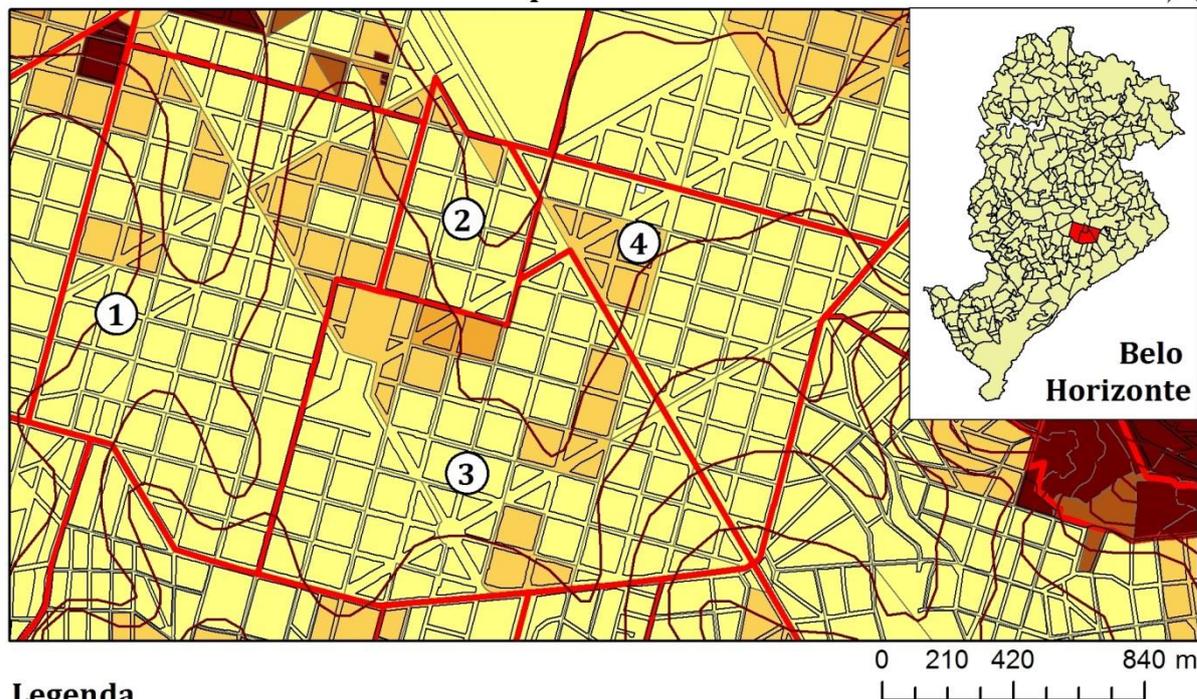
④ Funcionários

Figura 28. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por quantidade de apartamentos. 2010.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

As Figura 29 e Figura 30 permitem avaliar ainda o padrão dos apartamentos situados na região analisada. A maior concentração de imóveis com 1 banheiro encontra-se na porção norte do bairro de Lourdes e da Região da Savassi. Embora em menor proporção observa-se também uma concentração no norte da Região de Nossa Senhora da Boa Viagem e no bairro Funcionários, próximo à Avenida Afonso Pena. Os imóveis com três banheiros são encontrados em quantidade significativamente superior e distribuídos uniformemente por toda a região analisada.

Belo Horizonte, Minas Gerais
Recorte Urbano - Análise censitária por imóvel com 1 banheiro



Legenda

Setores Censitários

— Curvas de nível □ Quadras □ Bairros

Imóvel com 1 banheiro

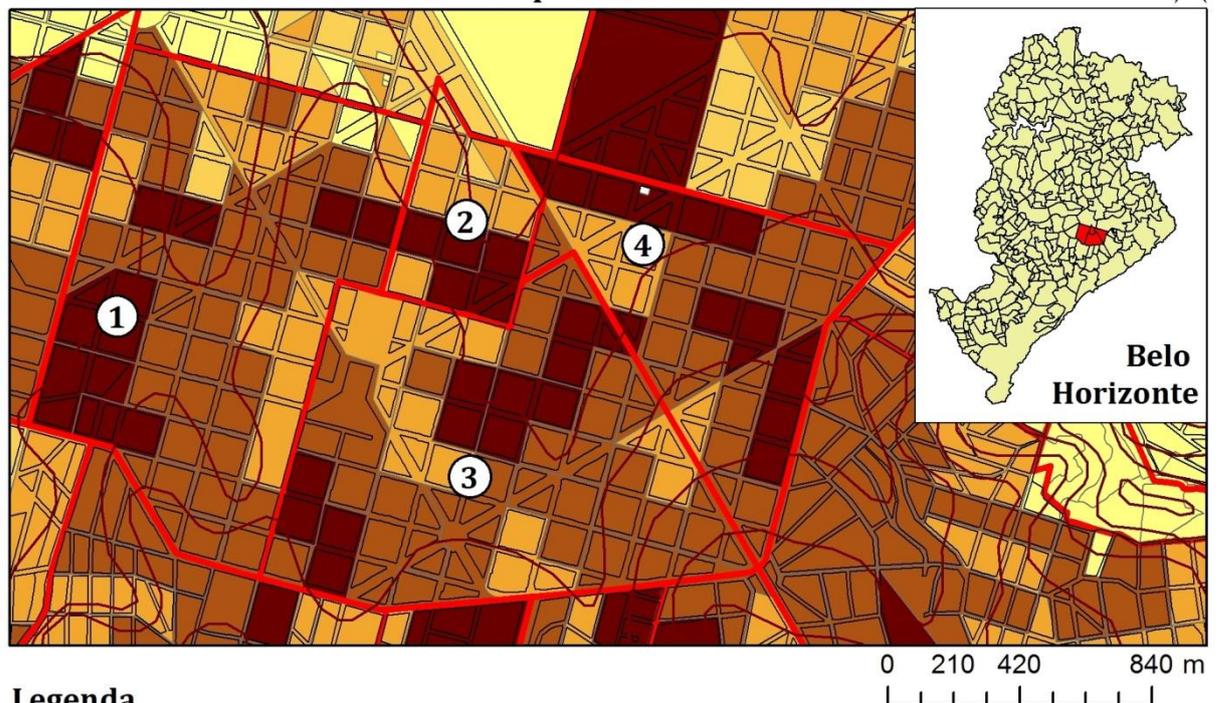
	0,000000000 - 19,44444444
	19,44444445 - 43,2692308
	43,2692309 - 63,2587859
	63,2587860 - 78,7878788
	78,7878789 - 100,000000

- ① Lourdes
- ② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem
- ③ Região da Savassi
- ④ Funcionários

Figura 29. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por imóvel com 1 banheiro. 2010.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

Belo Horizonte, Minas Gerais
Recorte Urbano - Análise censitária por imóvel com 3 banheiros



Legenda

Setores Censitários

Imóvel com 3 banheiros

0,000000000 - 8,000000000
8,000000001 - 22,5641026
22,5641027 - 41,1111111
41,1111112 - 61,8226601
61,8226602 - 99,2337165

— Curvas de nível



Quadras



Bairros

① Lourdes

② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem

③ Região da Savassi

④ Funcionários

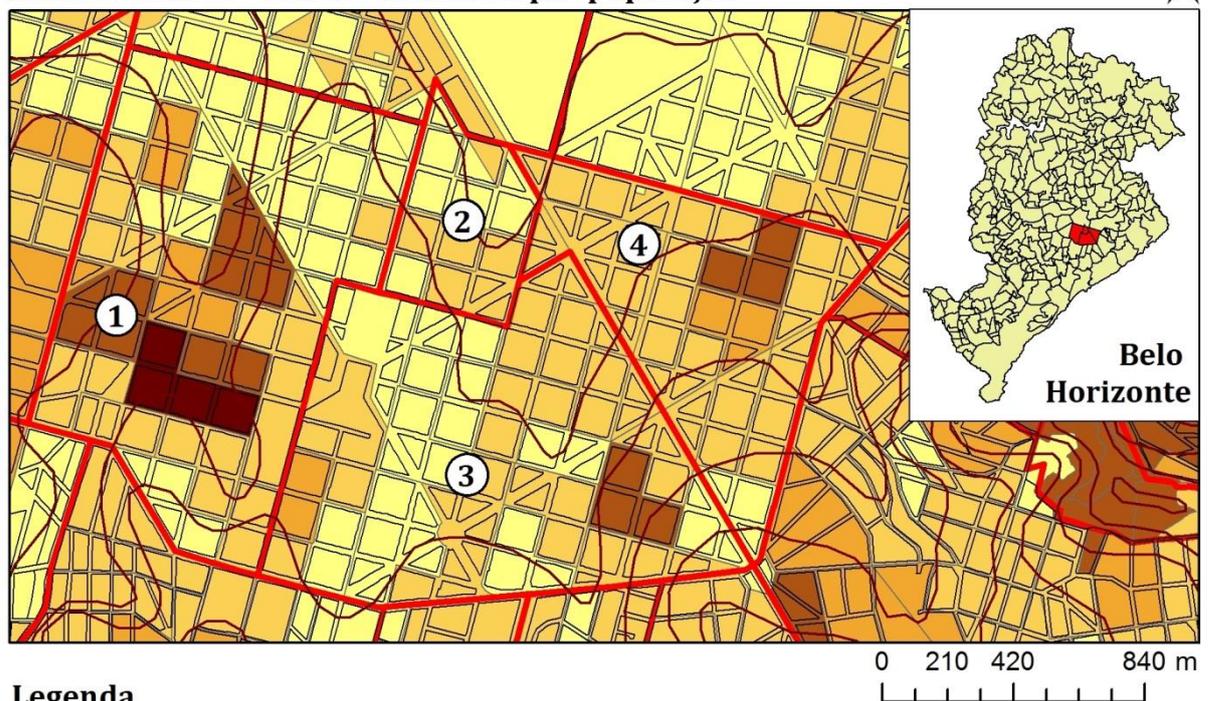
Figura 30. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por imóvel com 3 banheiros. 2010.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

Em concordância com a análise censitária por domicílio, a análise censitária por população também demonstra maior concentração de pessoas no bairro de Lourdes, seguido pelo bairro Funcionários e a Região da Savassi em sua porção leste, na fronteira com o bairro Funcionários, conforme apresentado na Figura 31.

Belo Horizonte, Minas Gerais

Recorte Urbano - Análise censitária por população



Legenda

Setores Censitários

População

0,000000000 - 547,000000
547,000001 - 807,000000
807,000001 - 1038,00000
1038,00001 - 1335,00000
1335,00001 - 2453,00000

— Curvas de nível □ Quadras □ Bairros

- ① Lourdes
- ② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem
- ③ Região da Savassi
- ④ Funcionários

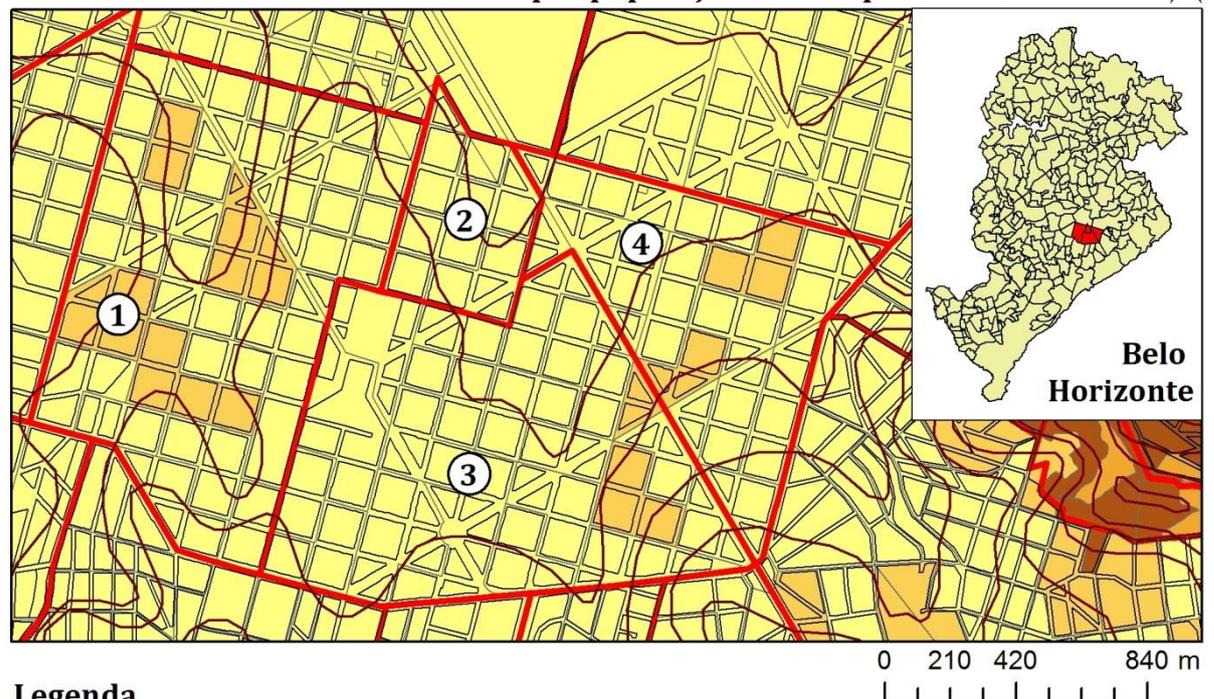
Figura 31. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por população. 2010.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

A Figura 32 apresenta a análise censitária por população menor que 10 anos. Observa-se a concentração de tal população nos bairros de Lourdes e Funcionários, bem como na Região da Savassi nas proximidades do limite com o bairro Funcionários, corroborando a análise apresentada anteriormente, segundo a qual os referidos bairros/regiões são predominantemente ocupados por famílias.

Belo Horizonte, Minas Gerais

Recorte Urbano - Análise censitária por população menor que 10 anos



Legenda

Setores Censitários

População menor que 10 anos

0,000000000 - 91,0000000

91,0000001 - 153,000000

153,000001 - 224,000000

224,000001 - 340,000000

340,000001 - 651,000000

— Curvas de nível



Quadras



Bairros

① Lourdes

② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem

③ Região da Savassi

④ Funcionários

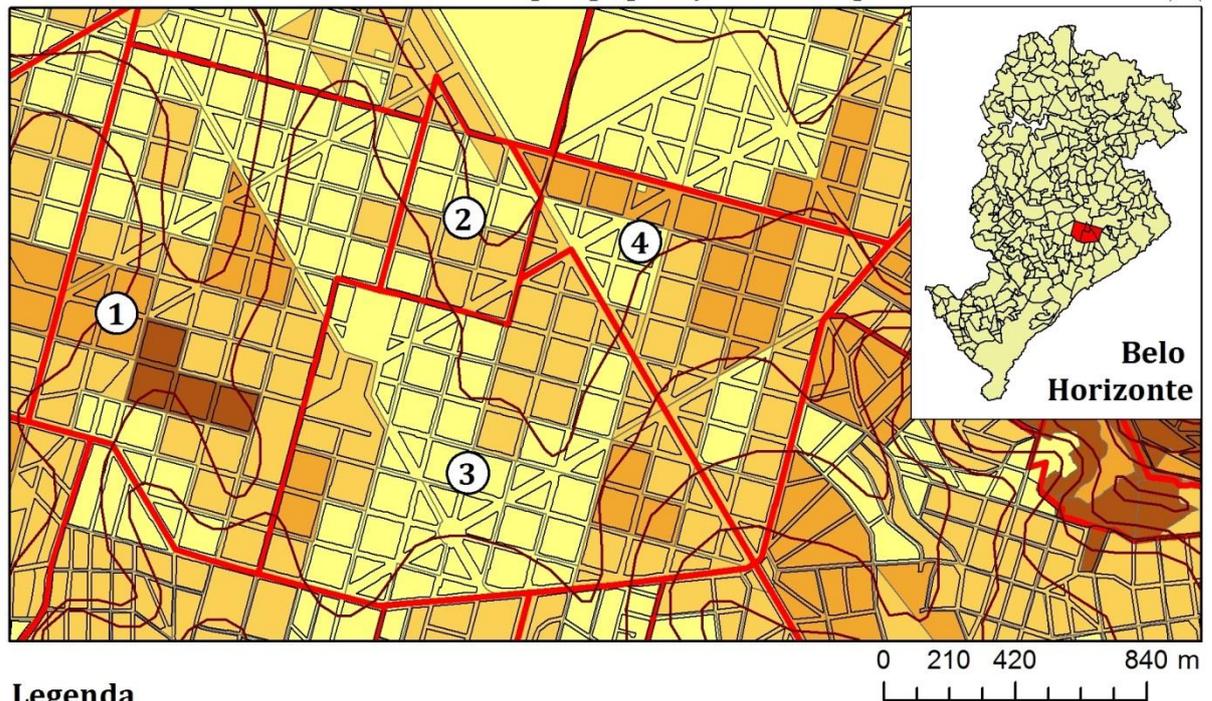
Figura 32. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por população menor que 10 anos. 2010.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

Por sua vez, a Figura 33 apresenta a análise censitária por população maior que 65 anos. Verifica-se a ocorrência da tendência recente de crescimento populacional, a qual caracteriza-se pelo crescimento da população idosa. Confrontando-se as Figura 32 e Figura 33, observa-se que a concentração de pessoas com mais de 65 é significativamente superior à da população com menos de 10 anos. Novamente, a concentração de tal população ocorre nos bairros Lourdes e Funcionários, bem como na Região da Savassi na fronteira com os referidos bairros.

Belo Horizonte, Minas Gerais

Recorte Urbano - Análise censitária por população maior que 65 anos



Legenda

Setores Censitários

População maior que 65 anos

	0,000000000 - 134,000000
	134,000001 - 201,000000
	201,000001 - 272,000000
	272,000001 - 377,000000
	377,000001 - 691,000000

— Curvas de nível □ Quadras □ Bairros

- ① Lourdes
- ② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem
- ③ Região da Savassi
- ④ Funcionários

Figura 33. Belo Horizonte, MG. Análise censitária por população maior que 65 anos. 2010.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Censo IBGE, 2010.

4.2. ANÁLISE DE REDES

Neste item serão apresentados os resultados das análises a partir de três redes sociais distintas, a saber: *Incidentes Ambientais em Belo Horizonte*, *Onde fui roubado* e *Chega de fiu fiu!*. Ainda que as categorias de registro das redes sejam diferentes, tem-se particular interesse pela espacialização dos incidentes relatados, uma vez que esses expressam a visão do usuário e sua apropriação do espaço urbano. Infere-se, portanto, que os locais com maior concentração de registros são também mais apropriados pela população.

No âmbito do Grupo de Pesquisa em Computação Ambiental para a Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, no qual a presente pesquisa se insere, desenvolveu-se a plataforma *Incidentes Ambientais em Belo Horizonte*, a qual é hospedada por um aplicativo web, gratuito, para desktops e equipamentos de tecnologia móvel denominado Ushahidi (s.d.).

Através do aplicativo é possível georreferenciar cronologicamente os relatos de incidentes ambientais, incluindo descrições, fotos e vídeos relacionados aos registros. Por incidentes ambientais urbanos entendem-se aqueles relacionados à acessibilidade, habitabilidade e riscos diversos, cujas categorias são apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8. Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Categorias de registro por tipo de Incidente Ambiental.

Acessibilidade	Habitabilidade	Riscos
Acesso universal	Territorialidade	Riscos físicos
Igualdade do direito de uso	Privacidade	Riscos químicos
Falta de integração	Identidade	Riscos biológicos
Sinalização adequada	Ambiência	Riscos organizacionais
Superfícies acessíveis	-	Riscos ergonômicos
Vias intransponíveis	-	-
Manobra	-	-

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Disponível em: < <http://www.mom.arq.ufmg.br/mapa/> >. Acesso em: 10 de agosto de 2014.

Embora disponível desde dezembro de 2013, verifica-se pelo diagrama apresentado na Figura 34 que a maior quantidade de relatos ocorreu nos dias 9 e 10 de fevereiro de 2014, quando o aplicativo foi alvo de estudo no âmbito da disciplina “Projeto de Requalificação Urbana: espaços públicos e privados na perspectiva contemporânea”, ministrada aos alunos de graduação da Escola de Arquitetura da UFMG. As cores apresentadas no diagrama distinguem as categorias dos relatos.

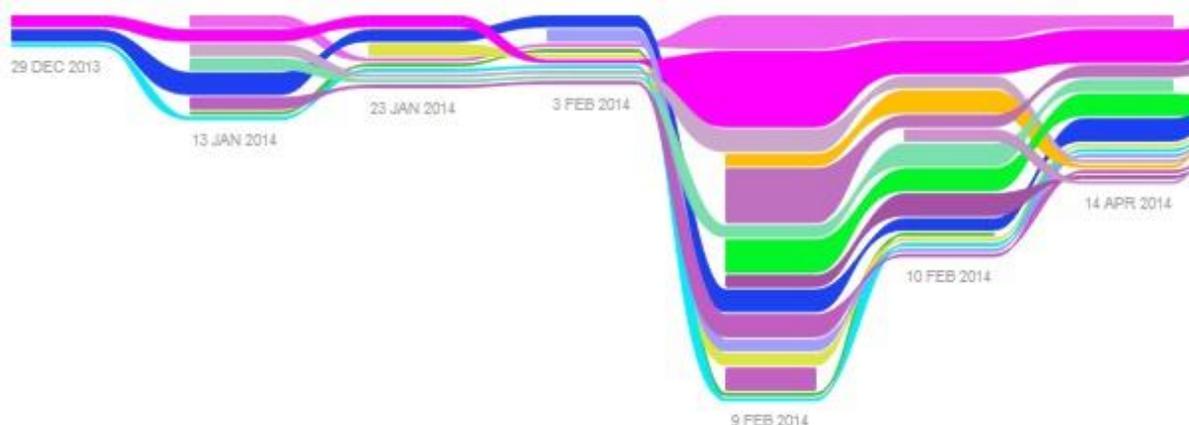


Figura 34. Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Volume de registros por usuários do aplicativo, por período.

Fonte: Análise estatística produzida pelo aplicativo Ushahidi e disponível para visualização restrita do administrador. < <http://www.mom.arq.ufmg.br/mapa/> >

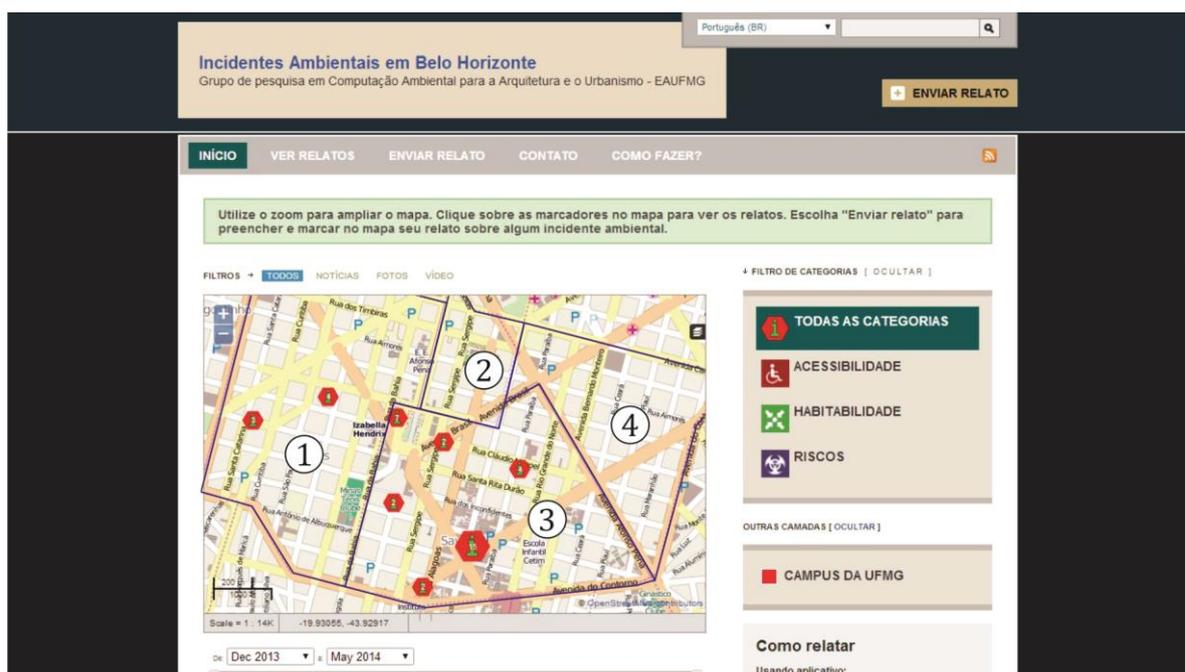
Até julho de 2014 foram realizados 45 registros, sendo a categoria Riscos Físicos alvo da maior quantidade de relatos (21%), seguida da categoria Ambiência (14%) e da categoria Superfícies Inacessíveis (12%). As demais categorias possuíram menos que 8% dos relatos cada, conforme gráfico apresentado na Figura 35.



Figura 35. Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Porcentagem de registros por categoria.

Fonte: Análise estatística produzida pelo aplicativo Ushahidi e disponível para visualização restrita do administrador. < <http://www.mom.arq.ufmg.br/mapa/> >

A maior contribuição do aplicativo consiste na produção de um mapa colaborativo, no qual os incidentes ambientais relatados são espacializados georreferenciadamente, constituindo uma importante ferramenta para a formação de um banco de dados que poderá subsidiar a tomada de decisão. A Figura 36 apresenta um *print-screen* da interface gráfica do aplicativo, apresentando-se, em destaque no mapa, a área de estudo objeto desta pesquisa.



Legenda:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| ① Lourdes | ③ Região da Savassi |
| ② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem | ④ Funcionários |

Figura 36. Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). *Print Sreen* da tela do aplicativo, com destaque para a área de estudo.

Fonte: Modificado de: < <http://www.mom.arq.ufmg.br/mapa/> >. Acesso em 10/08/14.

A Tabela 9 apresenta a quantidade de registros por bairro/região estudado, bem como a porcentagem de registros em relação ao número total de registros. Os registros detalhados encontram-se no Anexo I¹⁰. Observa-se que a maior quantidade de registros concentra-se na Região da Savassi (67%).

¹⁰ Importante ressaltar que embora o endereço que consta nas descrições dos registros, por vezes, indique bairros diferentes daqueles abrangidos no estudo, considerou-se o registro georreferenciado para a compilação. Portanto, acredita-se que a incompatibilidade do registro derive na imprecisão do conhecimento dos usuários sobre os limites dos bairros/regiões.

Tabela 9. Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Quantidade de registros por bairro/região de estudo

Bairro/região	Quantidade de registros	% em relação ao total de registros
Funcionários	0	0
Região da Savassi	30	67%
Região de Nossa Sra. Da Boa Viagem	0	0
Lourdes	8	18%

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Incidentes Ambientais em Belo Horizonte: < <http://www.mom.arq.ufmg.br/mapa/> >. Acesso em: 10 de agosto de 2014.

Embora os registros apresentados resultem da aplicação de uma atividade acadêmica, o exercício demonstra o significativo potencial do aplicativo como uma ferramenta de gestão, tendo em vista a simplicidade de sua utilização, bem como a constituição de um banco de informações georreferenciado e passível de constante atualização. As categorias de registros apresentadas podem ser modificadas em função do tipo de informação necessária a tomada de decisão do gestor.

A seguir serão apresentados os resultados das redes Onde fui roubado e Chega de fiu fiu!, as quais correspondem a exemplos de outros mapas colaborativos que podem ser livremente acessados através da internet e corroboram o pensamento apresentado. As referidas redes apresentam maior abrangência, uma vez que destinam-se ao registro de incidentes em todo o território nacional, embora seja notória a predominância de registros nas capitais. Na Tabela 10 são elencadas as categorias de registro e as informações solicitadas ao usuário, cuja identidade é preservada, para cada uma das redes.

Tabela 10. Mapas colaborativos

Nome	Categoria de registro	Informações solicitadas	Usuário
Onde fui roubado	Furto, assalto, sequestro, arrombamento, saidinha de banco, roubo.	Local, data, horário, objetos que foram levados, prejuízo estimado, boletim de ocorrência, sexo da vítima e descrição do incidente.	Anônimo
Chega de fiu fiu!	Assédio sexual	Local, data, período, renda, escolaridade, idade, cor, nome, e-mail e descrição.	Optativo

Fonte: Elaborado pela autora.

Onde fui roubado constitui uma plataforma para o registro de incidentes criminais relacionados a furtos, roubos, arrombamentos etc. De acordo com as estatísticas apresentadas pelo site em consulta realizada em 10 de agosto de 2014, Belo Horizonte configurava-se como a segunda cidade mais violenta do Brasil, tendo sido registradas 2.514 denúncias desde o início da operação do domínio em 01 de janeiro de 2012. Do total de denúncias registradas, 58% também haviam sido registradas em Boletins de Ocorrência, o que demonstra a maior abrangência do aplicativo para o registro das ocorrências em relação às vias formais para fazê-lo.

Através dos registros e das estatísticas fornecidas pelo aplicativo é possível obter informações importantes para subsídio da tomada de decisões, das quais se destaca: do total de ocorrências, 56% foram registradas no período noturno e 44% em período diurno; 62% das vítimas eram homens e 38% mulheres. Dentre os tipos de crimes registrados a maior recorrência corresponde ao Assalto à Mão Armada (36%), seguido de Furto (28%) e Arrombamento Veicular (14%). Dentre os objetos mais roubados, a maior incidência é de celulares, seguido de carteira e bolsas. É possível estimar ainda o valor do prejuízo resultante dos registros na cidade, o qual corresponde à R\$8.455.139,94. No ranking de bairros mais perigosos verifica-se o Centro, seguido do Funcionários e Santa Efigênia.

No que se refere exclusivamente à área de estudo abrangida nessa pesquisa, observa-se a recorrência do assalto a mão armada como o crime de maior incidência, correspondendo a 56% dos registros, seguido do arrombamento veicular (23%) e o assalto a mão armada (12%), conforme apresentado na Figura 37.

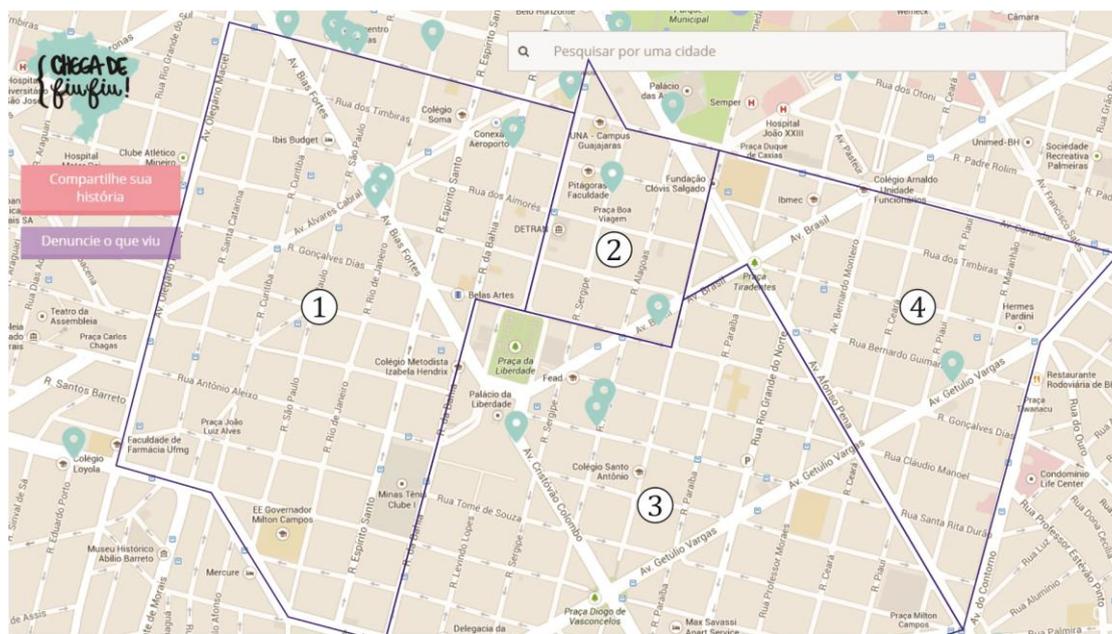
Conforme apresentado na Tabela 11 a maior ocorrência de registros está contida na Região da Savassi (59%).

Tabela 11. Onde Fui Roubado. Quantidade de registros por bairro/região de estudo

Bairro/região	Quantidade de registros	% em relação ao total de registros da região
Funcionários	7	20%
Região da Savassi	20	59%
Região de Nossa Sra. Da Boa Viagem	1	3%
Lourdes	6	17%

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Incidentes Ambientais em Belo Horizonte: < <http://www.ondefuiroubado.com.br/belo-horizonte/MG> >. Acesso em: 10 de agosto de 2014.

Chega de fiu fiu! é uma rede social constituída para o registro de incidentes criminais relacionados ao assédio sexual contra a mulher em locais públicos. Nele a vítima pode relatar a violência sofrida ou um observador pode fazê-lo. A Figura 39 ilustra a interface da rede social, com destaque para a área de estudo.



Legenda:

- ① Lourdes
- ② Região de Nossa Sra. da Boa Viagem
- ③ Região da Savassi
- ④ Funcionários

Figura 39. Chega de fiu fiu! *Print Sreen* da tela do aplicativo, com destaque para a área de estudo.

Fonte: Modificado de: < <http://chegadefiufiu.com.br/busca?city=Belo+Horizonte> >. Acesso em 10/08/14.

A referida rede apresenta poucos registros na área de estudo abrangida nesta pesquisa, sendo a maior frequência registrada na Região da Savassi e no bairro de Lourdes (33% cada), seguido pela Região de Nossa Senhora da Boa Viagem (22%), conforme apresentado na Tabela 12. Os registros detalhados encontram-se no Anexo III¹¹.

É importante ressaltar, porém, que a maior parte dos incidentes foram registrados na porção norte da área de estudo, em sua proximidade com o Centro da cidade.

Tabela 12. Chega de fiu fiu! Quantidade de registros por bairro/região de estudo.

Bairro/região	Quantidade de registros	% em relação ao total de registros da região
Funcionários	1	12%
Região da Savassi	3	33%
Região de Nossa Sra. Da Boa Viagem	2	22%
Lourdes	3	33%

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Chega de fiu fiu! < <http://chegadefiufiu.com.br/busca?city=Belo+Horizonte> >. Acesso em: 10 de agosto de 2014.

Dentre os incidentes registrados, a maior ocorrência corresponde a assédio verbal, seguido de assédio físico e stalking (22%) cada, como apresentado na Figura 40.

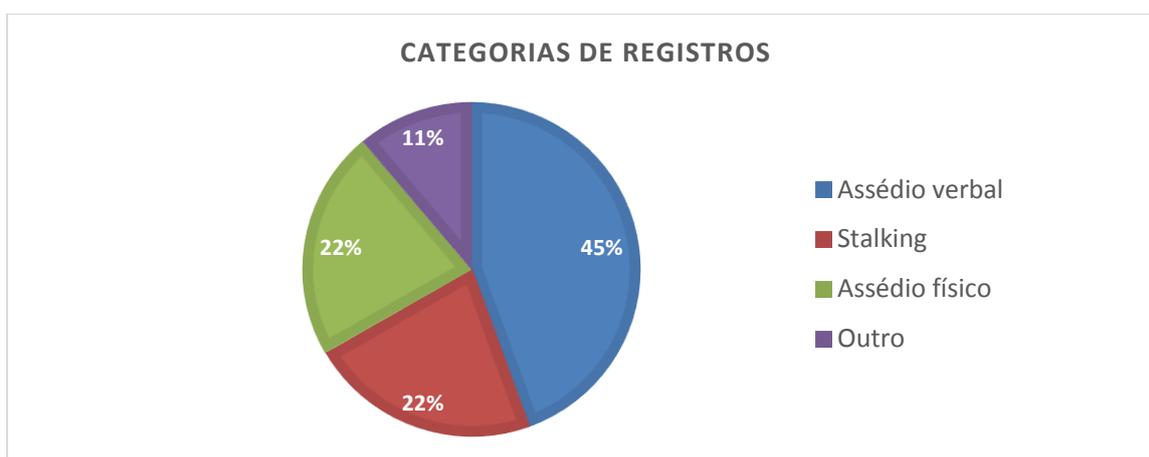


Figura 40. Chega de fiu fiu! Porcentagem de registros por categoria, na área de estudo.

Fonte: Elaborado pela autora.

¹¹ Importante ressaltar que embora o endereço que consta nas descrições dos registros, por vezes, indique bairros diferentes daqueles abrangidos no estudo, considerou-se o registro georreferenciado para a compilação. Portanto, acredita-se que a incompatibilidade do registro derive na imprecisão do conhecimento dos usuários sobre os limites dos bairros/regiões.

4.3. ANÁLISE CONFIGURACIONAL

Neste item apresenta-se a análise configuracional do recorte urbano tomado como objeto de estudo nessa pesquisa. As análises foram processadas através dos softwares Depthmap 1.0 (TURNER, 2013), Ajax 1.0.2 (BATTY, 2005) e Google Earth (2014), para elaboração dos seguintes instrumentos de análise: Mapa Axial, Isovistas e Agentes.

Busca-se avançar no estudo da configuração espacial da malha viária, no que se refere aos espaços onde as pessoas se movem - calçadas, vias, praças - e estão conectadas de modo a compor um padrão global, a partir dos padrões locais. Além disso, parte-se da proposição de Hillier et al (1993, p. 29), segundo a qual a configuração da malha urbana viária constitui um elemento definidor de fluxos de movimento, concentrando ou restringindo os fluxos e estabelecendo hierarquias, independentemente da existência de atratores. Ademais, pressupõe-se que a configuração urbana seja diferente quando analisada de diferentes pontos do tecido urbano.

Dessa forma, faz-se uso da abordagem morfológica - geométricas e topológicas -, considerando-se a natureza relacional do espaço urbano, compreendida pelos graus de acessibilidade e hierarquia da malha e as expectativas socialmente definidas histórica e culturalmente. Essa consideração implica que qualquer alteração que se faça em parte da forma urbana acarretará alterações no todo, ainda que em proporções diferenciadas.

Por meio do aparato técnico e metodológico da Sintaxe Espacial, visa-se mais que a postulação das fórmulas engendradas pela teoria, mas a identificação de propriedades gerais dos esquemas relacionais derivados das análises dos espaços urbanos. Nesse sentido, destacam-se as técnicas de entendimento e representação do espaço (linhas, campos visuais e espaços convexos) formuladas pela teoria, as quais subsidiaram as investigações propostas. A análise da recursividade de interferências entre formas físicas e sociais será construída a partir do raciocínio lógico, considerando quantificações e medições engendradas nos softwares utilizados, afastando-se do aparato fenomenológico, adotado na Análise de Redes e baseado na experiência dos indivíduos, ainda que o foco esteja na experimentação coletiva, e não individual, do espaço.

4.3.1. ANÁLISE DO MAPA AXIAL

Os mapas axiais correspondem à representação linear do espaço e possibilitam a investigação dos fluxos e dos aspectos urbanos aos quais se relacionam, aplicando-se com maior acuidade às grandes estruturas, como a cidade.

Contudo, conforme apresentado no Capítulo anterior, recomenda-se que a análise de axialidade seja processada nos níveis global e local. Nesse sentido, procedeu-se a análise de forma regressiva, do todo para a parte, partindo-se da cidade de Belo Horizonte para o recorte urbano abrangido na pesquisa e, por fim, cada bairro/região isoladamente.

Conforme se observa nos mapas de axialidade apresentados adiante, o aporte da matemática à análise espacial possui um grau de precisão muito grande para problemas de significativa complexidade, uma vez que os problemas verificados no espaço urbano derivam de relações diversas, quais sejam: sociais, econômicas, históricas, culturais, dentre outras.

Dessa forma, ao se comparar análises de diferentes graus de abrangência, observa-se que a teoria dos graphos mostra objetivamente diferentes resultados em função do contexto analisado. Estudiosos da Sintaxe Espacial buscaram definir critérios objetivos dessa abrangência, por exemplo, limitando o mínimo de passos topológicos do qual se poderia partir para isolar um subsistema para análise. Situação similar foi encontrada em outra teoria arquitetônica para isolar constelações de vértices em um universo de problemas relacionados, tal como se deu em um universo de problemas relacionados, tal como se deu com o uso do software HIDEDEC, *Hierarchical Decomposition*, utilizado por Christopher Alexander na década de 1960 para compor sua teoria sobre a síntese da forma (ALEXANDER *et al*, 1979).

Contudo, conforme apresentado anteriormente, embora seja necessária uma análise crítica do pesquisador, após o processamento das análises em softwares, é possível verificar igualdades nas análises pela repetição do padrão matemático.

A Figura 41 apresenta o mapa axial da cidade de Belo Horizonte. O padrão matemático repete-se em toda a malha, evidenciando núcleos de maior integração no interior dos bairros e realçando o padrão de urbanização da cidade, cuja expansão deu-se de forma heterogênea e fragmentada. Embora fortemente tensionada pela área central, onde se encontram os núcleos de maior integração, a expansão da cidade deu-se pela constituição de subcentros dotados de dinâmica própria e relativa independência de um núcleo urbano fixo.

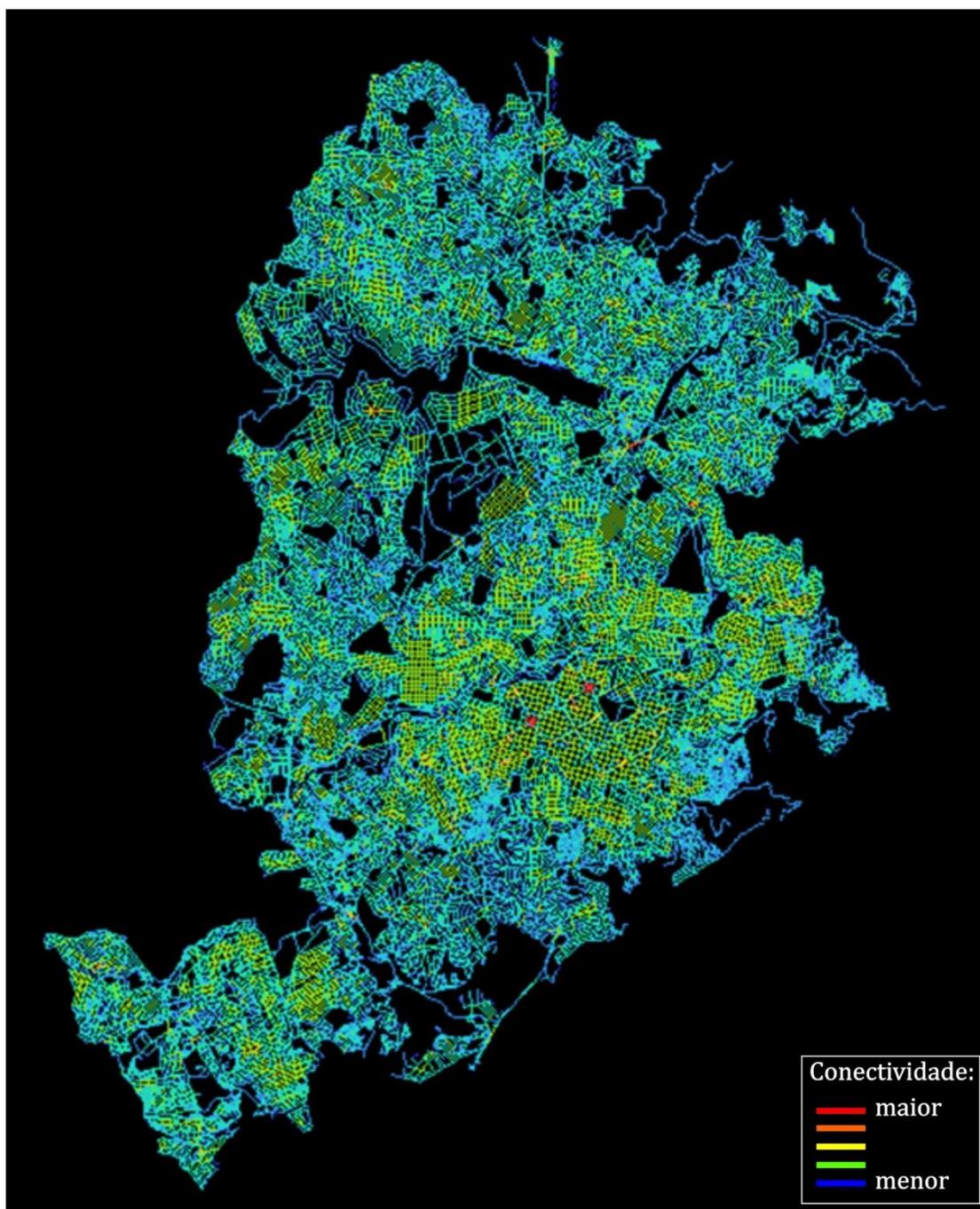


Figura 41. Belo Horizonte, MG. Mapa Axial.
Fonte: Elaborado pela autora no software Depthmap.

A Figura 42 apresenta o mapa axial do recorte urbano abrangido nessa pesquisa, considerando-se o grau de conectividade para até 3 unidades topológicas de distância (R3), conforme recomendado no âmbito da Teoria da Sintaxe Espacial. O referido mapa é composto por 55 eixos e 335 interseções, o que corresponde a 0,16 eixos por interseção. Simulando-se um mapa axial completamente linear e conectado como um círculo, a mesma relação corresponderia a 1, considerando-se que haveria o mesmo número de linhas e interseções. Dessa forma, pode-se afirmar que o recorte urbano adotado nesta pesquisa apresenta-se pouco conectado.

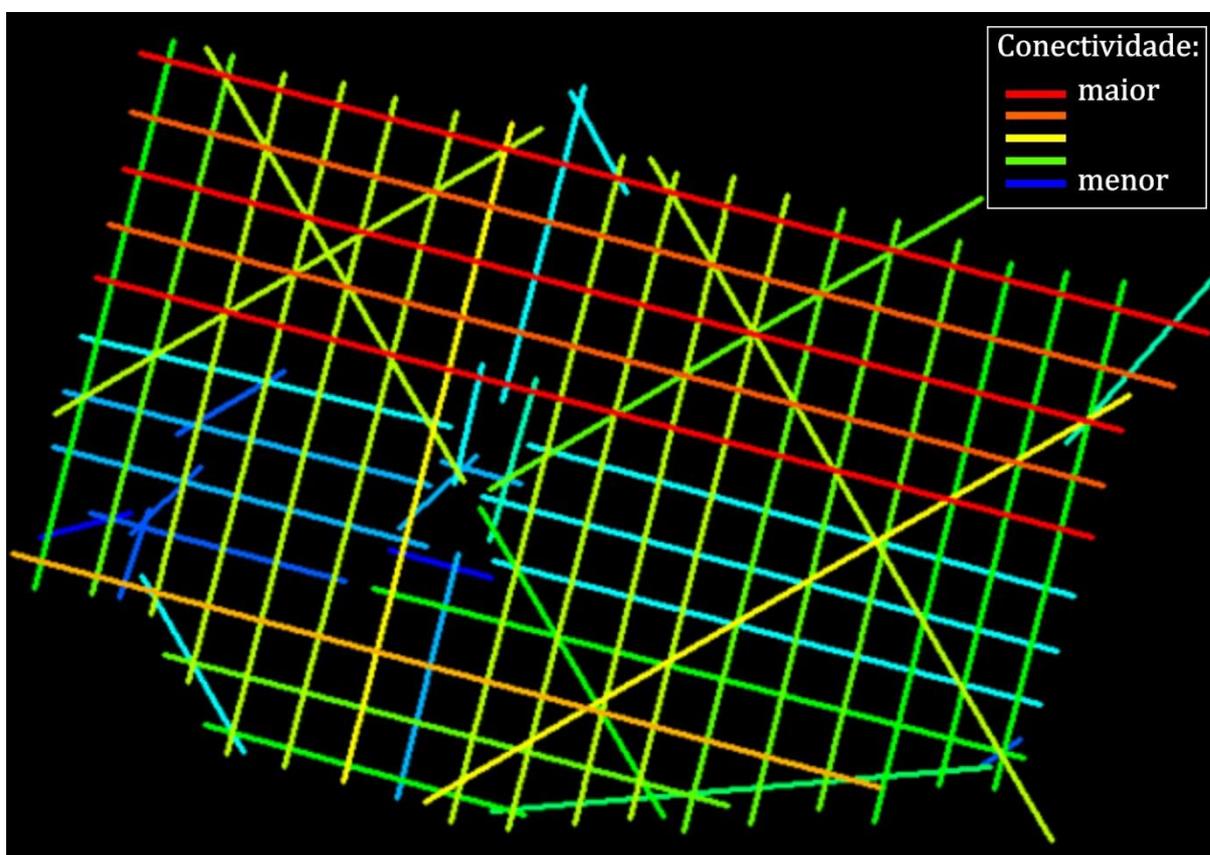


Figura 42. Belo Horizonte, MG. Análise Sintática (R3) do recorte urbano que compreende os bairros Lourdes e Funcionários e as Regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem.

Fonte: Elaborado pela autora no software Ajax 1.02.

Analisando-se o mapa axial pelo padrão de cores adotado na Teoria da Sintaxe Espacial, para o qual o vermelho corresponde aos espaços mais integrados, seguido do laranja, amarelo, verde e azul para os espaços menos integrados, observa-se que a porção Norte do mapa concentra os espaços mais conectados. Faz-se ainda distinção entre a Avenida Carandaí, Rua dos Aimorés e Rua Gonçalves Dias, representadas pelos eixos vermelhos e

as Ruas Timbiras e Bernardo Guimarães, representadas pelos eixos alaranjados. De fato, essa distinção é refletida no uso e ocupação de tais espaços, sendo as primeiras melhor servidas de comércio e serviços e concentradores de fluxos de pedestres e veículos.

Por outro lado, a porção sul do bairro de Lourdes concentra os espaços menos conectados. Essa redução do grau de conectividade torna-se ainda mais evidente quando se processa a análise de axialidade através de uma rua localizada na Região da Savassi/Funcionários, no caso, a Rua Santa Rita Durão, destacada em vermelho na Figura 43. A porção sul do bairro figura ainda menos conectada, com exceção das vias com maior proximidade da Avenida do Contorno, no extremo sul do bairro.

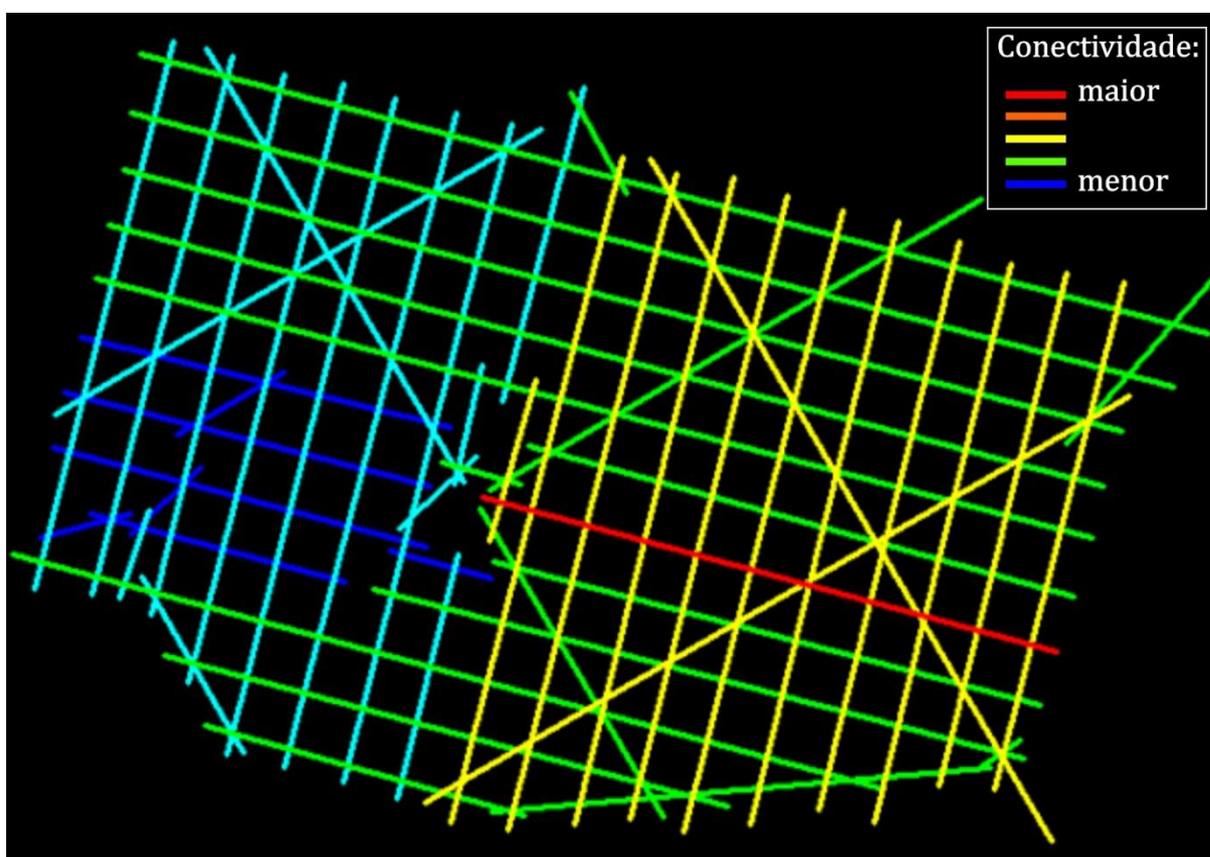


Figura 43. Belo Horizonte, MG. Análise de axialidade a partir da Rua Santa Rita Durão, num recorte da região Centro-Sul da cidade.

Fonte: Elaborado pela autora no software Ajax 1.02.

De maneira similar, quando se processa a análise a partir de uma rua situada no interior do bairro de Lourdes, Rua Felipe dos Santos, destacada em vermelho na Figura 44, a

Região da Savassi e sul do bairro Funcionários figuram menos conectadas, revelando o alto grau de segregação do bairro de Lourdes.

A Praça da Liberdade, a Rua Levindo Lopes e a Avenida João Pinheiro figuram como um eixo limitador e/ou segregador entre o bairro de Lourdes e os demais bairros do recorte urbano em questão. Entretanto, ressalta-se que a Praça da Liberdade, corresponde a um atrator urbano, tal qual ocorre com a Avenida João Pinheiro, na qual se situa órgãos como o Detran, além de cartórios e outros serviços. Ambos os espaços apresentam um grau de importância para a cidade que excede os limites do recorte urbano proposto. Logo, o grau de menor conectividade derivado da análise de axialidade não se verifica na prática. Não se pode afirmar, porém, que tal situação se confirmaria, caso os espaços em questão tivessem usos diferentes dos atuais e não figurassem como atratores urbanos. Ademais, é importante ressaltar que na análise global do recorte urbano analisado (Figura 42), uma quantidade significativa de vias no interior do bairro de Lourdes apresenta-se ainda menos conectadas que o eixo ordenado pela Praça da Liberdade, Rua Levindo Lopes e Avenida João Pinheiro.

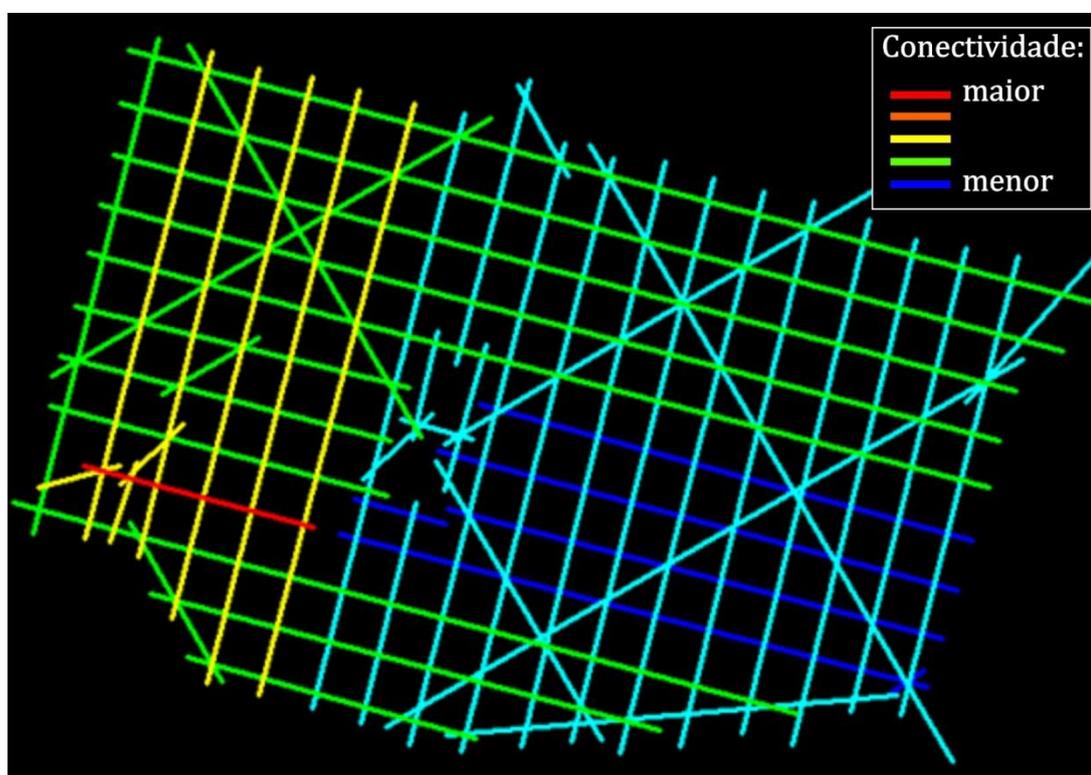


Figura 44. Belo Horizonte, MG. Análise de axialidade a partir da Rua Felipe dos Santos, num recorte da região Centro-Sul da cidade.

Fonte: Elaborado pela autora no software Ajax 1.02.

Ao processar-se a análise de axialidade para até 2 unidades topológicas de distância há uma alteração entre os espaços mais conectados. Conforme se observa na Figura 45, o eixo mais conectado corresponde à Avenida Getúlio Vargas, destacada em vermelho no mapa axial. A Rua Gonçalves Dias figura novamente como uma via bastante conectada, apresentando o mesmo grau de conectividade da Avenida Afonso Pena, ambas destacadas em laranja. Recorrentemente, as vias menos conectadas concentram-se no bairro de Lourdes e no eixo constituído pela Praça da Liberdade, pela Rua Levindo Lopes e Avenida João Pinheiro.

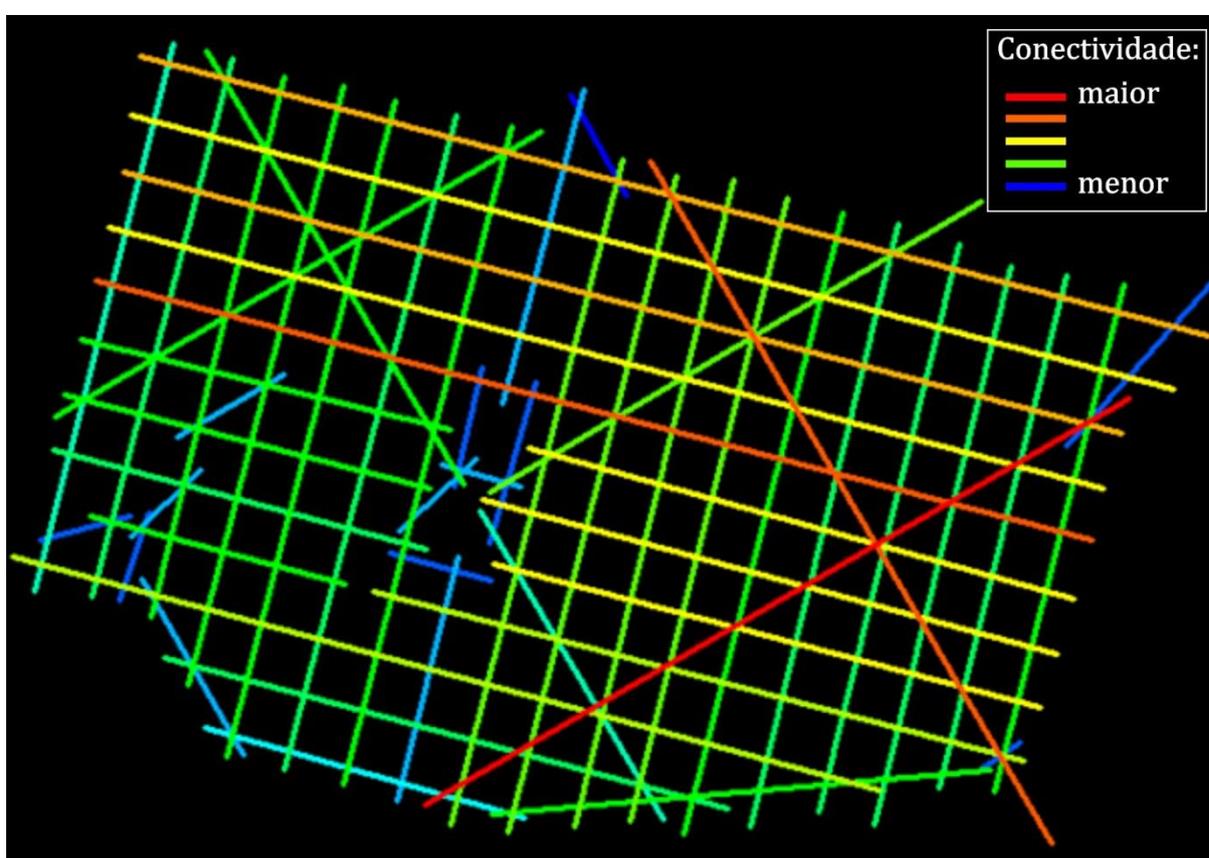


Figura 45. Belo Horizonte, MG. Análise Sintática (R2) do recorte urbano que compreende os bairros Lourdes e Funcionários e as Regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem.

Fonte: Elaborado pela autora no software Ajax 1.02.

Embora de maneira geral o recorte urbano analisado preserve as características do plano original da cidade, elaborado por Aarão Reis, algumas mudanças no traçado viário, como o acréscimo ou supressão de vias, foram processadas desde a inauguração da cidade. A Figura 46 apresenta a análise de axialidade até 2 unidades topológicas para o

recorte urbano em análise, porém, considerando-se o traçado do plano original da cidade.

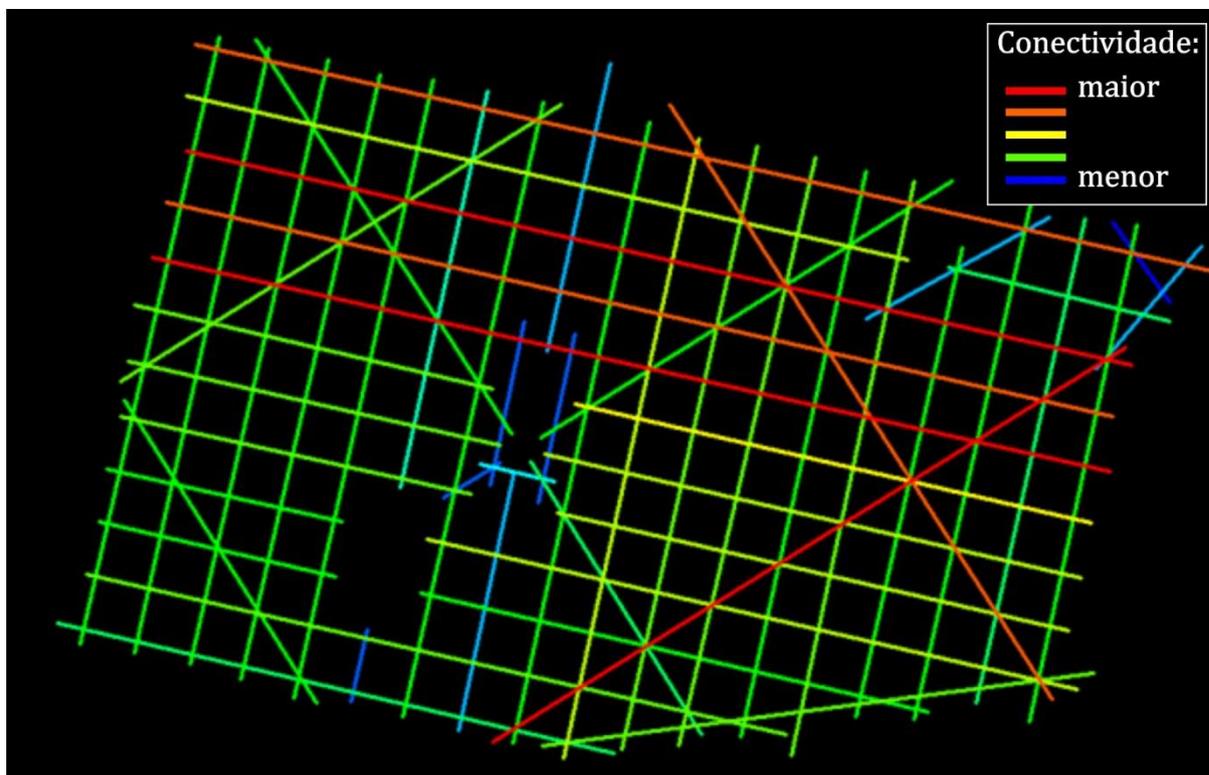


Figura 46. Belo Horizonte, MG. Análise Sintática (R2) do recorte urbano que compreende os bairros Lourdes e Funcionários e as Regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem, a partir do traçado do plano original da cidade, planejado por Aarão Reis.

Fonte: Elaborado pela autora no software Ajax 1.02.

No que se refere aos espaços mais conectados, observa-se a semelhança com o padrão atual, embora o plano original apresente maior concentração de eixos significativamente conectados para o mesmo raio topológico (R2). Todavia, chama a atenção o fato de a região que atualmente corresponde ao bairro de Lourdes apresentar maior grau de conectividade no traçado do plano original da cidade. Observa-se que no local onde atualmente está situado o Minas Tênis Clube, localizava-se uma área destinada ao zoológico da cidade, com dimensão três vezes superior a do referido clube e que possivelmente conferia maior permeabilidade ao bairro tendo em vista às características inerentes a esse espaço urbano. Além disso, o padrão topológico do bairro apresentava maior regularidade e semelhança geométrica com o restante da malha do que aquelas conferidas ao padrão atual.

Por fim, apresenta-se na Figura 47 os mapas axiais para cada região/bairro que compõe o recorte urbano analisado. A fragmentação do recorte urbano analisado não possibilita sua comparação, evidenciando a natureza relacional dos elementos que compõe o espaço urbano. Os bairros/regiões em questão apresentam dimensões muito variáveis, fato que pode evidenciar as discrepâncias em relação aos mapas apresentados anteriormente.

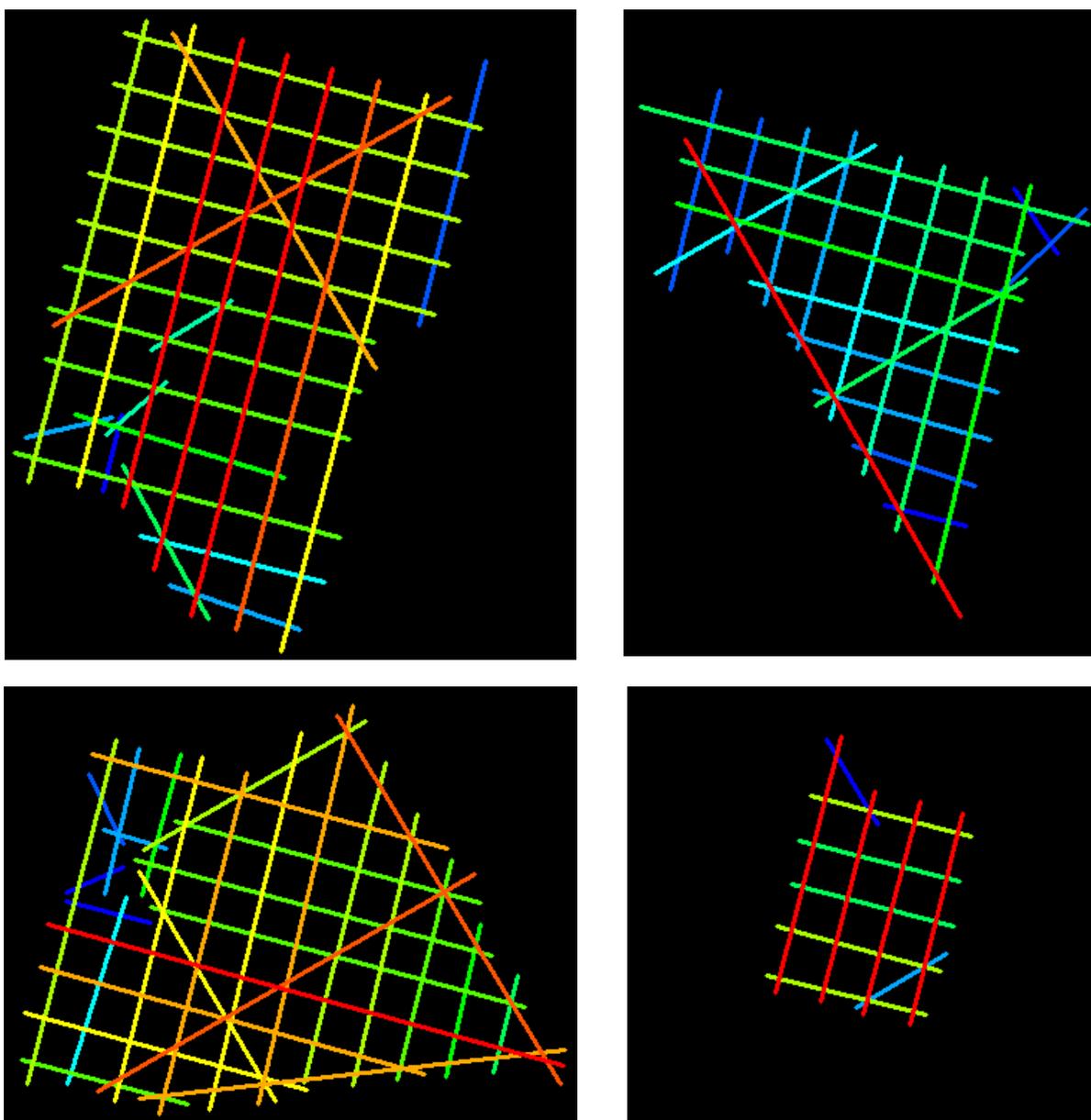


Figura 47. Belo Horizonte, MG. Mapas axiais, bairro de Lourdes, à esquerda superior; bairro Funcionários, à direita superior; região da Savassi, à esquerda inferior; região de Nossa Senhora da Boa Viagem, à direita inferior.
Fonte: Elaborado pela autora no software Ajax 1.02.

Contudo, a análise dos dados fornecidos pelo software Ajax ao se processar as análises de axialidade e que relacionam a quantidade de eixos com a quantidade de interseções, corroboram as análises realizadas para os mapas que compreendem o recorte unificado e que apresentavam o bairro de Lourdes como a porção de menor conectividade (Tabela 13).

Tabela 13. Belo Horizonte, MG. Relação eixos/ interseções nos Mapas Axiais dos bairros Lourdes e Funcionários e nas regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem.

Bairro/região	Número de eixos	Número de interseções	Relação eixos/interseções
Lourdes	27	126	0,21
Nossa Sra. Da Boa Viagem	11	27	0,41
Savassi	30	132	0,23
Funcionários	21	83	0,25

Fonte: Elaborado pela autora no software Ajax 1.02.

4.3.2. ANÁLISE DE ISOVISTA

A análise de isovista compreende um instrumento que favorece o entendimento do comportamento dos usuários no espaço, correspondendo ao grau de visibilidade de cada ponto na extensão bidimensional do espaço estudado. Essa análise permite o estudo de posições específicas no espaço, estudando sua visibilidade, nos moldes do conceito de viewshed dos estudos para georreferenciamento.

Para processarem-se as análises de isovistas nessa pesquisa, partiu-se de pontos compreendidos nos eixos de maior e menor conectividade identificados na análise de axialidade.

Nesse sentido, apresentam-se na Figura 48 os pontos a partir dos quais se processou as análises.

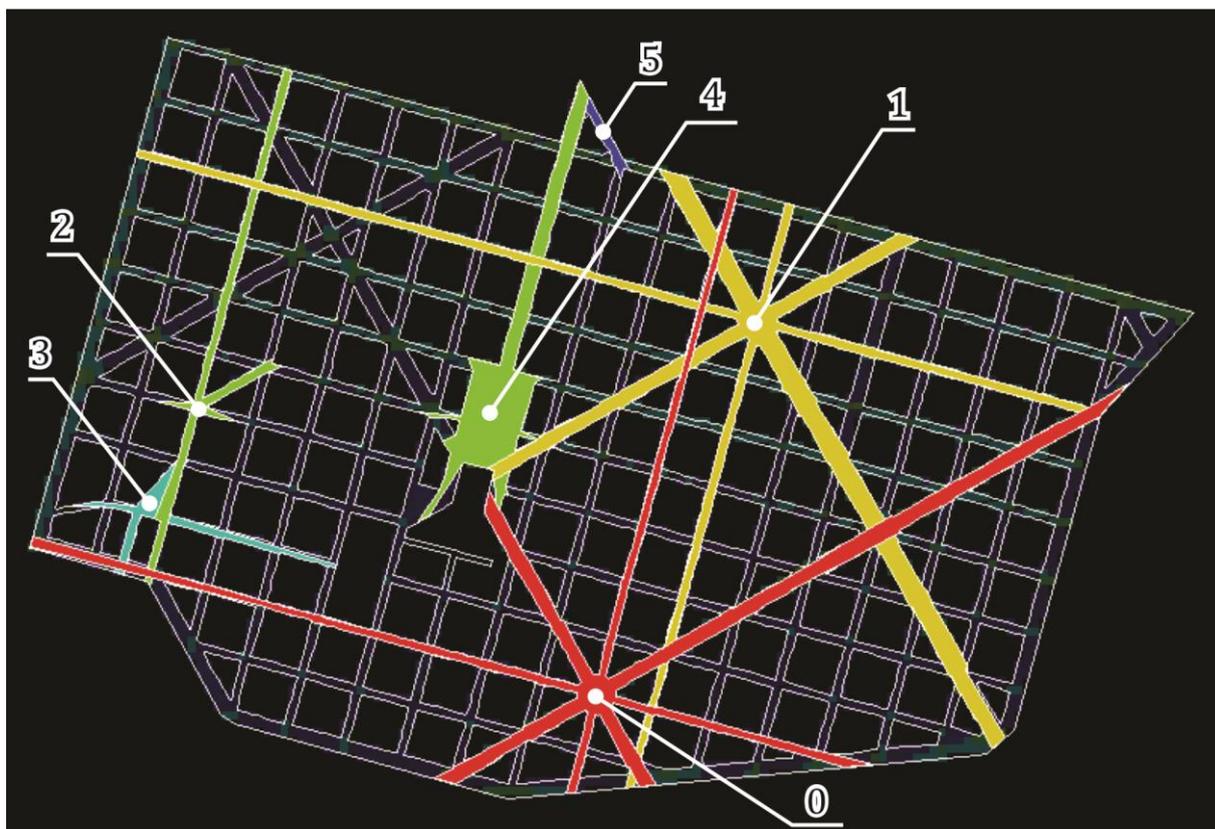


Figura 48. Belo Horizonte, MG. Isovistas processadas num recorte da região Centro-Sul da cidade.

Fonte: Elaborado pela autora no software Depthmap.

Na Tabela 14 apresenta-se a área e perímetro, para cada isovista processada, conforme numeração indicada na Figura 48. É importante ressaltar que os valores são adimensionais, devendo ser analisados em comparação. Observa-se que as isovistas 0 e 1 apresentam as maiores áreas e perímetros, os quais são significativamente superiores às propriedades das demais isovistas.

Tabela 14. Belo Horizonte, MG. Propriedades das Isovistas para um recorte urbano da Região Centro-Sul da cidade.

Isovista	Área	Perímetro
0	153196.00	12080.900
1	182532.00	12777.800
2	31362.20	3363.610
3	19664.40	1923.850
4	68619.10	3326.160
5	5841.15	581.415

Fonte: Valores adimensionais extraídos da análise processada no software Ajax 1.02.

Contudo, a análise de isovistas a partir do software Depthmap, demonstrou-se pouco conclusiva, uma vez que a mesma processa-se considerando apenas as massas edificadas. Nesse sentido, as áreas de visibilidade, serão sempre superestimadas, uma vez que não se considera os demais obstáculos físicos presentes no ambiente urbano.

Com o objetivo de reduzir esta limitação, procedeu-se a análise de isovistas para os mesmo pontos através do software Google Earth Pro por meio da ferramenta Enquadramento Visual, o qual avalia o grau de visibilidade na extensão tridimensional, conforme apresentado na Figura 49, Figura 50, Figura 51, Figura 52, Figura 53 e Figura 54.

De maneira geral, observa-se que a presença significativa de espécies arbóreas reduz sobremaneira a visibilidade nos pontos analisados. Além disso, a largura da caixa da via e o padrão de ocupação apresentam importância significativa na amplitude dos campos de visibilidade. Razão pela qual, os espaços compreendidos nas isovistas 0 e 1 apresentam maior visibilidade que os demais, podendo inclusive contribuir para sua maior apropriação.

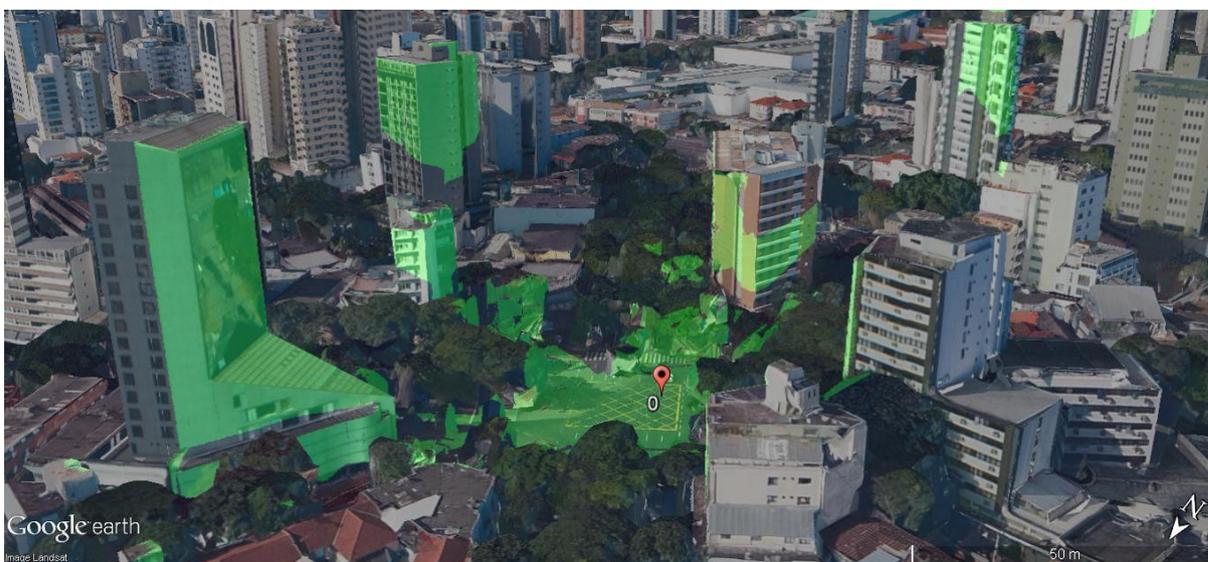


Figura 49. Belo Horizonte, MG. Isovista 0. Cruzamento entre as Avenidas Cristóvão Colombo e Getúlio Vargas, na Região da Savassi.

Fonte: Elaborado pela autora no software Google Earth Pro.



Figura 50. Belo Horizonte, MG. Isovista 1. Cruzamento entre as Avenidas Afonso Pena e Brasil, no bairro Funcionários.

Fonte: Elaborado pela autora no software Google Earth Pro.

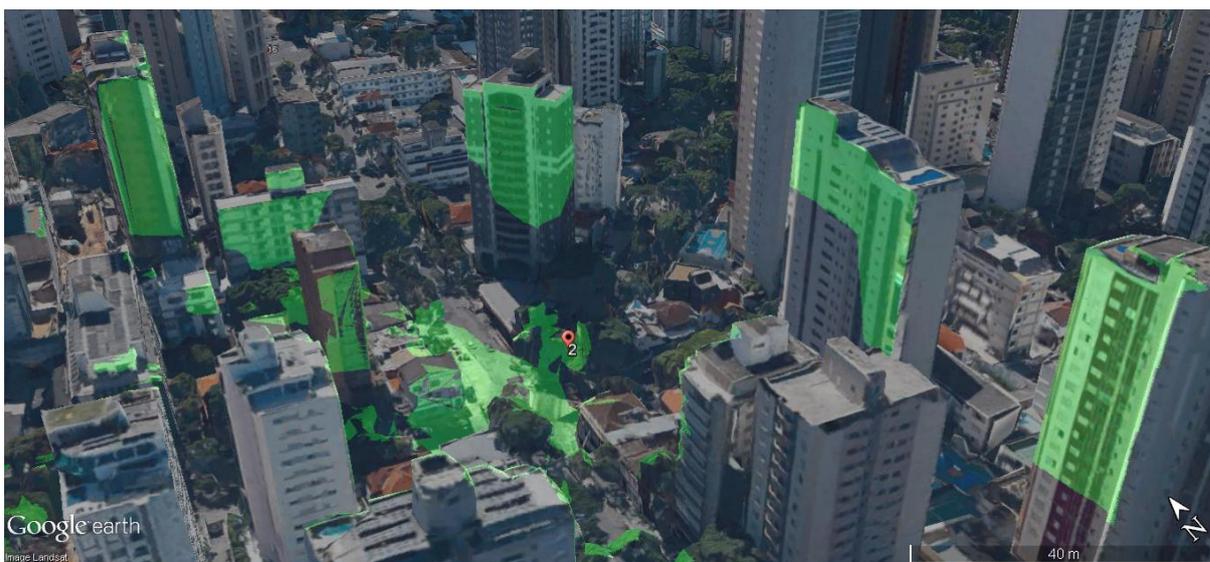


Figura 51. Belo Horizonte, MG. Isovista 2. Cruzamento entre as Ruas Curitiba e Tomás Gonzaga, no bairro de Lourdes.

Fonte: Elaborado pela autora no software Google Earth Pro.

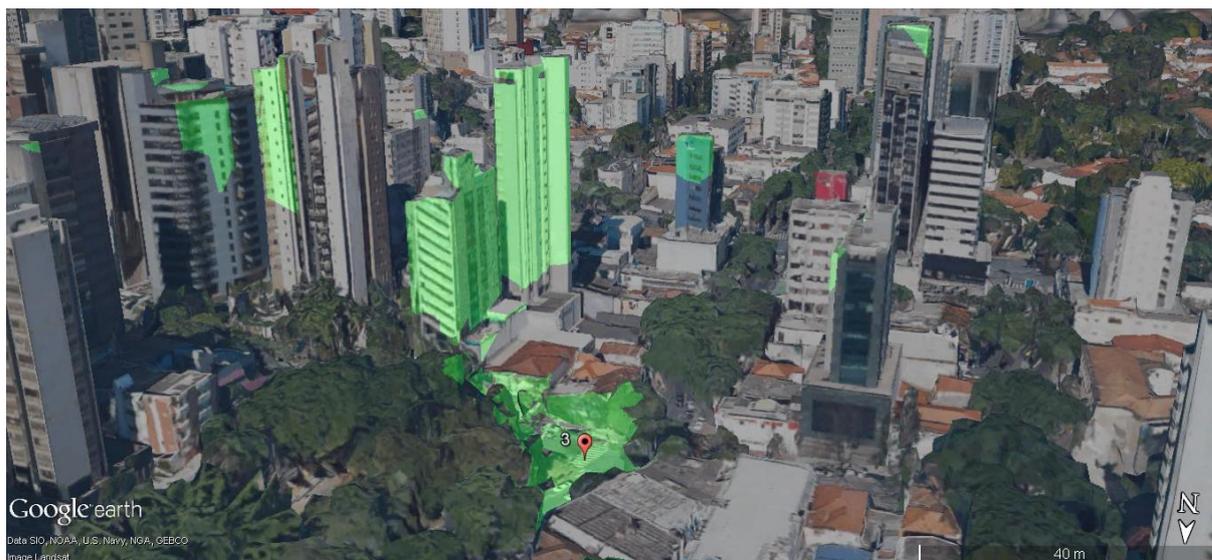


Figura 52. Belo Horizonte, MG. Isovista 3. Cruzamento entre as Ruas Marília de Dirceu e Felipe dos Santos, no bairro de Lourdes.

Fonte: Elaborado pela autora no software Google Earth Pro.



Figura 53. Belo Horizonte, MG. Isovista 4. Praça da Liberdade, na Região da Savassi.

Fonte: Elaborado pela autora no software Google Earth Pro.

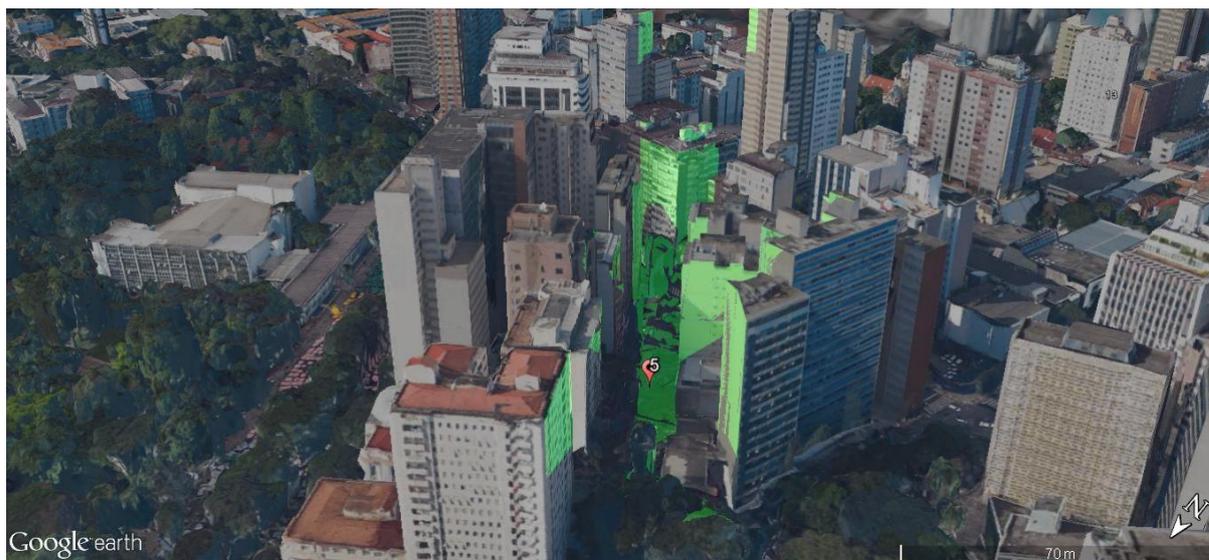


Figura 54. Belo Horizonte, MG. Isovista 5. Rua Goiás, na Região de Nossa Senhora da Boa Viagem.

Fonte: Elaborado pela autora no software Google Earth Pro.

4.3.3. ANÁLISE DOS AGENTES

A análise dos agentes representa o carácter cognitivo da análise configuracional, ao simular o movimento das pessoas no espaço. Para processá-la fez-se uso do software Depthmap, realizando-se análises a partir de pontos compreendidos nos eixos de maior e menor conectividade identificados na análise de axialidade e seleccionados na análise de isovistas.

A Figura 55 apresenta a análise de agentes, processada simultaneamente para todos os pontos seleccionados. Foram inseridos 10 agentes em cada ponto e processou-se a análise até que todos os agentes estivessem imóveis. Embora seja predominante a opção dos agentes pelas grandes avenidas e pelas avenidas perimetrais, a análise de agentes corrobora as análises realizadas anteriormente à medida que apresenta o interior do bairro Funcionários e das regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem mais permeáveis que o bairro de Lourdes. Além disso, é recorrente a indicação da Avenida Getúlio Vargas como um eixo de maior apropriação, como pode ser identificado pelo eixo diagonal com maior concentração de pontos amarelos, verdes e vermelhos. Entretanto, contrariando-se a análise de axialidade, a Avenida João Pinheiro, ligando os pontos de análise 4 e 5, figura também como um espaço mais percorível que os demais.

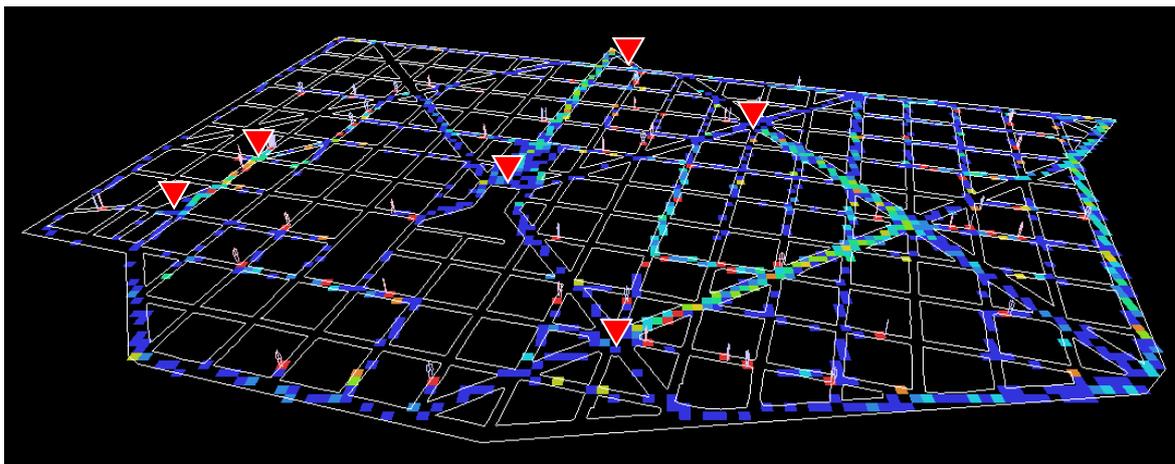


Figura 55. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes nos bairros Loures, Funcionários, regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Depthmap.

As Figura 56, Figura 57, Figura 58, Figura 59, Figura 60 e Figura 61 apresentam as análises de agentes processadas para cada ponto individualmente. Corroborando as análises anteriores, verifica-se o isolamento do bairro de Lourdes em relação aos demais espaços do recorte urbano analisado. Destaca-se a análise de agentes do ponto 5, apresentado na Figura 61, a qual processou-se a partir de um ponto central no extremo norte do recorte urbano e que demonstra toda a porção oeste do recorte urbano significativamente mais permeável que as vias do interior do bairro de Lourdes.

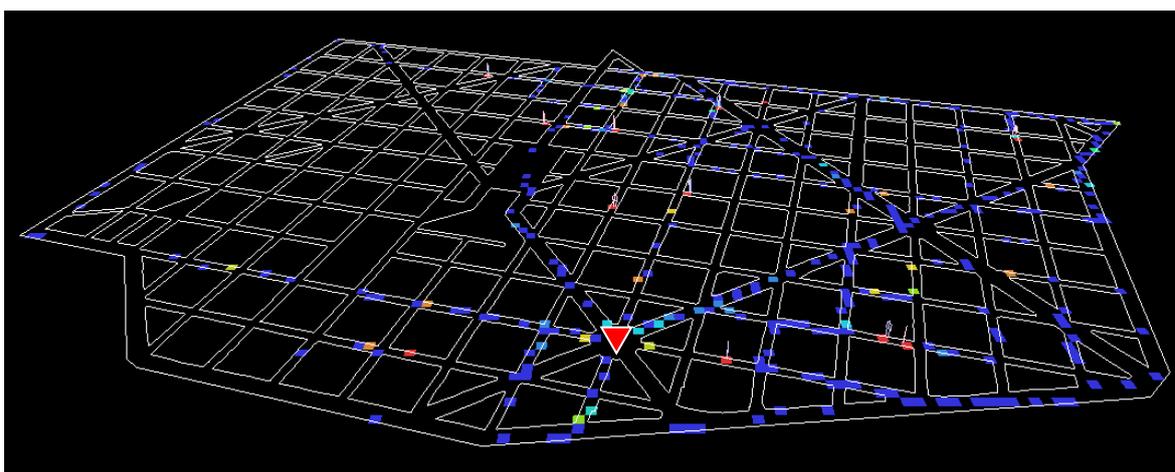


Figura 56. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 0, a partir do Cruzamento entre as Avenidas Cristovão Colombo e Getúlio Vargas, na Região da Savassi.

Fonte: Elaborado pela autora no software Depthmap.

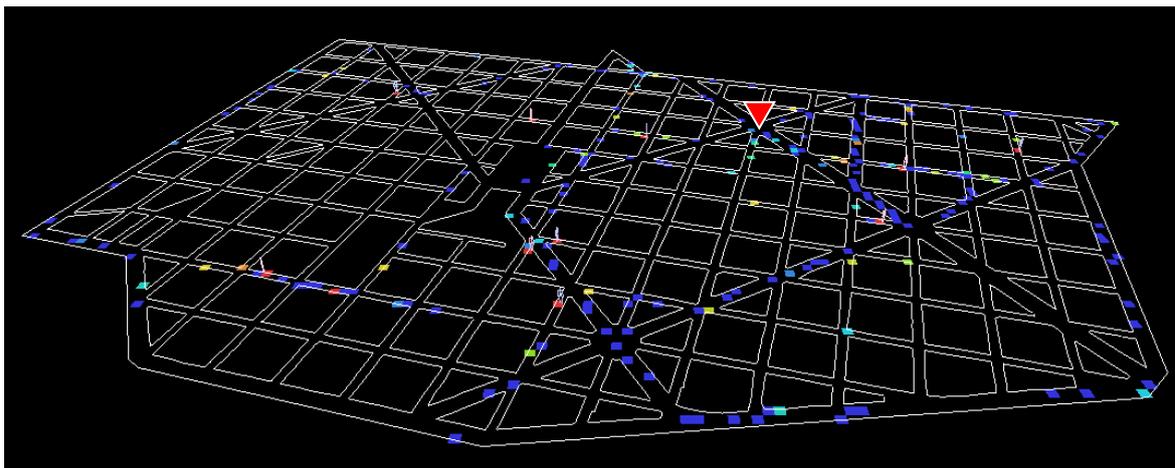


Figura 57. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 1, a partir do cruzamento entre as Avenidas Afonso Pena e Brasil, no bairro Funcionários.

Fonte: Elaborado pela autora no software Depthmap.

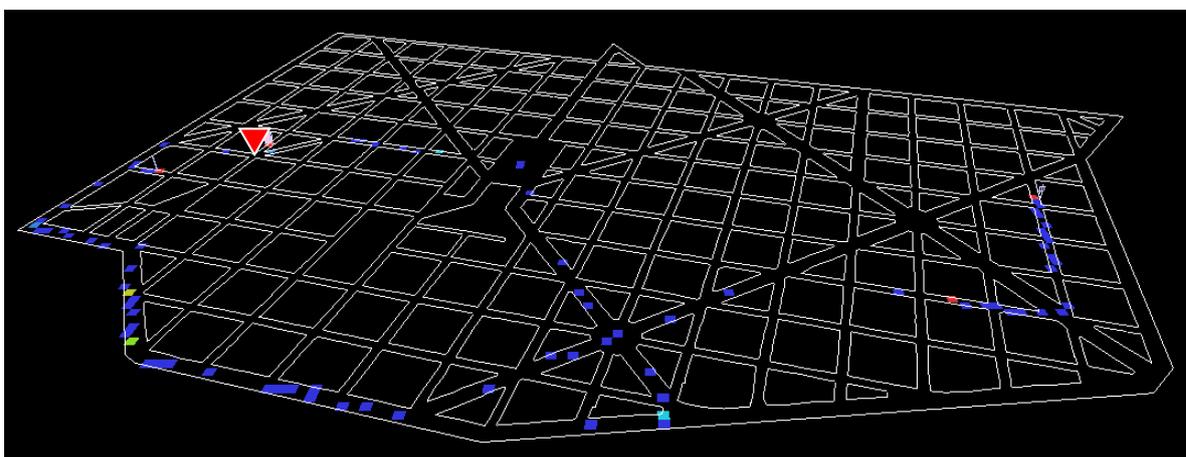


Figura 58. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 2, a partir do cruzamento entre as Ruas Curitiba e Tomás Gonzaga, no bairro de Lourdes.

Fonte: Elaborado pela autora no software Google Depthmap.

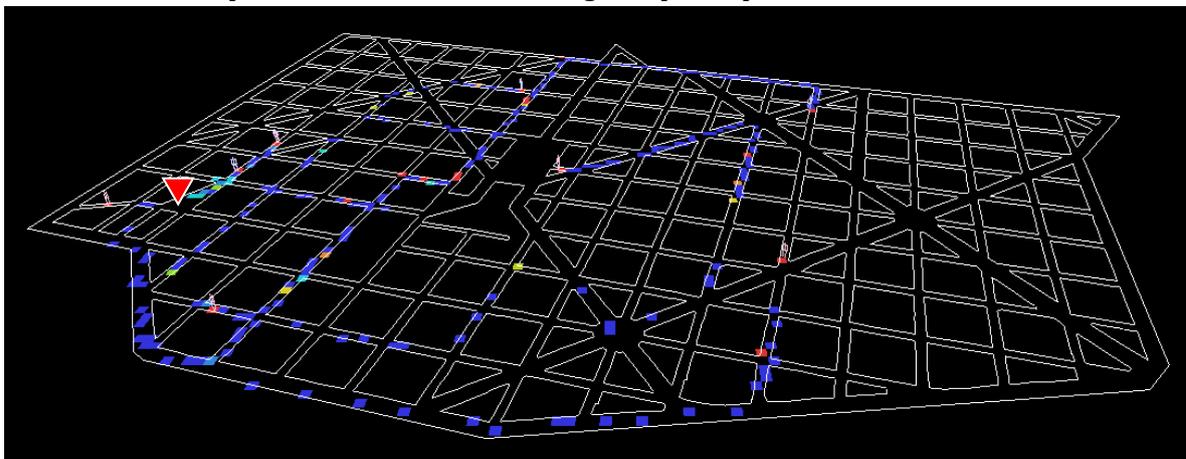


Figura 59. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 3, a partir do cruzamento entre as Ruas Marília de Dirceu e Felipe dos Santos, no bairro de Lourdes.

Fonte: Elaborado pela autora no software Depthmap.

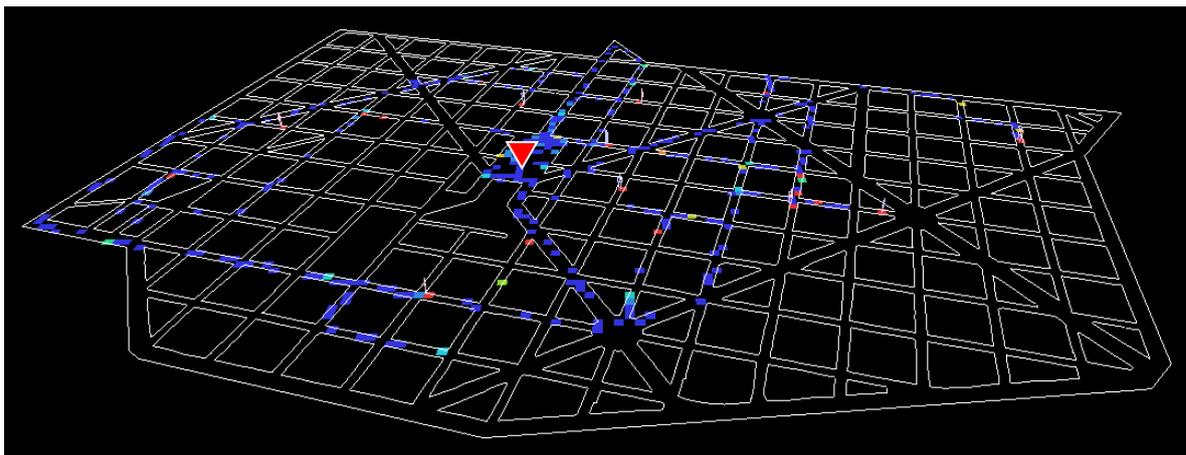


Figura 60. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 4 a partir da Praça da Liberdade, na Região da Savassi.

Fonte: Elaborado pela autora no software Depthmap.

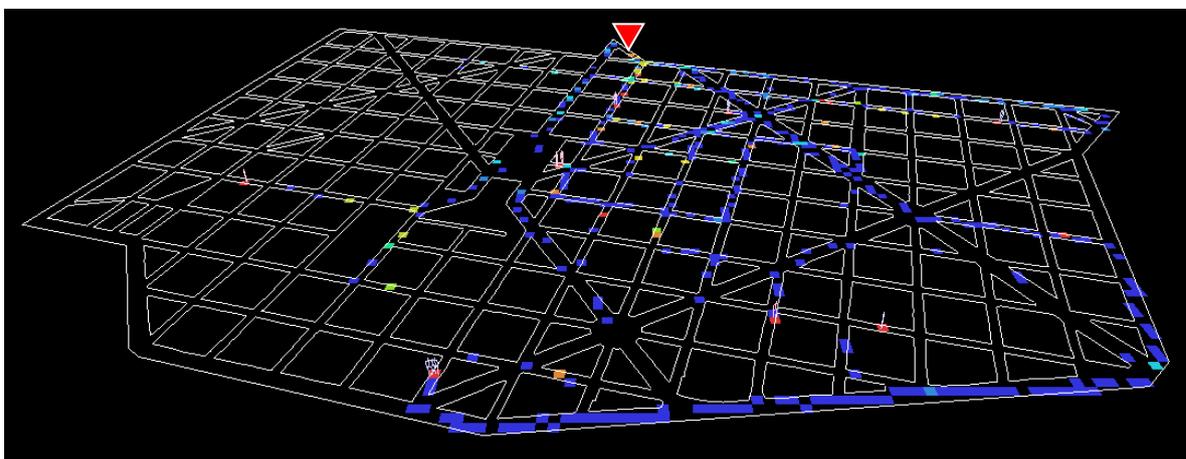


Figura 61. Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes 5 a partir da Rua Goiás, na Região de Nossa Senhora da Boa Viagem.

Fonte: Elaborado pela autora no software Depthmap.

4.4. ANÁLISE DOS DADOS

Nesse item, apresentam-se as correlações entre as análises de redes sociais formadas por tecnologia de informação e a análise configuracional do recorte urbano tomado como estudo de caso nesta pesquisa, à luz das condições históricas, econômicas e sociais que o caracterizam.

Embora, o recorte urbano analisado tenha sido constituído numa mesma época, quando da construção da capital mineira, observou-se que ao longo dos anos, parte do espaço urbano preservou suas características originais e parte transformou-se tanto nos seus aspectos configuracionais, quanto sociais.

O bairro Funcionários, o qual originalmente abrangia também as regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem, foi desmembrado. As referidas regiões assumiram características próprias, enquanto a porção remanescente do bairro Funcionários preservou suas características originais, tanto na manutenção da grelha da forma urbana, quanto do uso predominantemente residencial.

Embora a Savassi tenha passado por um processo de valorização comercial na década de 1960, atraindo a população de maior poder aquisitivo, atualmente o espaço popularizou-se, passando por um processo de esvaziamento do uso residencial por parte das famílias mais tradicionais, abrigando diferentes tipos de comércio e serviços e assumindo um caráter boêmio. Essas questões podem ser suscitadas ao comparar-se a análise censitária por domicílio e a concentração dos registros nas redes sociais, como ilustra a Figura 62. Observa-se a baixa concentração de domicílios na Região da Savassi e a alta concentração de registros de usuários nas redes sociais, demonstrando a apropriação do referido espaço urbano pela população para fins diversos, além da moradia.



Figura 62. Belo Horizonte, MG. À esquerda, análise censitária por domicílio; à direita, mapa colaborativo da Rede Social Onde Fui Roubado.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados Censo 2010 e Onde Fui Roubado.

Por sua vez, a região do bairro de Lourdes, que originalmente abrigou a população de menor poder aquisitivo nas cafuas, passou por um processo de grande valorização imobiliária a partir da década de 1970, especialmente em sua porção sul. Conforme apresentado pela comparação dos mapas axiais do plano original da cidade e da atual forma urbana do recorte analisado, uma série de transformações configuracionais ocorreu no bairro, atribuindo ao espaço menor conectividade que originalmente. Entre

as mudanças ocorridas, destaca-se a supressão de um espaço urbano público que seria destinado ao zoológico, onde hoje se localiza o Minas Tênis Clube - estrutura particular que ocupa 1/3 da área que seria ocupada pelo referido espaço, o que corresponde a dois quarteirões - bem como a supressão de um trecho da malha na porção inferior esquerda e uma série de adições de ruas com pequenas extensões e baixo grau de conectividade.

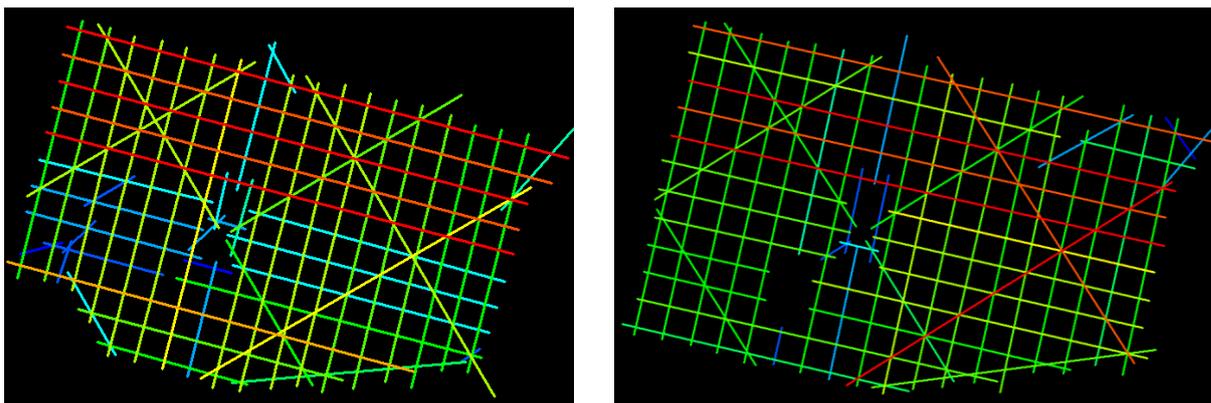


Figura 63. Belo Horizonte, MG. À esquerda, análise axial da atual forma urbana do recorte urbano analisado; à esquerda, análise axial do recorte urbano correspondente ao plano original.

Fonte: Elaborado pela autora no software Ajax 1.02.

As mudanças na malha conferiram ao espaço um baixo grau de apropriação e permeabilidade, como pôde ser detectado recorrentemente nas análises de rede e configuracional, conforme ilustrado na Figura 64. Observa-se o baixo índice de registros na região do bairro por usuários das redes sociais, bem como a baixa permeabilidade de seu interior ao movimento de pedestres.

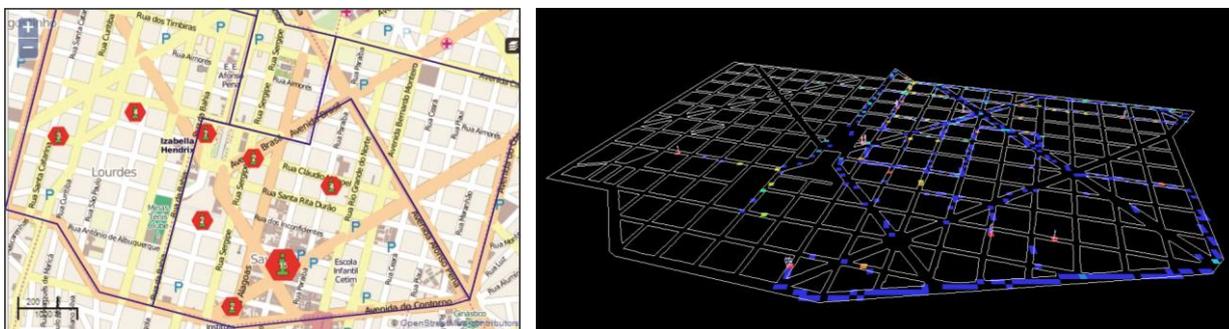


Figura 64. Belo Horizonte, MG. À esquerda, mapa colaborativo da Rede Social Incidentes Ambientais em Belo Horizonte; à direita, análise de agentes.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do software Depthmap e Incidentes Ambientais em Belo Horizonte.

CONCLUSÕES

Tendo em vista o acelerado processo de urbanização e desenvolvimento tecnológico que vem ocorrendo em todo o mundo nas últimas décadas, a presente pesquisa concentrou-se na avaliação ambiental de espaços urbanos através da análise configuracional e das redes sociais formadas por tecnologia de informação, questionando como tal avaliação poderia acompanhar o dinamismo da vida urbana contemporânea.

Conforme observado, os conceitos de informação, tecnologia, espaço e cidade foram alvo de estudos de diversas ciências e tiveram atribuídos diferentes significados ao longo desse processo. Embora se tenha acreditado na dissolução da cidade real em virtude do desenvolvimento da realidade virtual e da restrição dos processos sociais, econômicos e culturais nos espaços materiais, avançou-se no entendimento da TI como um agente independente de mudanças e vinculado à produção dos espaços materiais.

Nesse sentido, o avanço tecnológico produziu instrumentos de alta performance para aplicação nos processos de planejamento e gestão do espaço urbano por meio da instrumentação do design e projeto urbano com a Computação Ambiental, conforme demonstrou-se neste estudo.

A análise configuracional, processada nesta pesquisa através do aparato técnico e metodológico da Teoria da Sintaxe Espacial, demonstrou ser capaz de antever situações e/ou padrões de uso e ocupação do espaço através da avaliação morfológica e topológica da forma urbana. Nesse sentido, a Sintaxe Espacial apresentou a hipótese de que a forma urbana foi, em Belo Horizonte, a ponte entre as formas sociais e físicas. A análise configuracional demonstra-se, portanto, uma ferramenta passível de utilização tanto nos processos iniciais de planejamento urbano, quanto no de posteriores intervenções urbanísticas, com o objetivo de constituir formas urbanas que engendrem capacidades de promover o usufruto equânime de seus recursos, garantindo uma ancoragem da vida social nas formas urbanas desenhadas de modo menos conflituoso e mais sustentável.

Por sua vez, as redes sociais constituídas por tecnologia de informação, demonstraram-se capazes de concentrar informações precisas acerca dos incidentes ambientais e

demais eventos ocorridos no espaço urbano. Demonstrou, ainda, favorecer a maior abrangência de registros que os métodos formais, como no caso da rede Onde Fui Roubado, na qual apenas 58% dos registros nela contidos haviam sido também registrados em Boletins de Ocorrência nos postos policiais. Aliada à precisão do uso de sistemas de informação geográfica para o georreferenciamento das situações mais críticas e a constituição de mapas colaborativos, as redes sociais demonstram-se importantes bancos de dados que favorecem a tomada de decisão e gestão dos espaços urbanos.

Todavia, verificou-se também a necessidade de ampla divulgação das plataformas que hospedam as referidas redes sociais e estímulo à participação e compartilhamento de informações, a fim de que os registros apresentem uma abrangência e volume significativos para a análise. Assim, por tratar-se de um estudo de caso, não se pode afirmar que as redes sociais abrangerão todo o tecido urbano.

No que se refere especificamente ao recorte urbano adotado como estudo de caso, as análises de Redes Sociais e Configuracional permitiram verificar a recursividade das interferências entre formas físicas e formas sociais, possibilitando a avaliação da qualidade ambiental do espaço urbano analisado e sinalizando uma possibilidade de metodologia para o planejamento e a gestão eficiente dos espaços urbanos. Foi possível compreender a temporalidade dos lugares analisados e suas transformações desde sua formação, quando da construção de Belo Horizonte, até o período atual.

Assim, acredita-se que a utilização das tecnologias de informação aplicada à gestão urbana e somada aos estudos configuracionais seja capaz de refletir o dinamismo das situações urbanas mais críticas, possibilitando inclusive a orientação para futuras transformações urbanas a serem planejadas. Verificou-se, portanto, a possibilidade de uso dessas análises como um procedimento inovador, mais do que como uma conclusão sobre o estado ambiental do setor urbano estudado, uma vez que os fenômenos registrados são dinâmicos e devem ser compreendidos em sua integridade, considerando-se sua atuação sobre os espaços e sobre as atividades urbanas, a qual promove a relação recursiva entre ambos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, Christopher. **The Timeless Way of Building**. New York: Oxford University Press, 1979.

ALEXANDER, Christopher; ISHIKAWA, Sara; SILVERSTEIN, Murray. **A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction**. New York: Oxford University Press, 1977.

ANSI. **Dictionary for Information Systems**. New York: American National Standards Institute, 1990.

ARTFUND. **Chatsworth House**. s.d. Disponível em: < <http://www.artfund.org/what-to-see/museums-and-galleries/chatsworth-house> >. Acesso em 27 de Agosto de 2014.

ARNOLD, Michael. **On the Phenomenology of Technology**: the "Janus-faces" of mobile phones. *Information and Organization*, p. 231-256, 2003.

ARREGUY, Cintia Aparecida Chagas; RIBEIRO, Raphael Rajão (Coordenadores). **História de bairros [de] Belo Horizonte**: Regional Centro-Sul. Belo Horizonte: APCBH; ACAP-BH, 2008.

BARRETT, Frank. **Charming Chatsworth**: Derbyshire's grand dame of stately home shines forth after a glamorous £15 milion top-to-toe overhaul. Março, 2010. Disponível em: <http://www.dailymail.co.uk/travel/article-1256027/Chatsworth-House-Derbyshire-reopens-15m-facelift.html> >. Acesso em 27 de agosto de 2014.

BARTLETT. **DepthmapX**. UCL, 2012. Disponível em: < <http://www.bartlett.ucl.ac.uk/graduate/research/space/research/ucl-depthmap> >.

BATTY, Michael. **AJAX**. UK, University College of London. 2005.

BENEDIKT, M. L. To take hold of space: Isovists and isovist fields. **Environment and Planning B: Planning and Design** 6(1), 47-65, 1979.

BERTALANFFY, Ludwig Von. **General system theory** : foundations, development, applications. New York: G. Braziller, 1968.

BORGMANN, Albert. **Technology and the Character of Contemporary Life**: a Philosophical Inquiry. Chicago: University of Chicago Press, 1987.

BURRELL, Gibson; MORGAN, Gareth. **Sociological Paradigms and Organizational Analysis**. Portsmouth, New Hampshire: Heinemann, 1979.

CASTELLO BRANCO, Alípio Pires. A Arquitetura do Sistema Básico da UFMG. In: MACIEL, Carlos Alberto; MALARD, Maria Lúcia (Orgs.). **Territórios da Universidade**: permanências e transformações. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2012

CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. Oxford: Blackwell Publishers, 2000.

CHEGA de fiu fiu! Disponível em: < <http://chegadefiufiu.com.br/> >. Acesso em 10 de agosto de 2014.

CONRAD, Erik. **Towards Embodied Spatial Interaction**. Montreal, Quebec: Topological Media Lab, Concordia University, 2006.

COOL PLACES. **Chatsworth House**. S.d. Disponível em: < <http://www.coolplaces.co.uk/places/uk/england/derbyshire/7913-chatsworth-house> >. Acesso em 27 de agosto de 2014.

ECOMMERCEORG, 2012. Disponível em:< <http://www.e-commerce.org.br/stats.php> >

ELDEN, Stuart. **Understanding Henri Lefebvre: Theory and the Possible**. London: Continuum, 2004.

ESRI. **ArcGIS**. 2012. Disponível em: < <https://www.arcgis.com/features/> >.

FARIA, Ana Paula Neto de. **Análise configuracional da forma urbana e sua estrutura cognitiva**. Porto Alegre: Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do rio Grande do Sul (Tese de Doutorado), 2010.

FEENBERG, Andrew. **Critical Theory of Technology**. New York: Oxford, Oxford University Press, 1991.

FLORIDI, Luciano. What is Philosophy of Information. **Metaphilosophy**, Blackwell. 33: 123-145, 2002.

GASTARETTO JUNIOR, Renato et al. **A sociedade da informação no Brasil**. Presente e Perspectivas. Grupo Telefônica do Brasil (São Paulo): Takano, 2002.

GOOGLE. **Enquadramento Visual**. Google, s.d. Disponível em: < <https://support.google.com/earth/answer/3064261?hl=pt-BR> >. Acesso em 04 ago. 2014.

GOOGLE. **GoogleEarth**. USA: Google, 2014.

GRAHAM, Stephen. The end of geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information technology. **Progress in Human Geography**. 22: 165-185, 1998.

GREENFIELD, Adam; SHEPARD, MARK. Urban Computing and Its Discontents. **Architecture and Situated Technologies Pamphlet 1**, 2007. Disponível em: < <http://situatedtechnologies.net> >.

GRUPO de pesquisa em Computação Ambiental para a Arquitetura e o Urbanismo – EAUFMG. **Incidentes Ambientais em Belo Horizonte**. EAUFMG, 2013. Disponível em: < <http://www.mom.arq.ufmg.br/mapa/> >. Acesso em: 10 de agosto de 2014.

GUILLESPIE, M., Communications Technologies And The Future Of The City. In: Breheny, M. J.(Eds.). **Sustainable development and urban form**. London: Pion. 1992.

HEIDEGGER, Martin. **Being and Time**. London: SCM Press, 1962.

HEIDEGGER, Martin. **Discourse on Thinking**. New York: Harper & Row, 1969.

HEIDEGGER, Martin. **The question concerning technology**. New York: Harper, 1977.

HICKS, James. O. **Management Information Systems: A User Perspective**. St Paul: West Publishing Co., 1993.

HILLIER, Bill; HANSON, Julienne. **The social logic of space**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

HILLIER, Bill; HANSON, Julienne; PENN, Alan; GRAJEWSKI, T;XU, J. Natural movement: or configuration and attraction in urban pedestrian movement. **Environment and Planning B: Planning and Design**, vol 20, 1993.

HILLIER, Bill. **Space is the machine : a configurational theory of architecture**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

HILLIER, Bill. **Space is the machine: a configurational theory of architecture**. London: Electronic edition, 2007.

HOLANDA, Frederico de; KOHLSDORF, Maria Elaine; FARRET, Ricardo Libanez; CORDEIRO, Sonia Helena Camargo. Forma Urbana: Que maneiras de compreensão e representação? **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**. Recife, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional; editora responsável Norma Lacerda. A.2, n.3, p. 9-18. Setembro de 2000.

IBGE. **Primeiros dados do Censo 2010**. Dados: Minas Gerais. 2010.

IHDE, D. **Technology and the Lifeworld: From garden to earth**. Stanford Encyclopedia of Philosophy Retrieved. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/ethics-it-phenomenology/#1>>.

ILHARCO, Fernando. **Information Technology as Ontology: A Phenomenological Investigation into Information Technology and Strategy In-the-World**. PhD thesis, London School of Economics and Political Science, 2002.

IPEA. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003.

LEFEBVRE, Henri. **A produção do espaço**. Tradução de Doralice Barros Pereira e Sérgio Martins (do original: La production de l'espace). 1974.

LEFEBVRE, Henri. **The Production of Space**. Oxford: Blackwell Publishers, 1991.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

MACHLUP, Fritz; MANSFIELD, Una. **The study of information: Interdisciplinary Messages**. New York, 1983.

MALARD, Maria Lúcia. Projeto de construção do Campus Pampulha. In: MACIEL, Carlos Alberto; MALARD, Maria Lúcia (Orgs.). **Territórios da Universidade: permanências e transformações**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2012

MARIA SILVA, Jussara; LOCH, Carlos; CRUZ SILVA, Suelen da. A Sintaxe Espacial de Curitiba. **Revista Brasileira de Cartografia** n° 61/02, p. 153-163, 2009. (ISSN 0560-4612)

MARICATO, E. Metrópole, legislação e desigualdade. **Estudos Avançados**, 17(48), p. 151-167, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v17n48/v17n48a13.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2011.

MATURANA, Humberto. **Biology of Language: The Epistemology of Reality**. Psychology and Biology of Language and Thought: Essays in Honor of Eric Lenneberg. G. A. Miller, and Elizabeth Lenneberg. New York: Academic Press: 27-63, 1978.

MATURANA, Humberto. **Autopoiesis and Cognition: The realization of the Living**. Boston: Reidel Publishing Co., 1980.

MC CULLOUGH, Malcolm. **Digital Ground: architecture, pervasive computing and environmental knowing**. Massachusetts Institute of Technology: MIT Press, 2004.

MEDEIROS, Valério Augusto Soares de; HOLANDA, Frederico Borges Rosa de; BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves. **O labirinto das cidades brasileiras: heranças urbanísticas e configuração espacial**. Brasília: IPEA, 2011.

MITCHELL, William J. **City of Bits - Space, Place and the Infobahn**. MA, Cambridge: MIT press, 1995.

MORRIS-SUZUKI, T. Robots and Capitalism. In: DAVIS, Jim; HIRSCHL, Thomas et al. **Cutting edge: Technology, information capitalism and social revolution**. London, 1997.

MÜLLER, Mary S. CORNELSEN, Julce M. **Normas e Padrões para Teses, Dissertações e Monografias**. 6ª Ed. rev. e atual. Londrina: Eduel, 2007.

NOAA. **What is LIDAR?** National Oceanic and Atmospheric Administration United States Department of Commerce, s.d. Disponível em: <<http://oceanservice.noaa.gov/facts/lidar.html>>. Acesso em: 03 ago. 2014.

ONDE fui roubado. Disponível em: < <http://www.ondefuiroubado.com.br/> >. Acesso em 11 de agosto de 2014.

PAULA, João Antônio de. Universidade e cidade: o planejamento físico e territorial da UFMG. In: MACIEL, Carlos Alberto; MALARD, Maria Lúcia (Orgs.). **Territórios da Universidade: permanências e transformações**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2012

PBH; BHTRANS-DPL. **Diagnóstico preliminar do Sistema de mobilidade urbana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte; Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A – BHTRANS S.A., Diretoria de Planejamento, abr. 2007.

PAWLEY, Martin. **Terminal Architecture - essays in art and culture**. London, Reaktion Books. 1998.

PRODABEL. **Aerolevanteamento**. 2007/2008.

ROSZAK, Theodore. **The Cult of Information**. New York: Pantheon, 1986.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. – 5. Ed., 1. Reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SHANNON, Claude E.; WARREN, Weaver. **The Mathematical Theory Of Communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949.

SOUZA, Renato César Ferreira de. **Information Technology in Urban Places: A theoretical framework for the development of IT applied in the space**. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2010.

SOUZA, Renato César Ferreira de. **Projeto de Requalificação Urbana: espaços públicos e privados na perspectiva contemporânea**. EAUFMG: Notas de aula. 2014.

STEFIK, Mark J. **Internet dreams: archetypes, myths and methaphors**. Cambridge: MIT press, 1996.

SYNTAX, Space. **Space Syntax Network**. 2007. Disponível em: <<http://www.spacesyntax.net/>>.

TURNER, Alasdair; DOXA, Maria; O’SULLIVAN, David; PENN, Alan. From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space. **Environment and Planning B: Planning and Design**, volume 28, p. 103-121, 2001.

TURNER, Alasdair. **Depthmap 4 – A Researcher’s Handbook**”. London: Bartlett School of Graduate Studies, UCL, 2004.

TURNER, Alasdair. **DepthmapX.exe**. UK, University College of London. 2013.

URBIOTICA. **Urbiotica: The city operating system**. 2010. Disponível em: <http://www.urbiotica.com>

VIRILIO, Paul. The third interval: a critical transition. **Rethinkin Technologies. Andermatt-Conley**. London: University of Minnesota, V: 3-10, 1993.

WEBBAVIATION. **Aerial photographs of Chatsworth House Derbyshire UK**. Setembro de 2007. Disponível em: < <http://www.webbaviation.co.uk/gallery/v/pennines/chatsworthhouse/> >. Acesso em 27 de agosto de 2014.

WIENER, Norbert. **Cybernetics, or Control and Communication in Animal and Machine**. Cambridge, MA: MIT press, 1961.

WINOGRAD, Terry; FLORES, Fernando. **Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design**. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1988.

WYLD, H. C. **The Universal Dictionary of The English Language**. London: The Waverley Book Company Ltd, 1959.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. Daniel Grassi – 3 ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005. (2005).

ANEXO I

Incidentes Ambientais em Belo Horizonte					
Grupo de pesquisa em Computação Ambiental para a Arquitetura e o Urbanismo -EAUFMG					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
Carro estacionado em local proibido	Rua Tomás Gonzaga - Lourdes	Feb 9 2014	23:29	Carro estacionado em local proibido por placa e por leis de trânsito.	Territorialidade; Riscos Físicos.
Carro estacionado em local impróprio	Rua Tomás Gonzaga - Lourdes	Feb 10 2014	18:48	O carro está em estacionamento antes do local apropriado, impedindo o acesso de pedestres à calçada.	Igualdade do Direito de uso; Territorialidade.
Tambores armazenados incorretamente	Rua Bárbara Heliodora - Lourdes	Feb 10 2014	17:52	Tambores armazenados em espaço de livre circulação.	Riscos Ergonômicos
Edificação depredada	Rua São Paulo, Lourdes	Feb 10 2014	17:41	Edificação particular depredada.	Ambiência
Placa danificada	Rua Alvarenga Peixoto, Lourdes	Feb 9 2014	23:35	Placa danificada podendo causar possíveis acidentes de trânsito.	Sinalização Adequada; Riscos Organizacionais
Caçamba na calçada	Rua Gonçalves Dias, 1580 - Lourdes	Feb 9 2014	23:15	Caçamba na calçada prejudicando a passagem de pedestres.	Territorialidade.
Calçada irregular	Rua Gonçalves Dias, 1591 - Lourdes	Feb 9 2014	23:07	Calçada irregular impedindo o acesso universal.	Acesso Universal; Superfícies inacessíveis; Ambiência; Riscos Físicos.
Estacas de madeira na calçada	Rua Gonçalves Dias, 1652 - Lourdes	Feb 9 2014	23:04	Estacas de madeira na calçada sem proteção contra possíveis acidentes.	Riscos Físicos; Riscos Organizacionais.
Canteiro central danificado	Avenida Getúlio Vargas	Apr 23 2014	15:56	O canteiro central da via foi danificado pelo crescimento de uma árvore, inadequadamente plantada no local, dificultando a passagem de pedestres.	Acesso Universal; Falta de Integração; Superfícies inacessíveis; Riscos Físicos
Ciclofaixa desconectado	Rua Alagoas, 1401-1499	Feb 9 2014	15:55	Ciclofaixa em desconexão com demais vias de acesso	Falta de Integração

Incidentes Ambientais em Belo Horizonte					
Grupo de pesquisa em Computação Ambiental para a Arquitetura e o Urbanismo -EAUFMG					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
Travessia de pedestres sem continuidade	Rua da Bahia, em frente ao Minas Tênis Clube	Apr 18 2014	19:18	A margem direita da via possui rampa de acesso à faixa de pedestres, porém, o mesmo não ocorre na margem esquerda, o que dificulta o percurso.	Acesso Universal; Igualdade do Direito de uso; Falta de Integração; Superfícies inacessíveis.
Calçada danificada	Rua Sergipe, 1041	Feb 9 2014	15:43	Calçada danificada apresentando riscos ao pedestre	Riscos Físicos.
Obra obstruindo a passagem	Praça da Liberdade - Funcionários	Feb 10 2014	19:00	A obra impede a circulação de pedestres na calçada e não oferece um caminho alternativo.	Superfícies inacessíveis; Vias intransponíveis, Riscos Físicos.
Caçamba em local inadequado	Praça da Liberdade - Funcionários	Feb 10 2014	18:55	Caçamba em local de circulação de automóveis	Territorialidade; Riscos Físicos; Riscos Organizacionais; Riscos Ergonômicos.
Ponto de ônibus inacessível	Palácio da Liberdade	Feb 9 2014	15:41	Calçada com degrau em acesso a ponto de ônibus	Superfícies inacessíveis.
Veículo de propaganda	Praça da liberdade	Feb 9 2014	15:27	Posicionamento questionável de veículo de propaganda instalado permanentemente em fachada tombada.	Identidade.
Acesso restrito	Avenida Brasil, 2048-2128	Feb 9 2014	15:25	Acesso restrito por escadas	Acesso Universal; Riscos Físicos; Riscos Ergonômicos.
Estacionamento	Praça da Liberdade, 2-136	Feb 9 2014	15:20	Espaço limitado para estacionamento de veículos	Manobra.
Semaforo em faixa de travessia	Avenida Brasil, 2048-2128	Feb 9 2014	15:12	Semáforo obstruindo acessibilidade de faixa de travessia	Superfícies Inacessíveis.
Semaforo em faixa de travessia	Avenida Brasil, 2048-2128	Feb 9 2014	15:12	Semáforo obstruindo acessibilidade de faixa de travessia	Superfícies Inacessíveis.
Queda de árvore iminente	Rua Alagoas, 500-640	Dec 29 2013	10:50	Começou a deslocar-se, e quebrou o passeio	Ambiência; Riscos Físicos.

Incidentes Ambientais em Belo Horizonte					
Grupo de pesquisa em Computação Ambiental para a Arquitetura e o Urbanismo -EAUFMG					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
Andaimos sobre o passeio	Rua Paraíba, esquina com Rua Santa Rita Durão	Apr 23 2014	15:30	Andaimos de obras instalados sobre o passeio, dificultando a passagem de pedestres.	Acesso Universal; Ambiência; Riscos Físicos.
Construção sem isolamento adequado	Esquina da rua Paraíba com rua Santa Rita Durão	Feb 10 2014	17:32	A obra não está devidamente isolada, o que permite a circulação de qualquer pessoa no interior desta podendo acarretar acidentes.	Acesso Universal; Igualdade do Direito de uso; Sinalização Adequada; Riscos Físicos.
Acúmulo de lixo	Rua Professor Moraes, 2-122	Feb 3 2014	12:14	Lixo no fundo de estabelecimento comercial, afetando escola	Ambiência; Riscos Biológicos.
Conflito de uso público x privado e privação de acessibilidade	Esquina entre as ruas Pernambuco e Tomé de Souza	Apr 24 2014	11:53	Na esquina entre as ruas Pernambuco e Tomé de Souza pode ser vista uma apropriação ilegal do espaço público, que impede a livre circulação de pedestres e prejudica pessoas com mobilidade reduzida a acessar o passeio por meio da rampa.	Acesso Universal; Igualdade do Direito de Uso; Vias intransponíveis; Territorialidade; Riscos Organizacionais.
Risco ao andar	Esquina entre as Ruas Pernambuco e Tomé de Souza	Apr 24 2014	11:49	Na esquina entre as Ruas Pernambuco e Tomé de Souza existe passeio revestido com ardósia, uma pedra conhecida por ser escorregadia quando está molhada.	Acesso Universal; Riscos Físicos.
Conflitos de uso público x privado	Quarteirão fechado da Rua Pernambuco	Apr 24 2014	11:37	No quarteirão fechado da Rua Pernambuco foram colocadas barreiras e mesas na calçada que impedem a livre circulação de pedestres. Tais elementos só são retirados no final da noite, quando já não existe mais movimentação na região.	Igualdade do Direito de uso; Vias intransponíveis; Territorialidade.
Piso tátil interrompido	Avenida Getúlio Vargas	Apr 23 2014	15:51	Piso tátil interrompido em importante avenida da região da Savassi.	Acesso Universal.

Incidentes Ambientais em Belo Horizonte					
Grupo de pesquisa em Computação Ambiental para a Arquitetura e o Urbanismo -EAUFMG					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
Lanchonete inacessível	Lanchonete Rococó, Avenida Getúlio Vargas	Apr 23 2014	15:34	A entrada da lanchonete é interrompida por degraus, tornando-a inacessível.	Acesso Universal; Igualdade do Direito de uso; Falta de Integração; Superfícies inacessíveis.
Piso tátil interrompido	Rua Gonçalves Dias, em frente ao número 1581	Feb 10 2014	18:43	Podotátil sem continuidade em local de grande circulação de pessoas.	Acesso Universal; Sinalização Adequada.
Bueiro danificado	Rua Tomé de Souza - Funcionários	Feb 9 2014	23:17	Bueiro danificado e entupido podendo trazer riscos à população.	Ambiência; Riscos Físicos.
Calçada danificada	Não informado.	Feb 9 2014	22:55	Calçada danificada possibilitando algum acidente.	Acesso Universal; Falta de Integração; Superfícies inacessíveis.
Grades soltas	Avenida getúlio Vargas	Feb 9 2014	21:20	As grades do canteiro da praça Diogo Vasconcelos estão soltas e fora do lugar, criando risco de acidentes para os pedestres.	Superfícies inacessíveis; Riscos Físicos.
Lixo depositado em canteiro	Avenida Cristóvão colombo, praça da Diogo de Vasconcelos	Feb 9 2014	15:57	Lixo depositado em local inadequado	Riscos Biológicos.
Carro estacionado na vaga de deficiente	Rua Tomé de Souza com Rua da Bahia	Feb 9 2014	13:33	Carro estacionado em vaga reservada para pessoas com deficiência sem a devida identificação.	Igualdade dos Direitos de uso; Manobra.
Edificação Tombada Abandonada	R Dos Inconfidentes, 924-1082	Jan 23 2014	09:01	Essa edificação está se tornando ameaçadora para a cidade. Abandonada, não tem vigilância e se torna vulnerável a criminais, como abrigo. Sem manutenção, corresponde a um risco ambiental para os pedestres.	Identidade; Ambiência; Riscos Físicos.

Incidentes Ambientais em Belo Horizonte					
Grupo de pesquisa em Computação Ambiental para a Arquitetura e o Urbanismo -EAUFMG					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
Favelização	Rua Tomé de Souza, 801-923	Jan 13 2014	19:40	Fachadas mal cuidadas, soluções improvisadas, temporárias e sem qualidade.	Habitabilidade; Ambiência.
Obstrução da circulação de pedestres	Não informado.	Jan 13 2014	10:33	Com a cessão de direitos para exploração do espaço pelas lojas e bares, ocorre obstrução dos espaços que originalmente são destinados ao público. As constantes adaptações do espaço para suprir as necessidades dos comerciantes e seus clientes retira a ambiência dos lugares destinados a todos, introduzindo obstáculos, reduzindo a luz através de apropriações exclusivas.	Igualdade do Direio de uso; Falta de Integração; Territorialidade; Ambiência; Riscos Físicos; Riscos Organizacionais.

Fonte: Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Disponível em: <
<http://www.mom.arq.ufmg.br/mapa/> >. Acesso em: 10 de agosto de 2014.

ANEXO II

Onde Fui Roubado					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
Arrombamento de carro e furto de pertences	Avenida Álvares Cabral, 980-982 - Lourdes	Jun 25 2014	19:15	Parei meu carro na rua curitiba, por volta das 18:00 e quando voltei, às 19:30, identifiquei que a janela traseira do lado direito havia sido arrombada e foi furtada uma pasta que continham documentos e que estava no piso/chão do carro. Acredito que os assaltantes imaginavam que na pasta teria um laptop.	Arrombamento Veicular
Levaram minha Carteira	Rua Rio de Janeiro, 2040 - Lourdes	Jun 26 2014	18:00	Estava saindo do Move na estação Rio de Janeiro quando abriram minha mochila e levaram minha carteira em frente ao metrô	Furto
Arrobaram minha obra e levaram maquinas	Rua Marília de Dirceu, 170 - Lourdes	Jun 26 2014	02:30	Entraram na obra de madrugada e levaram uma makita e um martetele	Arrombamento Loja comercial
Carro Roubado	Ave Do Contorno em frente ao numero 7060 - Lourdes	Jul 25 2014	13:00	Parei o carro na rua, ao voltar o mesmo não estava no local.	Roubo de Veículo
Bolsa pendurada na cadeira de restaurante	Rua da Bahia, 1700-1760 - Centro, Belo Horizonte	Jun 28 2014	21:00	Levaram a minha bolsa que estava pendurada na cadeira dentro do restaurante Pizza Sur.	Furto
Fui assaltado depois do trabalho	Rua da Bahia, 1759 - Centro	Jun 24 2014	19:00	Não consta.	Assalto à mão armada
Arrombaram o vidro traseiro do meu carro	Rua dos Timbiras, 1282-1406	Jun 25 2014	19:30	Enquanto estava ministrando uma aula inaugural na Faculdade, quebraram o vidro traseiro do meu carro e levaram minha pasta com notebook, HD externo e documentos pessoais.	Arrombamento Veicular

Onde Fui Roubado					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
Roubo de moto	Rua Da Bahia em frente ao numero 1900 - Funcionários	Mai 20 2014	12:00	Roubaram minha moto parada no estacionamento de motos. Ela estava com trava e alarme. Moto CB300R	Roubo de Veículo
loja assaltada a mao armada.	Rua Levindo Lopes, 258 - Savassi	Jul 29 2014	20:45	Entrou um rapaz na loja e mostrou um revolver. Pegou o dinheiro, abriu as gavetas procurando mais coisas depois me levou para o andar de cima para me trancar e eu nao chamar a policia. Isso levou uns 20 minutos com a loja aberta.	Assalto à mão armada
Roubo de bolsa	Avenida Cristóvão Colombo, 519 - Savassi	Jun 23 2014	19:30	Sumiram (isso mesmo, SUMIRAM!) da bolsa da minha amiga, o MEU celular, minha identidade, minha bolsinha com dinheiro, a carteira dela e a carteira de trabalho da minha irmã. Fui instruída por um policial de perto a ir à uma delegacia próxima fazer o boletim de ocorrência, mas não deu em absolutamente nada.	Furto
Furtada durante o jogo	Rua Antônio de Albuquerque, 759 - Funcionários, Savassi	Jun 26 2014	18:00	Estava no bar café com letras onde tive minha bolsa furtada. Ressalto que mesmo tendo pessoas na mesa eles conseguiram distrair todos para furta-la.	Furto
Roubaram meu celular	Avenida Getúlio Vargas, 1640 - Funcionários	Jul 16 2014	06:45	Eu estava esperando um ônibus quando três pessoas me abordaram e levaram meu aparelho celular.	Furto
Estava num bar e abriram o veiculo pela trinca do passageiro	Ave Getulio Vargas em frente ao numero 1620 - Funcionários	Jun 26 2014	01:00	Não consta.	Arrombamento Veicular

Onde Fui Roubado					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
fui roubado no dia do jogo do brasil!	Rua Pernambuco, 1342-1400 - Funcionários	Jun 17 2014	22:15	fui roubado no dia do jogo do brasil, possuíam varios policiais no local mas nenhum viu e nem ajudou, o ladrão pegou meu celular do meu bolso eu cheguei a ver ele fazendo a ação e tentei impedir, houve agração de ambas as partes e acabou que ele fugio correndo. Varias pessoas viram a ação, apesar do grande numero de policias no local nada foi feito	Furto
Assorbaram meu carro e levaram meu computador	Rua Pernambuco, 1317 - Funcionários	Mai 29 2014	19:00	Não consta.	Arrombamento Veicular
Furto em meio aglomeração pessoas jogo Brasil	Avenida Getúlio Vargas, 1402-1486 - Funcionários	Jul 08 2014	16:30	Estava no meio da praça próximo a Cristovão Colombo quando um grupo de pessoas chegaram todas juntas imitando torcedores gritando "Brasil", passaram por mim e não percebi o furto do meu celular Nexus 4, pois esbarraram para não me deixar perceber. Quando fui registrar a ocorrência, outras pessoas alegaram a mesma situação.	Furto
Mão leve durante a Copa	Avenida Cristóvão Colombo, 277 - Funcionários	Jun 28 2014	19:30	Comemoração pós jogo Brasil x Chile. Savassi bem cheia. No empurra empurra da multidão, levaram um celular e um documento (provavelmente achando que era a carteira com dinheiro). Não deu pra ver ninguém.	Furto
Fui furtada após o jogo do Brasil	Ave Cristovao Colombo em frente ao numero 287 - Funcionários	Jun 23 2014	23:00	Simplemente levaram o meu celular, não é possível informar quem foi o responsável.	Furto

Onde Fui Roubado					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
Fui Furtada indo para o trabalho	Praça Diogo de Vasconcelos, 2-26 - Funcionários	Jul 04 2014	12:00	Estava no onibus 5106, muito cheio devido aos acontecimentos de copa, e furtaram meu Kindle.	Furto
Furtado durante o jogo do Brasil	Rua Pernambuco, 1150 - Funcionários, Savassi	Jun 17 2014	17:00	Fui furtado enquanto andava no meio da multidão	Furto
Furto dos capacetes da moto	Rua dos Inconfidentes, 832 - Funcionários	Jun 27 2014	22:00	Furtaram os capacetes amarrados na moto com um cabo de aço, cortando com alguma ferramenta, como um alicate de pressão. Haviam tomadores de conta e lavadores de carro nesta hora por ter jogo de futebol, mas ninguém obviamente não viu nada.	Furto
Me roubarm sem eu ver	Rua Paraíba, 1323 - Funcionários,	Jun 23 2014	21:00	Não consta.	Furto
Fui assaltada na copa	Rua Antônio de Albuquerque, 457-543 - Funcionários	Jun 21 2014	20:00	Em clima de copa do mundo, fui com as minhas amigas para a Savassi. Em meio a confusão, me perdi delas. Quando fui buscar meu celular na bolsa, Pan! não tinha mais nada dentro dela. Levaram sem eu perceber, meu celular, carteira, bolsa de maquiagem e porta de moedas. No final da noite, acharam minha carteira no chão. Recuperei só os documentos.	Furto
Quebraram o vidro do meu carro	Rua Professor Moraes, 316-388 - Funcionários	Jul 18 2014	22:30	Não consta.	Arrombamento Veicular
Fui assaltado na Savassi	Rua Tomé de Souza, 472-484 - Funcionários	Jun 01 2014	22:00	Não consta.	Assalto à mão armada

Onde Foi Roubado					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
Arrombamento de veículos neste quarteirão	Rua Professor Moraes, 73 - Funcionários	Jun 20 2014	10:00	Meu carro estava estacionado na rua e quando retornei o vidro traseiro havia sido quebrado. Transito aqui diariamente e verifico toda semana ao menos um arrombamento nos vidros de veículos estacionados neste ponto. CUIDADO	Arrombamento Veicular
TODOS OS DIAS	Avenida Afonso Pena, 2522-2608 - Centro	Mai 15 2014	19:00	PASSO TODOS OS DIAS AO LADO DA PADARIA Bonomi e TODOS os dias entre as 18 e 21 horas existem carros arrombados por MENORES,ao lado da banca.CUIDADO	Arrombamento Veicular
quebraram o vidro do meu carro	Rua Rio Grande do Norte, 640 - Funcionários	Jun 30 2014	19:00	Parei meu carro perto da rua rio grande do norte, fui resolver alguns problemas particulares, quando voltei o carro estava com o vidro quebrado , tinham levado minha mochila com o notebook.	Furto
Fui assaltando qdo estava dentro do carro início da Afonso Pena.	Avenida Afonso Pena, 1735 - Funcionários	Mai 14 2014	07:45	Ao entrar no início da Av. Afonso Pena, parei na 2ª fileira atrás de um veículo pq o sinal estava fechado, o vidro do carro é escuro e deixei uma pequena abertura e o assaltante estava com as mãos no bolso e exigiu dinheiro, com medo peguei a bolsinha de moedas que estava na bolsa e entreguei tudo q havia e ele ficou pedindo mais.	Furto
Assalto através da janela do ônibus	Avenida Bernardo Monteiro, 1582-1600 - Funcionários	Jul 30 2014	15:00	Estava no ônibus sentada escrevendo uma mensagem no celular e o ladrão enfiou a mão pela janela e roubou meu celular, ele puxou a primeira vez e quando eu vi eu segurei na segunda ele pegou o celular e saiu correndo. O ônibus foi o 4111, ele estava parado no ponto de ônibus e havia mais de 20 pessoas no ponto.	Furto

Onde Fui Roubado					
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição	Categoria
Assalto no ponto de ônibus	Avenida Afonso Pena, 1735 - Funcionários	Jun 20 2014	16:30	Eu separei o dinheiro da passagem e coloquei no bolso da blusa para passar para a mochila , um cara pegou minha carteira com documentos e dinheiro e saiu correndo .	Furto
Fui assaltado voltando para casa	Avenida Carandaí, 281 - Funcionários	Jul 01 2014	17:00	Fui assaltado por 2 homens em cima de uma moto que estavam descendo a avenida, me viram e subiram a avenida. Apontaram um Revólver para mim.	Assalto à mão armada
Arrombamento do veículo e roubo de mochila	Rua Maranhão, 1150 - Funcionários	Mai 14 2014	19:00	Entrei na padaria para comprar pão , gastaram 9 minutos para quebrarem o vidro e levarem minha mochila. Não entendo porque não fazem nada, sabem isso ocorre a meses e da mesma forma sempre.	Arrombamento Veicular
FURTO ANDANDO NA RUA	Avenida Getúlio Vargas, 216 - Funcionários	Jul 08 2014	22:00	Abertura de bolsa em via pública, durante comemoração do jogo da semi-final da Copa do Mundo, que aconteceu na cidade de Belo Horizonte, no Mineirão. Fato ocorrido na AV. Getúlio Vargas, quase em frente o Mc Donald's, levaram dinheiro e documento de habilitação que estavam dentro da bolsa.	Furto

Fonte: Onde Fui Roubado. Disponível em: < <http://www.ondefuiroubado.com.br/belo-horizonte/MG> >. Acesso em: 10 de agosto de 2014.

ANEXO III

Chega de fiu fiu!				
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição
Assédio verbal	Avenida Bias Fortes, 532 - Lourdes	Jun 30 2014	Tarde	Um policial disse "hmmmmmmmm delícia" pra mim e pra uma amiga. Nós duas temos costume de responder assédio, mas como se tratava de um policial ficamos com medo de responder e seilá, sermos presas por desacato.
Stalking	Avenida Bias Fortes, 557 - Lourdes	Fev 19 2014	Manhã	Um homem me assediou verbalmente e eu o ignorei. Ele insistiu com o assédio e me seguiu um pouco. Continue andando, só que mais rápido e entrei numa lanchonete do outro lado da rua pra esperar ele ir embora. Ele demorou mais de 10 minutos pra desistir e ir embora.
Assédio físico	Rua dos Timbiras, 1560-1600 - Funcionários	Jun 30 2014	Manhã	Quando eu tinha 12 anos, o porteiro do meu prédio vivia tocando em mim, ele me abraçava pra sentir meus seios e tocava neles. Nunca tive coragem de contar pra minha mãe, mesmo depois de 7 anos. Ele continua sendo porteiro nesse prédio.
Assédio verbal	Rua Sergipe, 175 - Centro	Jun 12 2014	Manhã	Todos os dias quando vou pra aula, sofro assédio verbal de um lavador de carro que fica exatamente nessa região. Já vi ele assediando outras também e acho isso muito perigoso visto que eu passo por ali todos os dias. Não quero ter que ficar trocando minha rota todos os dias! Já anotei um número que fica no colete dele mas não achei nenhum serviço de reclamação no site da prefeitura de BH.
Assédio físico	Avenida Brasil, 1701 - Funcionários	Jun 01 2013	Manhã	Estava andando pela Av. Brasil, de manhã, com muitas pessoas na rua, quando se aproximou um homem estranho e levantou meu vestido, no meio da avenida. Me virei e xinguei o cara e ele simplesmente me deu as costas e saiu andando calmamente. Ninguém ao nosso redor fez nada.

Chega de fiu fiu!				
Ocorrência	Endereço	Data	Horário	Descrição
Outro	Avenida Cristóvão Colombo, 649-683 - Funcionários	Jul 25 2014	Manhã	<p>Presenciei um episódio de gordofobia no ônibus SC04. O ônibus estava começando a se esvaziar, um cara foi sentar do lado de uma mulher gorda e ao ver que ela ocupada um pouco do espaço da outra cadeira começou a falar que não ia sentar lá porque ele seria obrigado a encostar na mulher e por ela ser gorda isso seria nojento. Disse também que ela era inútil e não devia ocupar o lugar de gente trabalhadora, que ela só servia pra ocupar espaço. Ele não falou gritando, falou com ela, sabe? Mas eu estava perto e quem estava nos arredores conseguia ouvir, mas o trocador não estava perto o suficiente. Minha única reação foi passar na frente dele e sentar ao lado dela e dizer pra ela "um babaca" bem baixinho. Só de eu ter entrado na frente dele, ele saiu andando em busca de outro lugar mais atrás.</p>
Stalking	Rua Alagoas, 800 - Funcionários	Abr 01 2014	Noite	<p>Estava indo encontrar meu pai na Av, Brasil, saindo da terapia, quando um homem que estava encostado em um muro me abordou perguntando onde eu ia. ignorei e continuei andando sem olhar pra ele. ele me seguiu continuando a perguntar, perguntando pra que tanta pressa, pq eu estava fugindo, tentou levantar minha saia, mas era muito longa. comecei a andar mais rápido, ele apressou o passo e começou a puxar minha saia. Saí correndo sem nem olhar pra trás, e nem vi até onde ele me seguiu. Fiquei muito assustada.</p>
Assédio verbal	Rua Alagoas, 680-800 - Funcionários	Mar 01 2014	Tarde	<p>Estava esperando um táxi em um ponto bem perto da minha casa. Era um sábado de Carnaval e estava chovendo. Passou um carro cheio de homens que gritaram para mim: "minha nossa senhora, hein!". Eles pararam no sinal e eu atravessei a rua. Continuei esperando um táxi, fazendo sinal para os que passavam, mas nada. Menos de 1 minuto que estava ali, um cara em um carro cinza chegou mais perto, abriu a janela e perguntou: "já pediu?". Me virei e saí de lá, fiquei atrás de uma banca de jornal com medo de ele vir atrás de mim. No final, ele foi embora com o carro, mas meu coração quase saiu pela boca.</p>
Assédio verbal	Avenida Getúlio Vargas, 216 - Funcionários	Abr 22 2014	Tarde	<p>Voltava da São Domingos com o meu pai, quando um homem, pouco se importando se eu estava acompanhada do meu pai, parou na minha frente e começou a dizer o que ele faria comigo na cama e me humilhando. Mesmo meu pai ter tentado ido atrás dele, ele saiu correndo e conseguiu fugir.</p>

Fonte: Chega de fiu fiu!. Disponível em: <

<http://chegadefiuuiu.com.br/busca?city=Belo+Horizonte> >. Acesso em: 10 de agosto de 2014.