



Utilização de Isovistas 3D Na Análise de um Plano De Paisagem: Um Estudo De Caso no Município De Rio Novo

Caio Augusto Rabite Almeida

Universidade Federal de Minas Gerais

caio.rabite@gmail.com

Renato César Ferreira de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais

rcesarfs@gmail.com



UTILIZAÇÃO DE ISOVISTAS 3D NA ANÁLISE DE UM PLANO DE PAISAGEM: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE RIO NOVO

C. A. R. Almeida e R. C. F. Souza

RESUMO

Este artigo apresenta a utilização de uma ferramenta para análise de Isovistas 3D, aplicadas em uma cidade pequena e direcionadas para sua contribuição instrumental na formação de diretrizes para a preservação dos elementos visíveis de uma paisagem, cenário em que apesar de possuírem uma tendência de urbanização menos acelerada, carecem de regulamentos, estudos técnicos e profissionais habilitados para o devido acompanhamento da proteção de seu patrimônio edificado e paisagístico. O entorno de um elemento de interesse histórico-cultural vem ganhando cada vez mais importância sobre o debate de gestão e preservação, do qual persistem obstáculos já conhecidos sobre a efetividade de instrumentos de proteção jurídica a estes objetos de valor, a política e falta de planejamento do espaço que abarcam cada vez mais diversos interesses conflituosos que aumentam a necessidade de se elaborar um planejamento direcionado a estas questões. As isovistas surgem como uma aplicação teórico-prática que traça um conjunto de pontos no espaço que são visíveis a partir de determinado ponto de vista, originalmente a concepção de isovista foi introduzida no campo da geografia da paisagem e só posteriormente em estudos arquitetônicos e urbanísticos. Sua utilização pode sugerir aplicação úteis para o design urbano, em particular na previsão do impacto de novos edifícios e dos recursos de visibilidade em determinado contexto físico. Apresenta-se como estudo de caso, a aplicação de um método que propõe a análise de isovistas auxiliadas por uma ferramenta de natureza CAD da Praça Marechal Floriano Peixoto no município de Rio Novo, Minas Gerais, no intuito de explorar a visibilidade dos edifícios que compõe seu entorno frente a uma verticalização hipotética que possa alterar a visibilidade do conjunto original da paisagem. Os resultados apontam para a contribuição de insumos para a proposição de possíveis planejamentos e regulamentações que sejam concernentes na mediação de futuras transformações na paisagem local, as limitações dos procedimentos e a pouca utilização de instrumentos emergentes como auxílio de planejamento urbano e preservação.

1 INTRODUÇÃO

É consenso no campo da arquitetura e do urbanismo que a percepção visual é um fator que define e influencia a experiência espacial, e que impactos provocados pelas decisões de projeto podem prejudicar elementos como apropriação e identificação. O entendimento do patrimônio, que na grande parte dos casos é um edifício não se dá apenas sob sua forma

isolada, mas compreende também a paisagem que se insere. Paisagem esta muitas vezes consoante com o elemento que pode conter diversas camadas sobrepostas que contam a história ou relevância da paisagem daquele lugar. Segundo Krause (2001), a imagem da paisagem não compreende apenas suas partes espaciais e estruturais, mas também a sua estética visual e cultural, das quais necessitam ser avaliadas e classificadas afim de resguardar suas particularidades face a eventuais transformações. A capacidade de perceber o espaço pelo sentido da visão pode ser definida como visibilidade. A visibilidade de acordo com Melo Júnior e Canuto (2018) pressupõe um sujeito e um objeto (ou um limite), ainda que esteja muito distante do nosso campo de visão, sendo que esta carrega consigo tanto uma dimensão formal-espacial quanto uma dimensão social. Discute-se assim a eficácia de uma ferramenta para análise de Isovistas 3D em avaliações da visibilidade em recintos urbanos, especialmente os de interesse de preservação e manutenção da paisagem consolidada.

2 POR UM PLANEJAMENTO URBANO DA PAISAGEM

As primeiras discussões sobre o assunto da relação entre patrimônio e planejamento urbano datam da década de 1860, em que John Ruskin que fez diversas críticas às reformas realizadas por Haussmann em Paris e Cerdá em Barcelona, reformas estas que observadas sob a ótica de preservação do patrimônio buscou um planejamento que criasse condições de centralidade e de destaque para os grandes monumentos, viabilizado através de demolições de edificações e reconfiguração de vias para a criação de praças, avenidas e parques em seus arredores (MOREIRA ET AL, 2018). Para Sitte (1992), essa situação favoreceu o surgimento de centralidades artificiais, com perda significativa das visadas e da percepção de monumentos e edificações com arquiteturas de referência.

Ainda de acordo com Moreira et al (op. cit), a atenção com o contexto vai ser mais sistematizada na Itália, que também passava por diversas transformações em seu antigo traçado urbano, e no qual Camillo Boito e Luca Beltrami entre os anos 1880 e 1890 passam a inserir a ideia de “ambiente do monumento” e “ambiente artístico” junto às discussões sobre o tema. Porém, é com a obra de Gustavo Giovannoni que o termo “ambiente” passa a integrar a legislação italiana de 1939 e a abranger não só a preservação do monumento em si, como o seu entorno direto. Acontecimentos históricos e políticos, como as duas guerras mundiais e o fortalecimento do Movimento Modernista, que se alinhava ao propósito de grandes intervenções urbanas não deram a devida atenção a visão integradora de Giovannoni. Ainda assim, parte de sua obra foi discutida na Conferência de Atenas de 1931 promovida pelo ICOMOS, levantando questões sobre a gestão das áreas vizinhas a bens tombados ou de relevância histórica, cultural ou paisagística. A partir do momento que a modelo de planejamento urbano moderno começa a ser questionado, Cullen (1996) vai voltar suas atenções para a observação da cidade sobre um ponto de vista emotivo, no do qual a cidade é uma forma particular de paisagem. A publicação original datada de 1961 de seu livro Paisagem Urbana, levanta o questionamento de que assim como a reunião de pessoas cria um excedente de atrações para toda coletividade, um conjunto de edifícios adquire também um poder de atração visual que dificilmente poderá almejar se realizado de maneira isolada.

2.1 A relevância de um planejamento da paisagem

Entende-se que o espaço que carrega consigo valores históricos/culturais são responsáveis não só pela comunicação das edificações diretamente envolvidas em sua conformação visual, como também de sua vizinhança. O surgimento de novos elementos na paisagem pode vir a provocar contrastes significativos que podem comprometer a visibilidade e o descontextualizem na paisagem urbana consolidada. Para Moreira et al (2018) a preservação

das relações que um elemento do patrimônio cultural edificado mantém com o seu entorno é uma questão fundamental no estudo da dimensão urbana do patrimônio, principalmente da percepção. Krause (2001), coloca que o planejamento paisagístico deve ser parte do instrumento de planejamento, para colocar em prática os alvos da ação de conservação da natureza espacialmente.

Porém além das já debatidas dificuldades quanto a proteção do edifício em si, que hoje contam com o tombamento como um escudo jurídico a possíveis ataques, atenta-se para questões relativas as suas ligações com a paisagem junto a uma urbanização progressiva, que é alimentada por diversos interesses políticos e econômicos. Grande parte das cidades brasileiras, em especial as de médio e pequeno porte, carecem de diretrizes e aparatos legais ou da efetividade destes instrumentos, que possam resguardar o seu patrimônio cultural e arquitetônico. O conceito de preservação da paisagem ainda é bem incipiente no cenário brasileiro, e mesmo prescrito junto ao IPHAN, não há legislação concernente ao tema (MOREIRA ET AL, 2018). Os debates e órgãos que tratam sobre o patrimônio e o planejamento urbano seguem fragmentados, resultando em um adensamento progressivo favorecido pela multiplicidade ou ausência de interpretações, sendo vítimas dos próprios termos que centralizam o debate, como ambiência, visibilidade, entorno, apropriação e comunicação entre outros, que culminam assim na descaracterização constante de recintos urbanos através da pressão econômica-imobiliária. A caracterização deste problema reforça a possibilidade de estudos que possam fornecer dados para apoio na tomada de decisões.

3 ISOVISTAS 3D

Uma isovista pode ser entendida como o campo de visão disponível a partir de um ponto de vista estabelecido, ou de maneira mais específica, a isovista é a soma do número de linhas de visão que passam por um único ponto no espaço, que geralmente é situada na altura dos olhos do observador e ocupam o mesmo plano. Seu conceito é creditado ao trabalho desenvolvido pioneiramente por Gibson (1966) e Tandy (1967), que investigaram as relações e qualidades visíveis das paisagens. Esses estudos desenvolvidos por Tandy e Gibson deram origem a outras formas de análise, que buscavam formas de quantificar ou elaborar conceitos sobre a percepção espacial.

Reconhece-se Benedikt (1979), como um dos que definiram medidas analíticas das propriedades das isovistas, por meio do cálculo de área, perímetro, oclusividade, variância, assimetria, circularidade e outros indicadores. Assim, ele começa a quantificar o espaço, ou o que nossa percepção do espaço pode vir a ser, e o potencial para seu uso, sugerindo que a maneira como experimentamos um espaço, e como o usamos está relacionada à interação de isovistas, sendo necessárias um conjunto destas para a sua quantificação. Estes estudos sobre a percepção ambiental e sua relação com a quantidade de informação adquirida por um espectador, colaboraram diretamente para pesquisas direcionadas a geografia do espaço e da paisagem, e somente a posteriori levadas para estudos de arquitetura e urbanismo.

Os exemplos mais comuns do uso metodologias direcionadas a visibilidade no campo de design urbano são: análise de visibilidade de pontos importantes (estratégicos), tais como grandes centros de transporte, espaços públicos, etc., a pontos dominantes, podendo citar edifícios altos, monumentos e pontos nodais, dos quais podem ajudar a melhorar a orientação de mobilidade na cidade. Outro caso de utilização é no auxílio da preservação e/ou uso estratégico de vistas para elementos naturais ou não da paisagem, como um rio, parque ou elemento arquitetônico de maior interesse de preservação.

Com o surgimento e progressivo aumento das capacidades computacionais e da disponibilidade de dados, a praticidade de resposta as condicionantes visuais do espaço

tornam-se mais factíveis de operação e permitem uma retomada a abordagem das isovistas como aliadas na leitura do lugar sob parâmetros específicos de avaliação.

4 DESCRIÇÃO DO MÉTODO

O apelo da metodologia por isovistas 3d é de que são uma maneira ágil e analiticamente arregimentada de se pensar sobre um determinado ambiente espacial, porque fornecem uma descrição do espaço inserida no ponto de vista dos indivíduos, como o percebem, interagem e se deslocam, sendo assim relevantes para uma análise arquitetônica e urbana (TURNER et al, 2001). Alguns trabalhos serviram como referência para a realização deste artigo, tanto em estado da arte quanto em aplicação do método e possibilidades de ferramentas para isovistas 3d, dentre os quais destacam-se o de Moreira et al (2018) e Koltsova et al (2013), que tem em comum a análise estruturada em modelagem CAD 3D com interfaces visuais de programação para obtenção de respostas visuais nas relações entre uma construção e seu entorno.

Neste trabalho especificamente utilizou-se o software Rhinoceros e seu plugin Grasshopper. Além disso, adicionou-se um plugin adicional (*Decoding Spaces*), desenvolvido pelo Grupo CPlan (Computational Planning Group) que é formado por profissionais de diversas instituições, e distribuído livremente no site toolbox.decodingspaces.net. A escolha por estas ferramentas é devido a maior familiaridade com as mesmas e a capacidade de se operar parametricamente, realizando grande número de análises em tempo real e ajustando a modelagem dentro da interface do próprio Rhino. O *plugin* atua projetando raios para analisar a visibilidade das superfícies das fachadas a partir de um determinado ponto de vista inserido no modelo, conforme demonstrado pela Figura 1.

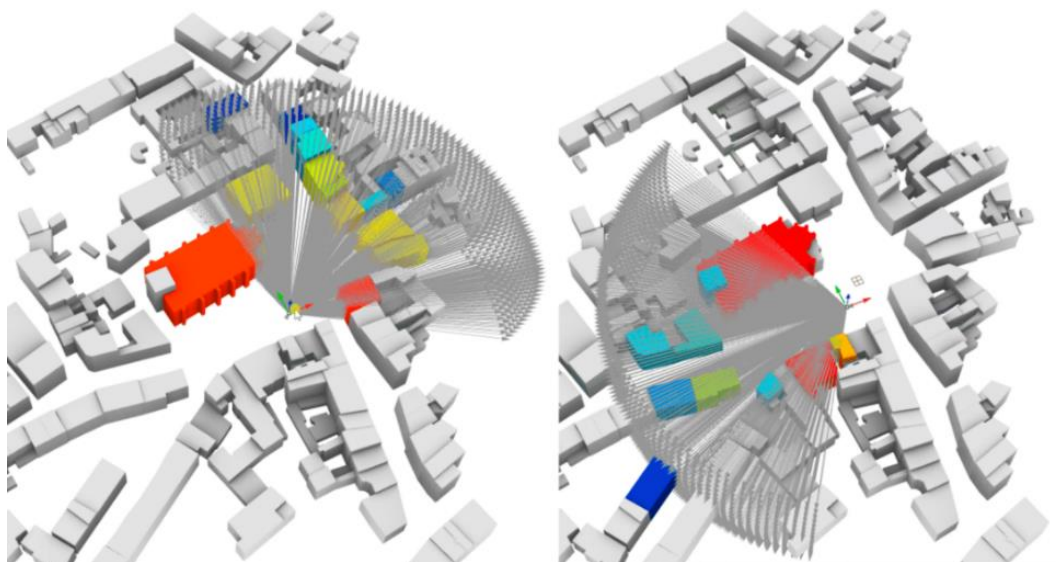


Fig. 1 Detalhe da utilização de Isovistas 3d. Fonte: decodingspaces.net

A ferramenta objetiva a caracterização do observador e uma aproximação do campo de visão humano que foram estudadas por Benedikt (1979), como ilustrado pela Figura 2.

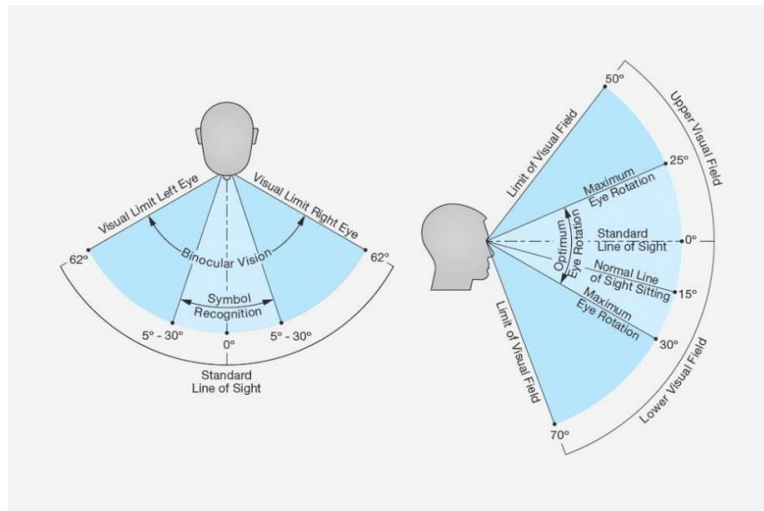


Fig. 2 Campo de visão humano. Disponível em: <https://bit.ly/2DvYjZ3>

A ferramenta de natureza paramétrica, permite a alteração do ângulo total da isovista, o deslocamento do observador através de uma rota determinada, bem como girar o ponto de vista do observador em 360 graus, sem maiores exigências de processamento computacional, gerando uma visualização instantânea da alteração dos volumes pertinentes aos hipotéticos gabaritos de edificações do entorno.

A análise de isovista usa como base de cálculo dois procedimentos: (1) rastreamento de raios vetoriais, e (2) algoritmos de varredura projetados para interpretar coordenadas de elevação ligadas a outras coordenadas em x e y. Os parâmetros dos quais a análise se estrutura são: o ângulo vertical e horizontal, direção e alcance da vista. A figura 3 mostra alguns dos resultados que podem ser gerados pela definição (nome usualmente dado a arquivos do *Grasshopper*). É possível também utilizar uma análise através de campos de isovista para múltiplos pontos de observação distribuídos no grid estabelecido (Figura 3). Em seguida, a ferramenta gera raios entre os pontos médios das curvas e os pontos médios das faces da geometria dos edifícios, para depois reverter os pontos de interseção entre vetores e os pontos médios de cada face, verificando se há alguma obstrução entre o ponto de visualização e a superfície da fachada. Os resultados obtidos podem ser visualizados através de um gradiente de cores atribuídas entre uma escala de vermelho (melhor visibilidade), a azul (menor visibilidade), e branco (não visível), conforme demonstrado na figura 3.

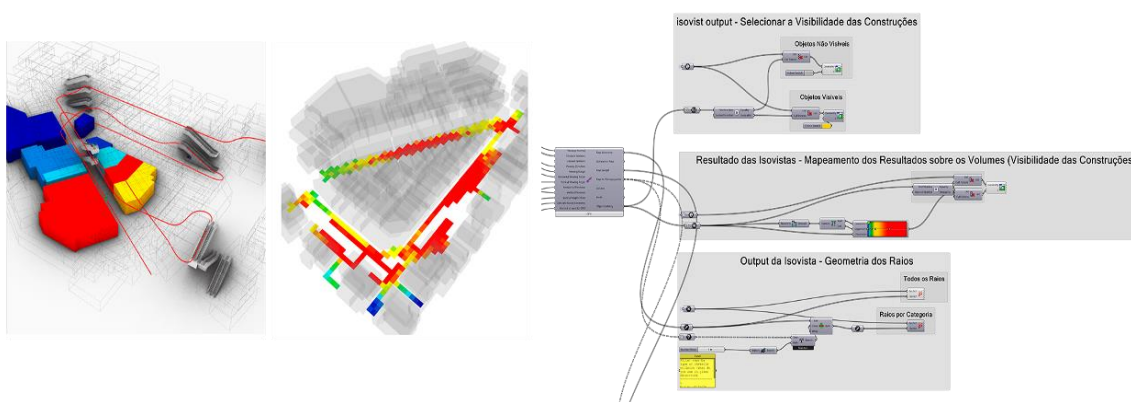


Fig. 3 Grid dos pontos de observação obtidos através de um trajeto e detalhe da interface de análise feita pelo Grasshopper usada no trabalho.

Destaca-se também que a proximidade ou não do observador em relação a fachada (superfície) do volume, bem como do grau de inclinação alteram a sua visibilidade. O desenvolvimento e a discussão de propostas de arregimentação da forma urbana de áreas a serem preservadas com uso de métodos quantitativos permitem não só uma descrição da situação atual, como da possibilidade de uma comparação entre leituras realizadas por uma simulação de cenários.

5 ESTUDO DE CASO

Como verificação do método, utiliza-se como estudo de caso a Praça Marechal Floriano Peixoto, situada no município de Rio Novo, Minas Gerais. A cidade está localizada na Zona da Mata Mineira, foi fundada em 1870, e conta com cerca de 8.700 habitantes, segundo último censo realizado (2010).

O objeto de estudo recortado é a Praça Marechal Floriano Peixoto, localizada no centro da cidade e de seu entorno imediato, caracterizada por edificações de vários estilos arquitetônicos, que vão desde o eclético ao modernista, com casarões com mais de 100 anos de idade e de sua própria configuração, que mantém o traçado desenvolvido na primeira reforma urbana da cidade, conforme imagem 4 e 5.



Fig. 4 Fotos aéreas fotografadas por um Drone.



Fig. 5 Algumas das fachadas que compõe a Praça Marechal Floriano Peixoto, Rio Novo, Minas Gerais.

O parâmetro a ser avaliado neste trabalho é a análise dos dominantes da cidade, realizando uma simulação de qual seria a altura máxima permitida pelas edificações junto a lotes lindeiros a praça, que não atrapalhem o conjunto de paisagem e leitura de suas visadas. Este entorno é composto por edificações de gabarito baixo, em sua maioria de construções de período mais recente do que a maior parte das que compõe a praça e algumas desocupadas ou à venda.

O modelo 3d foi realizado através de medições locais e aerofotogrametria com auxílio de um drone, e confrontados posteriormente com um arquivo disponibilizado pela secretaria de cultura da cidade, para aferição dos dados contidos nos arquivos disponibilizados e dos levantados em campo. Esse levantamento, juntamente do detalhamento de algumas das fachadas da praça, faz parte estudos complementares que objetivam a formação de um inventário sobre os bens edíficos do município. Demais elementos foram desconsiderados, já que o propósito do trabalho é o de averiguar qual a altura máxima que possíveis edificações futuras do entorno poderiam vir a ter, que comprometam a visibilidade sob qualquer ponto de vista da praça da cidade. O observador foi posicionado no centro da Praça, distribuindo a direção dos raios da isovista por 4 vetores em um movimento de 360 graus, conforme demonstrado pela figura 6.

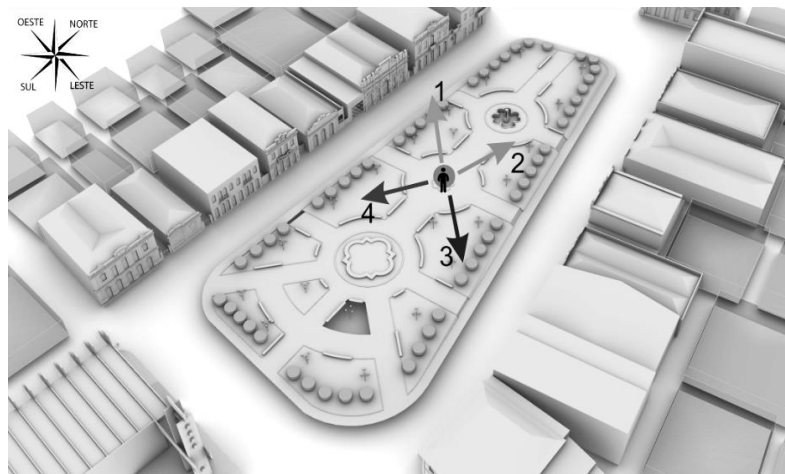


Fig. 6 Localização e direcionamento das vistas do observador no modelo

6 RESULTADOS

Os resultados obtidos revelam que a metodologia é rapidamente aplicável depois de o modelo pronto, sendo ajustes facilmente realizáveis e os resultados de compreensão clara e objetiva. A figura 7 mostra os resultados obtidos pelo uso da ferramenta nos quatro pontos de vista supracitados que completassem o giro de 360 graus proposto. Os volumes próximos a tons quentes (vermelho, laranja e amarelo), são os de maior visibilidade. Os de tons frios (azul, verde) são os menos visíveis ou mais distantes do observador. Volumes não visíveis ficam na cor cinza claro.

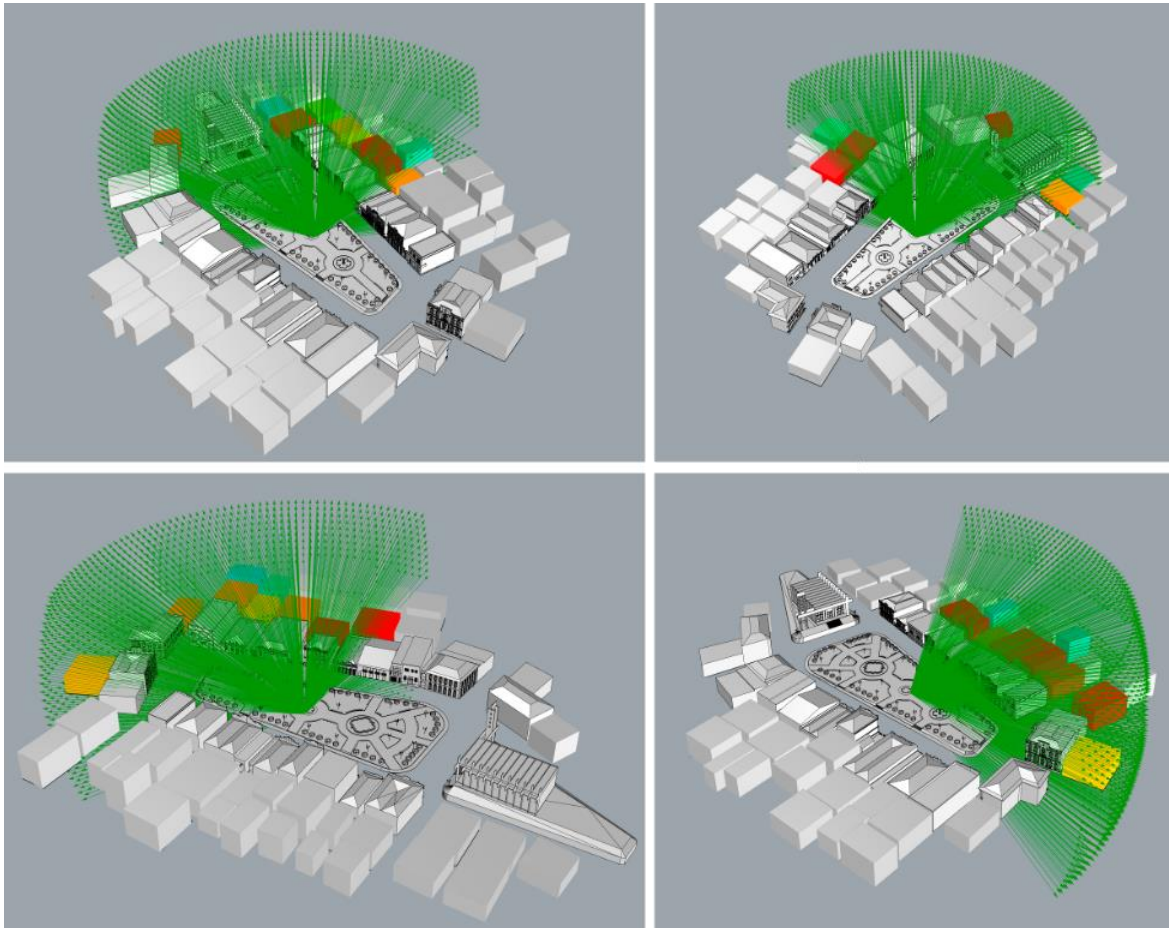


Fig. 7 Resultados das edificações visíveis em uma hipotética verticalização no entorno da Praça Marechal Floriano Peixoto.

A Figura 8 demonstra sob o ponto de vista aproximado do observador, os cenários de visibilidade com alturas hipotéticas inseridas nos lotes do entorno. Essas análises indicam que nos parcelamentos dos lotes próximos ao conjunto da Praça, uma especial atenção pode ser dada em sua orientação oeste, justificada por conter lotes maiores e declividades menores, em que um cenário de verticalização moderado já seria visivelmente notável. Quanto as orientações leste, norte e sul, a presença de um novo edifício que chegue a provocar interferência na visibilidade teria que ter uma altura próxima a 20 metros, não considerando questões de afastamento que podem deslocar a sua posição e conseqüentemente sua visibilidade.

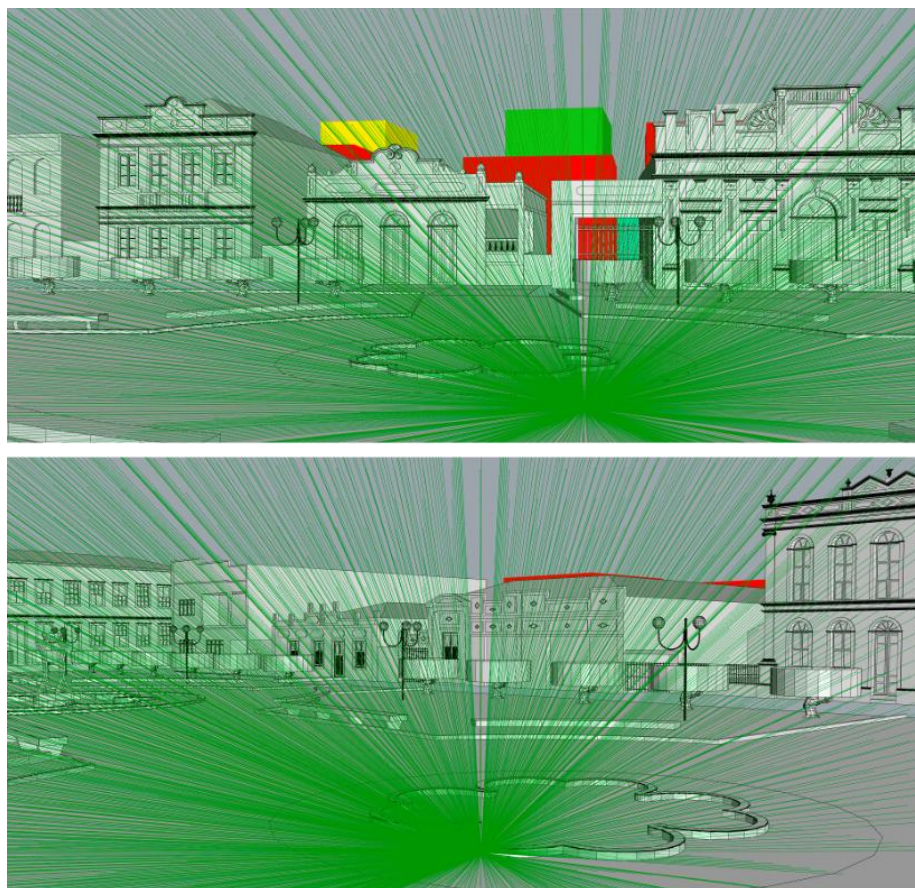


Fig. 8 Resultados da visibilidade junto ao ponto de vista do observador.

Uma das dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do trabalho foi a dificuldade do acesso à informação e a disponibilidade de dados, principalmente quando se trata de cidades médias e pequenas, que tendem a não possuir arquivos georreferenciados e dados em fontes digitais atualizados. A ausência destes dados de maior confiabilidade leva a um trabalho extra de adequação dos modelos e compatibilização junto aos softwares utilizados. Soma-se isso aos resultados que podem conter simulações não totalmente exatas da representação real do entorno. Ainda assim, o uso de instrumentos digitais e a incorporação da ferramenta de isovistas 3d, podem contribuir para políticas urbanas mais atentas as suas transformações e a possíveis configurações espaciais no entorno direto aos bens de interesse cultural e paisagístico, como é o caso da Praça Marechal Floriano presente neste trabalho. Como possíveis trabalhos futuros pode-se indicar diretrizes diretamente envolvidas com a proposição de uma legislação específica para proteção, como gabarito máximo, taxa de ocupação do solo, e também para aspectos visuais como: comunicação visual (letreiros, banners), paleta de cores e mobiliário urbano para as edificações da Praça.

7 CONCLUSÕES

O trabalho buscou oferecer um quadro para utilização de isovistas 3d com foco na preservação e previsão de impactos em locais de possível interesse de preservação de suas características. Os estudos relacionados a visibilidade podem contribuir diretamente para futuros planejamentos e a elaboração de diretrizes que visem resguardar a paisagem local, criando parâmetros por exemplo para aferição de uma altura máxima permitida por

edificações lindeiras à praça, ou úteis em outros contextos urbanos que correlacione seus aspectos visuais com previsão de possíveis impactos causados por novas edificações.

Os resultados alcançados demonstram que uma necessidade de maior atenção quanto a regulamentação urbana em entornos que contenham importância cultural ou paisagística, estabelecendo diretrizes quanto a altura máxima de gabaritos e a uma gestão de políticas que visem a não descaracterização do conjunto como é observável em diversas cidades brasileiras. Levanta-se também questões pertinentes a pouca utilização de ferramentas adequadas para uso prático do planejamento urbano, já que grande parte dos gestores e mesmo os técnicos da área não são familiarizados com conhecimentos de softwares específicos, ou não há tempo para descobertas e aplicações de caráter emergente. Reconhece-se também as limitações da ferramenta, e reforça-se uma necessidade de instrumentos sejam eles emergentes ou tradicionais, aplicáveis para mediação da importância sobre a conservação e proteção de bens culturais e suas paisagens.

8 REFERÊNCIAS

Benedikt, M. L. (1979) 'To Take Hold of Space: Isovists and Isovist Fields'. **Environment and Planning B**, 6(1), pp. 47-65.

Cabral, R. C. (2013) **A noção de “ambiente” em Gustavo Giannoni e as leis de tutela do Patrimônio Cultural na Itália**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Carlos.

Cullen, G. (1996) **Paisagem Urbana**. Lisboa: Edições 70.

Gibson, J. J. (1966) **The senses considered as perceptual systems**. Westport, Conn: Greenwood Press.

Júnior Melo, S. P. B e Silva, R. B. Applicability of 2D and 3D isovists and visibility graph analysis for evaluating urban vulnerability to crime: the case of Boa Viagem, in Recife. **In: Anais SiGraDi 2018**, p. 308-315, São Paulo, Blucher, 2018.

Koltsova, A., Tunçer, B. e Schmitt, G. (2013) Visibility Analysis For 3D Environments. **In: eCAADe 2013: Computation and Performance – Proceedings of the 31st International Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe**, Delft, Holanda.

Krause, C. L. (2001) Our Visual Landscape Managing the Landscape Under Special Consideration of Visual Aspects, **Landscape and Urban Planning**, Vol. 54, pp. 239-254, Aachen, Alemanha.

Moreira, E., Cardoso, D. e Simões. P. J. (2018) Tecnologias da informação aplicadas à avaliação da visibilidade de bens tombados em contextos urbanos. **Revista Brasileira de Design da Informação**, vol. 15, n. 1, p. 1-16, São Paulo.

Moreira, E., Cardoso, D. e Beirão, J. N. (2018) Modelagem da informação e métodos quantitativos a serviço da preservação da ambiência do patrimônio cultural edificado, **In: A produção do Território: Formas, Processos, Desígnios (PNUM)**.

Sitte, C. (1992) **A construção da cidade segundo seus princípios artísticos**, 4^aed, Vol. 26, Editora Àtica, São Paulo.

Turner, A., Doxa M., O'Sullivan, D e Penn, A., (2001), From isovists to Visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space, **Environment and Planning B: Planning and Design**, 28 (1), pp. 103-121.

Tandy, C. R. V. (1967) The Isovist Method of Landscape Survey, **In: Symposium: methods of Landscape Analysis**, HC Murray (ed.), Landscape Research Group.