QUALIDADE AMBIENTAL DE ESPAÇOS URBANOS: USO DA ANÁLISE ESPACIAL E DAS REDES SOCIAIS COMO INSTRUMENTO DE APOIO À GESTÃO URBANA

R. R. Carmo, R. C. F. Souza

RESUMO

Tomando-se como objeto de estudo recortes urbanos de uma cidade, teve-se o objetivo de estudar as correlações existentes entre a análise configuracional, elaborada a partir de dados secundários (traçado urbano e registros históricos), e os registros de incidentes realizados por usuários, através de redes sociais na internet, que se constiuem dados primários. Correlacionando-se resultados do grafo distâncias topológicas (maior ou menor segregação das vias) com o registro georreferenciado de incidentes dos usuários das redes sociais, concluiu-se pela possibilidade de utilização desses estudos para iniciar uma avaliação de qualidade ambiental do espaço urbano, ensejando a construção de um instrumento de apoio à gestão urbana mais eficiente, por permitir predições de incidentes urbanos. Secundáriamente, buscou-se compreender a temporalidade dos lugares pesquisados, o modo como se dão suas transformações e para que estado podem evoluir. Observou-se que tais fenômenos representam o modo como recursivamente, formas físicas e formas sociais se influenciam e se modificam.

1 INTRODUÇÃO

A partir de meados do século XX, tem-se observado um processo acelerado na urbanização mundial. Estimativas apontam 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 correlacionados, comprometendo a qualidade de vida dos cidadãos. Isso evidencia a necessidade da construção de instrumentos cada vez mais eficientes, dinâmicos e instantâneos para auxiliar a gestão urbana.

Simultaneamente à urbanização acelerada, 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. O uso da Tecnologia da Informação (TI) em larga escala modificou 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 cena urbana mudaram dramaticamente nos últimos anos (FEENBERG, 1991).

Entretanto, a consolidação da TI, como apoiadora do desenho urbano, passou por um turbulento desenvolvimento. Desde 1979, dois eventos abalaram a estrutura mundial, e

consequentemente, o ambiente comunicacional que se estruturava: um deles, foi a volta do aiatolá Khomeini ao Irã, o que correspondeu a um retrocesso de 500 anos na cultura islâmica, e o outro a eleição dos conservadores de Margareth Tatcher na Grã-Bretanha, que provocou o retorno de princípios vitorianos na economia e o avanço do neoliberalismo inglês (WHEEN, 2005). Mesmo assim, nas décadas de 1980 e 1990, imaginou-se que a *Realidade Virtual* (GILLESPIE, 1992) encurtaria distâncias reais (VIRILIO, 1993) retirando do mundo físico a utilidade da maior parte das operações rotineiras (GILLESPIE, 1992). Foi então que nos anos 2000 observou-se a consolidação de mentalidades que celebravam o conceito de aldeia mundial sem divisas e ao mesmo tempo constituíram-se cenários políticos fundamentalistas, por exemplo, levando à 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. Tais eventos revelaram a falência do determinismo tecnológico adotado por alguns autores até então, que imaginavam que os avanços industriais da TI repercutiriam inequivocamente numa evolução da sociedades mundiais. A perspectiva determinista conduziu, segundo McCullough (2004), 'a *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), o estudo das localidades se iniciaram no mundo virtual.

Com a difusão do uso de dispositivos móveis para comunicação, dotados de capacidades computacionais em rede e georreferenciados, 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. A literatura aponta que, passado o tempo das predições futuristas feitas por autores que aceitavam o 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 um novo entendimento: o 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*'(Op. Cit. 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.

Contudo, 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 localizado 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 ESPAÇO URBANO E SOCIEDADE – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Neste item far-se-á uma breve descrição histórica do processo de formação urbana da área de estudo abrangida nesta pesquisa. As informações apresentadas têm o objetivo de subsidiar as posteriores análises de rede e análises configuracionais, 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 (Fig 1), onde se iniciou a construção e povoamento de Belo Horizonte. Contudo, embora ocupados desde a formação da cidade é possível destacar diferenças entre eles.

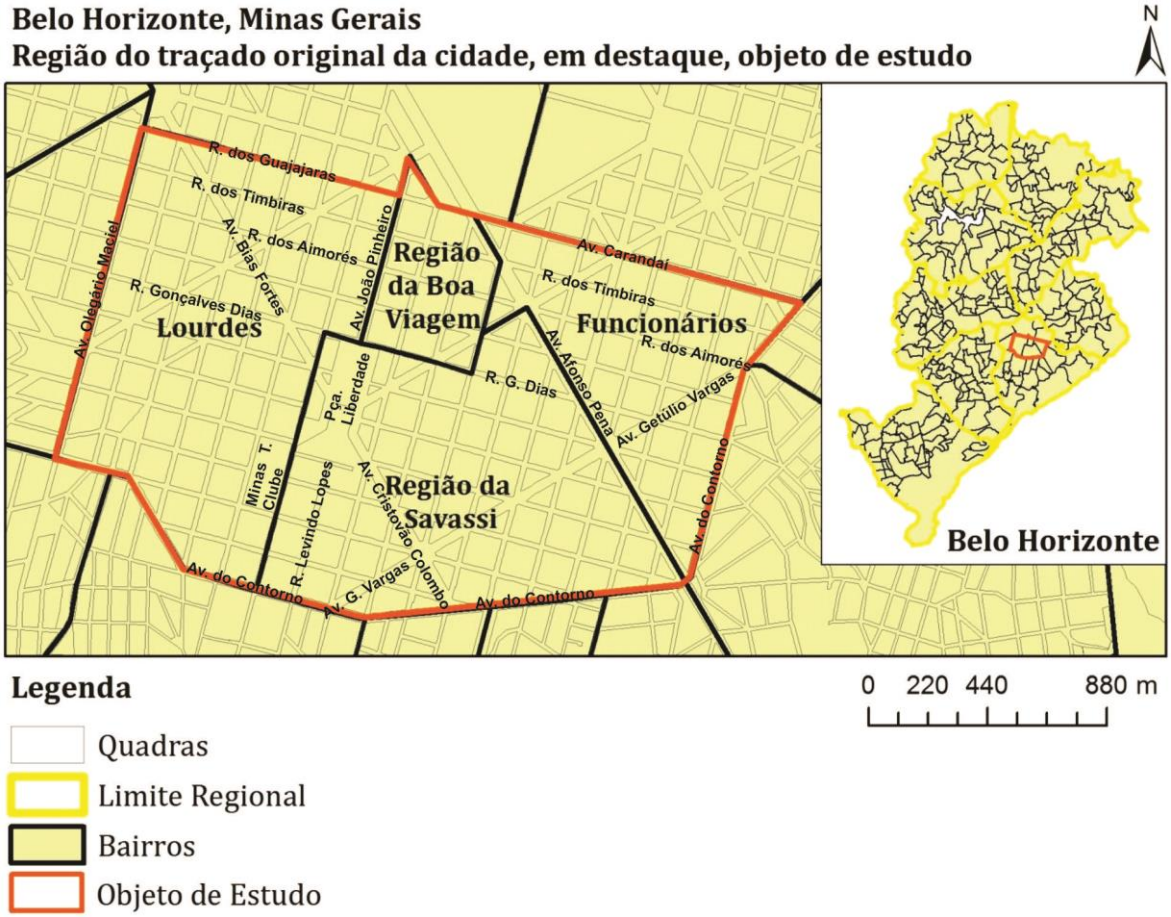

Fig. 1. Belo Horizonte, MG. Em destaque bairros que compõem o objeto de estudo desta pesquisa.
Fonte: Elaborado pela autora a partir de aerolevantamento Prodabel (2007/2008).

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. Sua ocupação 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 no palácio governamental, à Praça da Liberdade. Como o Centro, essa região, em geral, manteve suas características ao longo dos anos e foram cedo providos de água, iluminação e transporte. 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 (Cf. ARREGUY; RIBEIRO, 2008).

Por sua vez, durante as duas primeiras décadas do século XX, o bairro Lourdes possuía pouca ocupação, sendo caracterizada por habitações pobres, conhecidas como cafuas. Essas moradias foram construídas à beira de córregos, pelos próprios moradores, em geral, operários construtores dos edifícios governamentais da praça da Liberdade. Em 1909, a Prefeitura criou o Bairro Operário, atualmente conhecido como Barro Preto, com o objetivo de retirar as pessoas das cafuas. 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. Nas décadas seguintes, o bairro Lourdes, até então pouco ocupado, valorizou-se. A urbanização se deu pela canalização dos córregos para abertura de ruas e avenidas e as moradias precárias deram lugar a elegantes casarões, que a partir da década de 1970 foram substituídos por prédios, explorando o intenso crescimento da cidade. (Cf. ARREGUY; RIBEIRO, 2008). Portanto, o bairro de Lourdes sofreu significativas transformações físicas e sociais ao longo do tempo. Atualmente, ele mantem-se valorizado, inclusive atraindo o comércio destinado à população de maior poder aquisitivo, a 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 um caráter boêmio ao lugar. O bairro Funcionários e a Região de Nossa Senhora da Boa Viagem, de maneira geral, preservaram desde sua valorização as características originais, embora o segundo seja bastante influenciado pela área central, em função de sua proximidade.

3 ANÁLISE DE REDES

Neste item serão apresentados os resultados das análises a partir de três redes sociais da internet: a rede *Incidentes Ambientais em Belo Horizonte*, a rede *Onde fui roubado* e a rede *Chega de fiu fiu!*.

O Grupo de Pesquisa em Computação Ambiental para a Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais[1] desenvolveu a plataforma *Incidentes Ambientais em Belo Horizonte*, que é uma plataforma open source modificada, para desktops e também pads e smartphones, a plataforma Ushahidi (s.d.). Através do aplicativo adaptado foi possível georreferenciar cronologicamente os relatos de incidentes ambientais, incluindo descrições, fotos e vídeos relacionados aos registros. Por incidentes ambientais urbanos entendem-se aqueles que afetam negativamente a acessibilidade, a habitabilidade e produzem riscos diversos.

Embora disponível desde dezembro de 2013, 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. Até julho de 2014 foram realizados 45 registros, sendo a categoria Riscos Físicos alvo da maior quantidade de relatos (21%), seguida das categorias Ambiência (14%) e Superfícies Inacessíveis (12%). As demais categorias possuíram menos que 8% dos relatos cada.

A maior contribuição do aplicativo consistiu na produção de um mapa colaborativo, no qual os incidentes ambientais relatados eram espacializados georreferenciadamente, constituindo uma importante ferramenta para a formação de um banco de dados que pode subsidiar a gestão do espaço urbano. A Fig 2 apresenta um *print-screen* da interface gráfica do aplicativo, apresentando-se, em destaque no mapa, a área de estudo objeto desta pesquisa. Observa-se que a maior quantidade de registros concentra-se na Região da Savassi (67%).

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 seu uso, bem como o banco de informações

[1] HTTP://pq.arq.ufmg.br

georreferenciado adquirido 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.

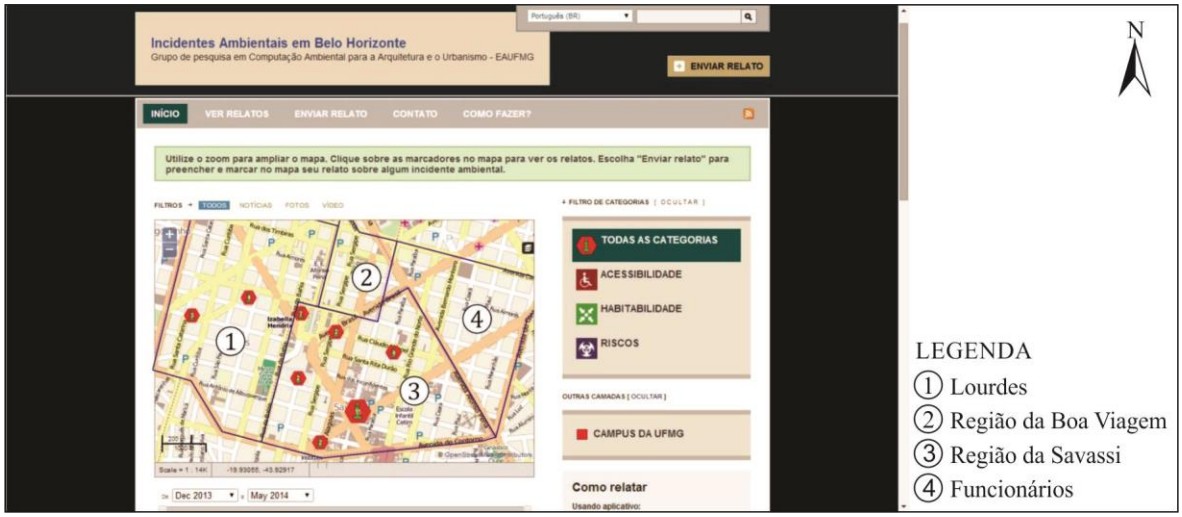

Fig 2 Incidentes Ambientais em Belo Horizonte (Ushahidi). Print Sreen da tela do aplicativo, com destaque para a área de estudo.

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

A seguir são 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 conceito apresentado. As referidas redes apresentam maior abrangência, uma vez que se destinam ao registro de incidentes em todo o território nacional, sendo predominantes os registros nas capitais.

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 foi 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 à 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%). A Fig 3 apresenta a interface da referida rede social, com destaque para a área de

estudo abrangida nesta pesquisa. A maior ocorrência de registros está contida na Região da Savassi (59%).

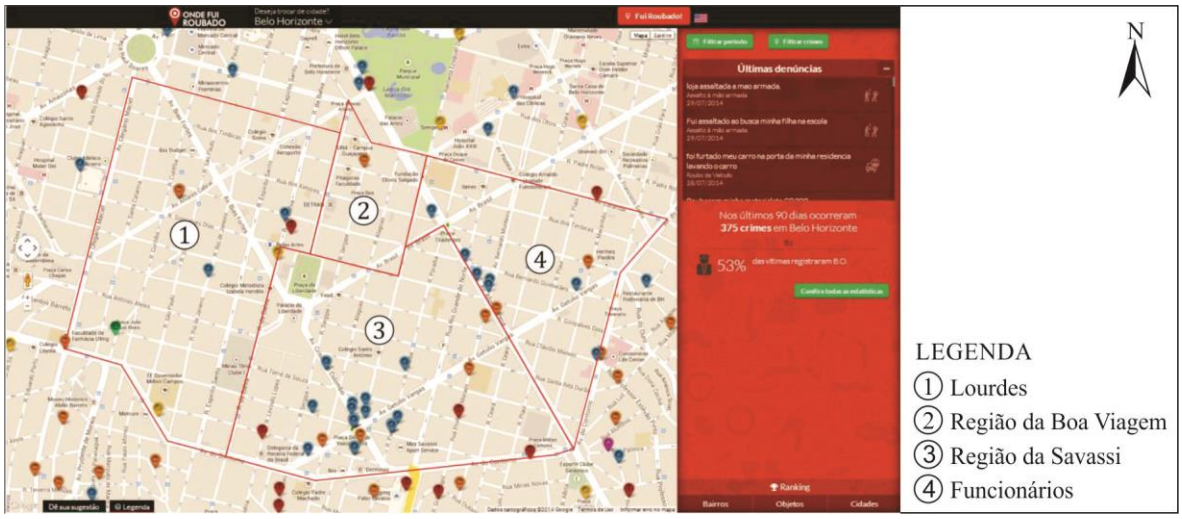

Fig 3 Onde Fui Roubado. Print Sreen da tela do aplicativo, com destaque para a área de estudo.

Fonte: Modificado de: < http://www.ondefuiroubado.com.br/ >. Acesso em 10/08/14.

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 Fig 4 ilustra a interface da rede social, com destaque para a área de estudo.

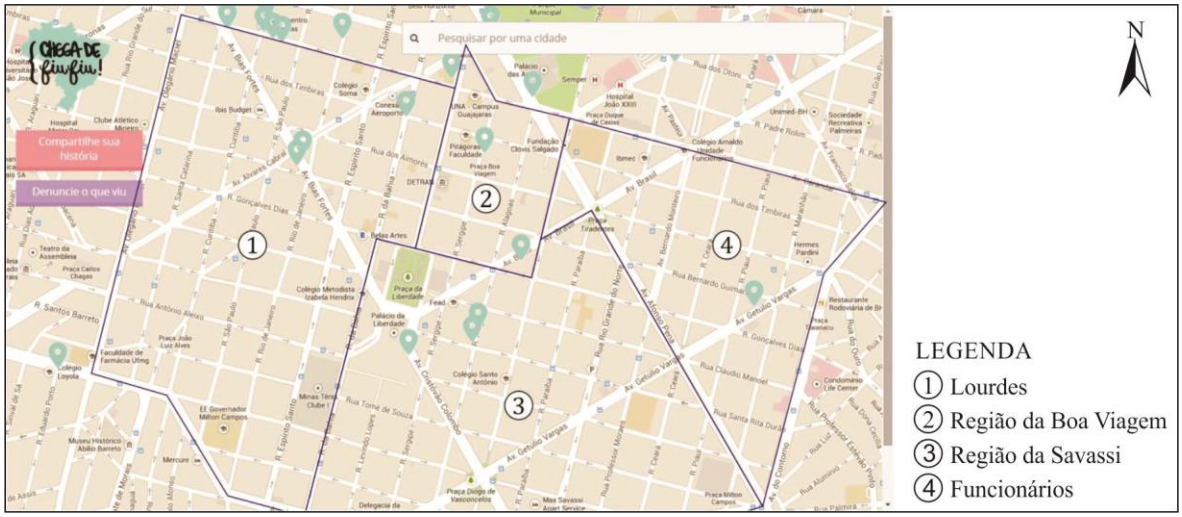

Fig 4 Chega de fiu fiu! *Print Sreen* da tela do aplicativo, com destaque para a área de estudo.

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%).

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. Dentre os incidentes registrados, a maior ocorrência corresponde a assédio verbal, seguido de assédio físico e stalking, 22% cada.

Ainda que as categorias de registro das três redes sociais analisadas 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.

4 ANÁLISE CONFIGURACIONAL

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. 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, fez-se uso da abordagem topológica, 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 da rede urbana acarretará alterações no todo, ainda que em proporções diferenciadas.

Por meio do aparato técnico e metodológico da Sintaxe Espacial, visou-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 foi percebida a partir dos resultados e por raciocínio lógico, considerando quantificações e medições engendradas nos softwares utilizados, afastando-se do aparato sujetivo, psicossocial ou centrados na entrevista com os usuários.

4.1 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 uma cidade inteira. Estudiosos da Sintaxe Espacial buscaram definir critérios objetivos de sua abrangência, por exemplo, limitando o mínimo de passos topológicos do qual se poderia partir para isolar um subsistema, dentro da malha, para análise.

A Fig 5 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.

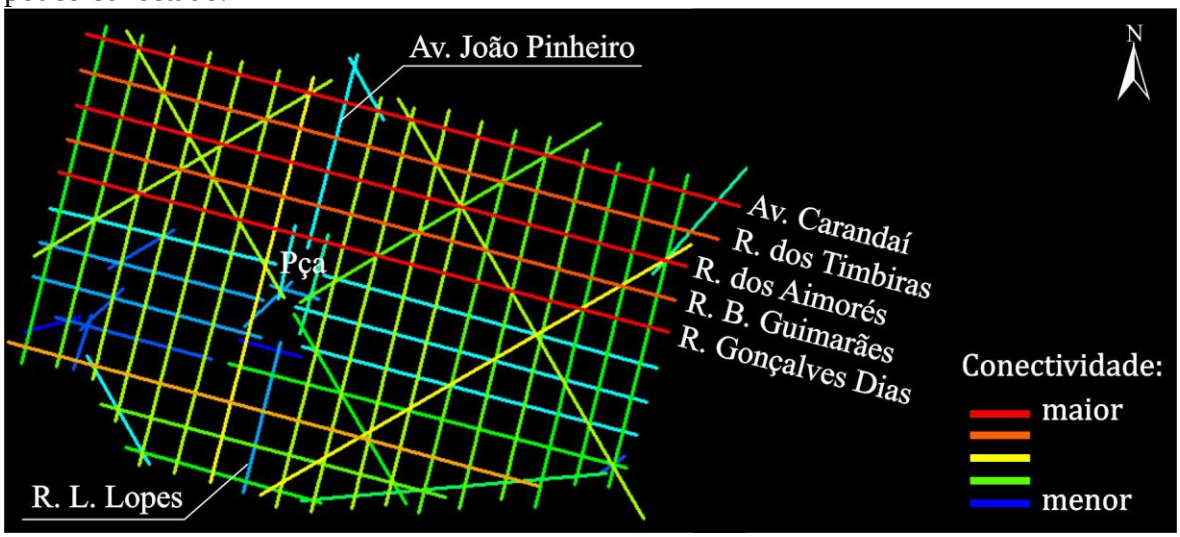

Fig 5 Belo Horizonte, MG. Análise Sintática (R3) do recorte urbano que compreende os bairros Lourdes e Funcionários e as Regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem.

Fonte: Elaborado pelos autores 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.

A Praça da Liberdade, Rua Levindo Lopes e Avenida João Pinheiro, em azul, figuram como um eixo limitador e/ou segregador entre o bairro de Lourdes e os demais bairros do recorte urbano. 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, 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.

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 Fig 6

apresenta a análise de axilidade até 2 unidades topológicas para o recorte urbano em análise, porém, considerando-se o traçado do plano original da cidade.

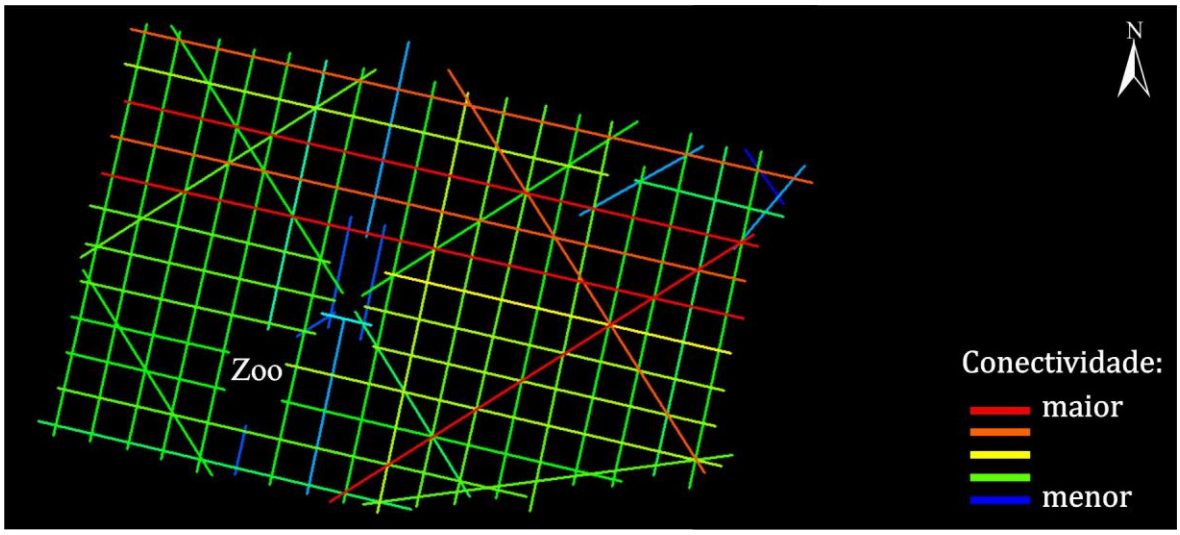

Fig 6 Belo Horizonte, MG. Análise Sintática (R2) do recorte urbano que compreende os bairros Lourdes e Funcionários e as Regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem, a partir do traçado do plano original da cidade, planejado por Aarão Reis.
Fonte: Elaborado pelos autores no software Ajax 1.02.

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 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.

4.2 Análise de isovista

A análise de isovista compreende um instrumento complementar à sintaxe espacial proposta por Hillier (Op.Cit.) que favorece o entendimento do comportamento dos usuários no espaço, correspondendo ao grau de visibilidade de cada ponto na extensão bidimensional do espaço estudado. Quanto maior a visibilidade, maior sua integração. 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. Procedeu-se a análise através do software Google Earth Pro por meio da ferramenta Enquadramento Visual, a qual avalia o grau de visibilidade na extensão tridimensional, sinalizando em verde os espaços visíveis a partir da localização do observador.

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 têm influência significativa na amplitude dos campos de visibilidade, podendo contribuir para sua maior apropriação, conforme ilustra a Fig 7.

Fig 7 Belo Horizonte, MG. Isovista. Cruzamento entre as Avenidas Cristovão Colombo e Getúlio Vargas, na Região da Savassi.
Fonte: Elaborado pelos autores no software Google Earth Pro.

4.3 Análise dos agentes

A análise dos agentes representa o caráter cognitivo da análise configuracional proposta por Hillier (Op. Cit), ao simular o movimento das pessoas no espaço. Igualmente, demonstra espaços de segregação ou integração dos agentes humanos sobre o espaço da rua. Trata-se do primeiro Crowd Simulator disponível para esses casos, com o auxílio de computadores. Para processar esse movimento humano 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 selecionados na análise de isovistas, como ilustra a Fig 8.

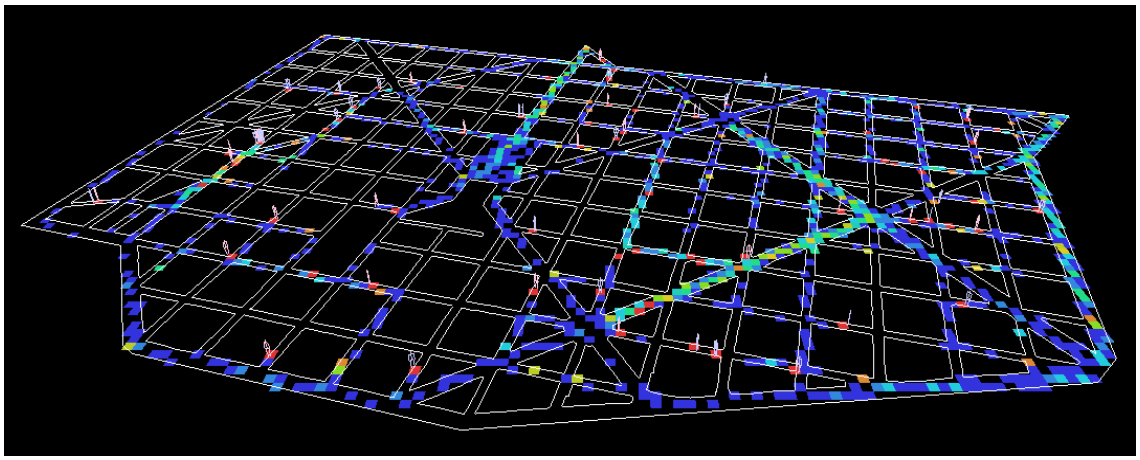

Fig 8 Belo Horizonte, MG. Análise de Agentes nos bairros Loures, Funcionários, regiões da Savassi e de Nossa Senhora da Boa Viagem.
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Depthmap.

A análise de agentes foi processada simultaneamente para todos os pontos selecionados. 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.

5 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. 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.

6 REFERÊNCIAS

ARREGUY, C.A.C; RIBEIRO, R.R (Coord) (2008). **História de bairros [de] Belo Horizonte**: Regional Centro-Sul. Belo Horizonte: APCBH; ACAP-BH.

FEENBERG, A (1991). **Critical Theory of Technology**. New Yok: Oxford, Oxford University Press.

GREENFIELD, A; SHEPARD, M (2007). Urban Computing and Its Discontents. **Architecture and Situated Technologies Pamphlet 1**. Disponível em: < http://situatedtechnologies.ne >.

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

HILLIER, B; HANSON, J; PENN, A (1993); GRAJEWSKI, T;XU, J. Natural movement: or configuration and attraction in urban pedestrian movement. **Enviromment and Planning B: Planning and Design**, vol 20.

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

MITCHELL, WJ (1995). **City of Bits** - Space, Place and the Infobahn. MA, Cambridge: MIT press.

SOUZA, R.C.F (2010). **Information Technology in Urban Places:** A theoretical framework for the development of IT applied in the space. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing.

STEFIK, MJ (1996). **Internet dreams**: archetypes, myths and methaphors. Cambridge: MIT press.

TURNER, A (2004). **Depthmap 4** – A Researcher's Handbook". UCL.

URBIOTICA (2010): The city operating system.. Disponível em: http://www.urbiotica.com

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

WHEEN, F.(2005) **How Mumbo-Jumbo Conquered the World: A Short History of Modern Delusions**. [s.l.] PublicAffairs