

Instrumentos do Plano Diretor para mitigação de enchentes: simulação de cenários no município de Belo Horizonte

Resumo: O artigo apresenta cenários simulados dos estímulos que o Plano Diretor de Belo Horizonte poderá gerar com base nos instrumentos denominados “Gentileza Urbana”. Tal política visa fomentar nas novas construções a utilização de “Infraestruturas Verdes e Azuis”, de modo a proporcionar um melhor controle sobre as enchentes. No cerne da política está o *trade-off* entre a outorga onerosa do direito de construir, que poderá ser parcialmente abatida com a utilização das técnicas, e o custo de implantação destas. Os resultados obtidos sinalizam que os instrumentos de Gentileza Urbana serão adotados nas regiões mais valorizadas de BH.

Palavras-Chave: infraestrutura, meio ambiente, governança municipal, planejamento urbano.

Área Temática: Políticas Públicas e Planejamento Regional e Urbano

Autores: Rafael Augusto¹, Renan Almeida², Pedro Patrício³, Nilo Nascimento⁴, Deyvid Rosa⁵, Priscilla Moura⁶, Talita Silva⁷, Kauê Moura⁸.

Financiamento: Este trabalho contou com apoio do *Lincoln Institute of Land Policy*

1. Introdução

O Plano Diretor de Belo Horizonte, aprovado em 2019, define-se como um instrumento inovador em vários sentidos, dado que incorpora conceitos de desenvolvimento urbano arrojados e ambiciosos,

¹ Mestrando em Planejamento Urbano (PGDPLAT/UFSJ)

² Professor na Universidade Federal de São João del-Rei (DCECO/PGDPLAT/UFSJ)

³ Mestre em Economia (CEDEPLAR/UFMG)

⁴ Professor na Universidade Federal de Minas Gerais (EHR/UFMG)

⁵ Doutorando em Drenagem Urbana (EHR/SMARH/UFMG)

⁶ Professora na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

⁷ Professora na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

⁸ Graduando em Engenharia Civil (UFMG)

incluindo sua articulação com os objetivos de desenvolvimento sustentável, medidas de resiliência, recuperação ambiental e financiamento (BELO HORIZONTE, 2020). Este artigo explorará tais conceitos adotados para fins de adoção de técnicas “verdes e azuis” em novas construções, tais como caixas de captação, telhados verdes e jardins de chuvas, os quais receberam incentivos nessa nova lei urbana.

A construção de Belo Horizonte se deu de forma planejada, mas nem todos conseguiram usufruir da recém-chegada infraestrutura à época. Nesse sentido, os altos preços da terra urbanizada, associado às legislações restritivas, e a outros mecanismos mais gerais de exclusão social como o baixo salário dos trabalhadores, impôs à população despossuída uma realidade de ocupação irregular e informal das áreas periféricas com pouco planejamento. Uma demonstração da constante história que a iniciativa do mercado e a especulação imobiliária tem no papel de contribuição da segregação socioespacial da cidade (NABUCO, 2021).

Por outro lado, tanto áreas de ocupação informal quanto as áreas planejadas do município, sofrem com problemas de enchentes, os quais causam perdas humanas e materiais com alta frequência no município. Ao longo do tempo, obras de infraestrutura e os Planos Diretores tentam mitigar tais adversidades. Devemos considerar que a preocupação ambiental no Brasil ainda é recente, havendo um longo caminho a percorrer na tentativa de resoluções de tais problemas (CALAZANS, 2021).

Soma-se à complexidade do assunto, o fato de estarmos lidando com um ambiente construído, sendo que esses espaços já possuem sua infraestrutura estabelecida. Pelo motivo do espaço ser história, a cidade que temos hoje é um acúmulo daquela cidade de antes, transformada, destruída, reconstruída, e modificada através das relações sociais que ali ocorreram no tempo (SPOSITO, 2012). Por esse motivo, as decisões tomadas no passado, nós remetemos a esse momento onde novas ideias emergem para lidar com a realidade que nos permeia, e impõe uma situação. A presente situação, que inclui uma sucessão de crises em escala global e nacional, e particularmente o contexto de mudanças climáticas, moveu o município de Belo Horizonte a inserir em seu novo Plano Diretor uma tentativa de mitigar as enchentes. Isso implicou em um esforço para introduzir, via incentivos fiscais, as técnicas de Gentileza Urbana. Este artigo investiga evidências iniciais se esses incentivos serão suficientes para de fato incentivar o mercado a inserir essas técnicas sustentáveis nas novas construções, a partir de simulação de cenários de valores dos terrenos e das potencialidades construtivas.

Na seção 2, a seguir, serão apresentados as origens e os conceitos de Trama Verde e Azul (TVA) e do *Green and Blue Infrastructure* (GBI). Logo após, na sessão 3, será discutido as técnicas e impactos que essa infraestrutura traz consigo quando aplicada no território urbano, e os dispositivos que são passíveis de serem utilizadas como Gentileza Urbana. Na sessão 4, serão apresentadas as normas municipais que regem tal instrumento, com os dados utilizados para elaboração dos resultados. O mesmo será apresentado na sessão 5, onde é exibido duas situações em seis cenários diferentes,

traçando o *trade-of* entre valor do terreno e a potencial utilização da TVA. Por fim, na sessão 6 encerramos com a conclusão do artigo apresentado.

2. Trama Verde e Azul (TVA) e *Green and Blue Infrastructure* (GBI)

O conceito de *Treme Verte et Bleue* — Trama Verde e Azul (TVA) — vem da região *Nord-Pas-de-Calais*, França, que sofreu durante o século XIX com a exploração de mineração de carvão. Com o fechamento das minas ao longo do século XX, a França constatou a necessidade de criar políticas ambientais nas quais fossem passíveis de lidar com os grandes lotes, as fábricas demolidas e abandonadas na região, as muitas áreas degradadas, o solo e as águas extremamente poluídas, além da população estar com altas taxas de desemprego (OLIVEIRA; COSTA, 2018). Foi nesse local onde articulou a criação da *Treme Verte et Bleue*, com o intuito de restaurar a biodiversidade existente ao longo dos corredores de água através das cidades. Tal proposta conta com componentes que incluem desde técnicas tradicionais não especializadas, até mecanismos mais complexos, mas com baixa utilização de instrumentos tecnológicos, todos com o intuito de melhor mitigar os impactos ambientais (KOZAK et al., 2020).

Um fator positivo da TVA, se dá pela fácil inclusão da mesma no espaço urbano, podendo ser utilizada em parques e áreas verdes espalhadas pela cidade, além dos corpos d'águas existentes no local, como rios, córregos, represas, reservatórios, etc. (FERNANDES, 2018). Exemplo disso são os conhecidos parques lineares, bem como às áreas verdes que são projetadas para servirem de reservatório de água durante períodos de chuvas intensas, tendo parte de suas áreas alagadas com o objetivo de diminuir a pressão no sistema coletor urbano. Há alguns exemplos pelo mundo, sendo o *Parque Sarmiento* em Buenos Aires, um exemplo de estudo para a aplicação dessa infraestrutura (KOZAK et al., 2020). A construção de espaços como esse visa o aumento da superfície permeável em locais onde a urbanização já se encontra consolidada, agregando espaços verdes e de entretenimento durante parte do ano, e como mecanismos de mitigação em períodos de chuvas intensas.

Como a população dos grandes centros vem sendo acostumada com a ausência da água em seu planejamento, clamando cada vez mais por impermeabilização, se faz necessário considerar uma mudança de paradigma, e introduzir a presença das águas no planejamento dos centros urbanos, podendo essa ser de certa forma programada (KOZAK et al., 2020). Entretanto, tal disponibilidade de áreas verdes traz consigo, além das otimizações citadas acima, melhores condições de clima e diminuição nos níveis de estresse e melhora da saúde. Assim, espera-se que haverá um aumento dos valores imobiliários nos seus arredores, tornando tal característica importante para análise (CROMPTON, 2005).

2.1 Trama Verde e Azul em Belo Horizonte

Em Belo Horizonte, a proposta de incorporação da TVA se deu a início pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI, em 2011, projeto esse que visava identificar as áreas onde o interesse da região metropolitana de Belo Horizonte predominava em relação ao municipal, e a partir disso, definir os parâmetros de uso e ocupação do solo. Tendo como um dos objetivos colocar em debate a estruturação metropolitana, elementos diferentes daqueles que vinham sendo utilizados, em substituição por elementos como rios, suas margens, as áreas livres, vegetadas e permeáveis, como alternativa da conformação de um espaço urbano mais inclusivo e democrático, além de fazer oposição ao modelo de produção do espaço que estamos acostumados, que seguindo a lógica do capital, relega algumas regiões a precariedade (OLIVEIRA; COSTA, 2018).

Com o significativo amadurecimento conceitual da TVA que os estudos do PDDI trouxeram, fazendo o instrumento passar de uma abordagem hídrica e protetiva, para ser considerada, além disso, um instrumento de acesso à terra e moradia, à cultura, economia social e solidária, agricultura urbana e ecológica, demonstra uma tentativa explícita de avançar em relação à dicotomia cidade e natureza, em uma abordagem para agregar as diversas dimensões urbanas (OLIVEIRA; COSTA, 2018).

O gerenciamento de águas pluviais é de responsabilidade exclusiva do município de BH desde a fundação da cidade. Sistemas tradicionais de coleta das águas pluviais prevalecem na cidade, embora existam experiências com lagoas de retenção desde a década de 1950 e com telhados verdes e jardins de chuva mais recentemente. Existem cerca de 700 km de riachos perenes na área municipal. Partes desses riachos foram revestidas em quase 200 km, a maioria deles como canais de concreto de bueiros. A aparente simplicidade do gerenciamento de águas pluviais, como percebido durante a maior parte do século passado, levou ao uso de métodos de projeto muito simples para os sistemas de águas pluviais. Uma das consequências dessa abordagem é a alta incerteza no projeto hidrológico e frequentemente a subestimação dos riscos de inundação.

Sendo assim, o novo Plano Diretor de Belo Horizonte, aprovado em 2019, também traz em sua concepção as políticas e instrumentos para que a TVA possa ser realizada, contribuindo para o compromisso que o mesmo assumiu de implementar no município a Nova Agenda Urbana – NAU, que tem como objetivo o desenvolvimento da política de crescimento e ordenamento territorial, com destaque para os princípios orientados pelo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável – ODS, voltado para tornar as cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. (BELO HORIZONTE, 2019).

Enquanto ao assunto referente às inundações, o Plano Diretor de BH traz parâmetros associados a prevenção e controle do mesmo, bem como de controle geológico, visando proporcionar uma Belo Horizonte mais segura. Entre tais propostas, estão o aumento das áreas permeáveis nas edificações, além do aumento das áreas de proteção no município; a exigência de áreas permeáveis com vegetação em todo terreno natural; a obrigatoriedade da instalação de caixas de captação no lotes, com objetivo de garantir que o lançamento de águas pluviais na rede pública de drenagem seja equivalente à sua

vazão em condições naturais; definição de tipologias arquitetônicas para áreas que estão sujeitas a inundações, além da contenção do adensamento nos fundos de vale (CALAZANS, 2021). Essas propostas apresentam técnicas na tentativa de responder aos desafios de criar sistemas de absorção e retenção das águas das chuvas nas cidades. Visto que há um grande desafio, principalmente para as cidades do sul global, em aumentar sua superfície de absorção devido ao alto grau de impermeabilidade nos centros urbanos (KOZAK et al., 2020).

3. Técnicas e Impactos da Trama Verde e Azul

Foi esclarecido anteriormente as mudanças necessárias nas normas para que a constituição da Trama Verde e Azul fosse estabelecida em Belo Horizonte. Com a adoção de tais políticas, e presumível que haja impactos a curto e longo prazo no espaço concebido, percebido e vivido (LEFEBVRE, 2000). Assim, neste artigo será esclarecido alguns impactos que já foram observados em recentes trabalhos que observaram a utilização da trama verde e azul. Por se tratar de um instrumento recente nas cidades do mundo, há poucas amostragens onde foram implantadas concretamente a TVA, reforçando a importância desse estudo.

3.1 Técnicas Construtivas

Afim de incentivar o uso de medidas compensatórias que a Prefeitura de Belo Horizonte julga ser importante para a requalificação da cidade, a mesma lançou os benefícios urbanísticos no seu novo Plano Diretor. Os benefícios podem ser adquiridos quando algumas técnicas construtivas forem adotadas em seus projetos, sendo elas divididas em 2 grupos:

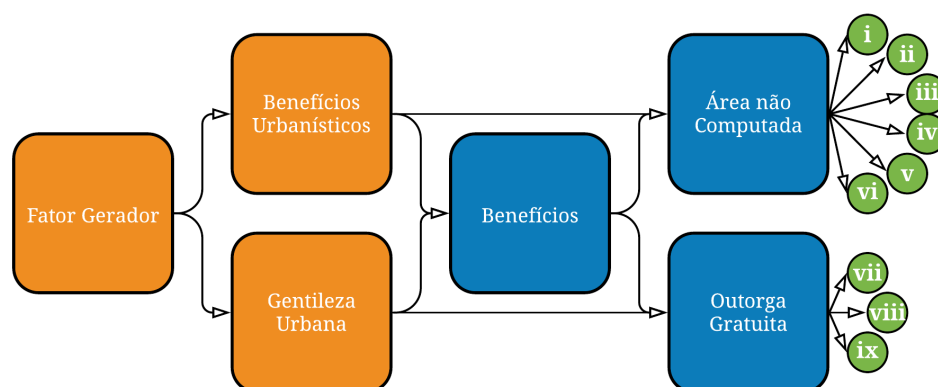
Grupo 1: Outorga gratuita para soluções projetuais de benefícios urbanísticos:

- i.** Área líquida construída nas unidades autônomas da edificação;
- ii.** Área de estacionamento adicional exigida em processo de licenciamento urbanístico ou ambiental;
- iii.** Exigência de atendimento às regras de acessibilidade e prevenção e combate a incêndio;
- iv.** Inserção em área de risco de inundação;
- v.** Adequação da edificação residencial a medidas de resiliência e sustentabilidade – solução projetual de gentileza urbana;
- vi.** Adoção de fachada ativa no nível térreo em edificação de uso misto ou não residencial – solução projetual de gentileza urbana.

Grupo 2: Outorga gratuita para soluções projetuais de gentileza urbana:

- vii.** Área permeável no afastamento frontal, em terreno natural, vegetada e arborizada;
- viii.** Área permeável em porção do terreno coincidente com área de vegetação relevante, independentemente da localização no terreno;
- ix.** Área de fruição pública.

Figura 1. Organograma dos fatores que geram benefícios



Fonte: Autores

Dessa forma, construções que adotarem essas medidas em seus projetos estarão aptas a usarem os benefícios disponíveis para cada caso. Uma vez que o novo Plano Diretor de BH impõe um Coeficiente de Aproveitamento básico igual a um em toda extensão do município, limitando assim o potencial construtivo, a adoção dos benefícios urbanísticos se apresenta como um atrativo para os futuros empreendimentos os utilizarem como forma a ultrapassar o coeficiente sem ser necessário pagar outorga para o mesmo. As técnicas construtivas que englobam os benefícios que disponibilizam a outorga gratuita, podem ser definidos como:

- *Caixa de captação*

A caixa de captação passou a ser exigida em todo o território de Belo Horizonte, menos nos zoneamentos definidos como Zona Especial de Interesse Social – ZEIS, e na Área Especial de Interesse Social - AEIS. Tem como objetivo principal contribuir para o amortecimento da descarga da água pluvial na rede pública de drenagem, além de ajudar na melhoria do funcionamento do sistema de micro e macrodrenagem (BELO HORIZONTE, 2019).

A dimensão que a caixa terá está diretamente relacionada com a porcentagem de área permeável disponível ao final da construção. À disposição de serem usados como auxiliares nessa porcentagem, estão os jardins drenantes e os telhados verdes. Todas essas questões deixam claro que o objetivo final do conjunto das técnicas é fazer com que o lançamento de águas pluviais na rede pública de drenagem seja equivalente à sua vazão em condições naturais (BELO HORIZONTE, 2020).

- *Telhado verde*

Os telhados verdes são técnicas construtivas que podem ser utilizadas para contribuir no aumento da taxa de permeabilidade do terreno, gerando assim os benefícios urbanísticos citados acima. Essa técnica é conhecida por fazer possível converter uma superfície convencional em um espaço

multifuncional, utilizando a vegetação. Além disso, há vários conceitos disponíveis em relação ao tipo de uso previsto e ao tipo de vegetação que será utilizada, bem como o seu objetivo final (TASSI et al., 2014). O Plano Diretor de BH aponta dois tipos de substratos para o telhado verde, os entre 20 cm a 50 cm, e aquelas superiores a 50 cm, sendo esse o local onde a água tende a ser armazenada.

- *Jardim de chuva*

Jardim de chuva se refere a uma depressão vegetada, cujo objetivo é facilitar a infiltração da água pluvial no solo. Em sua composição, ele combina camadas de solo arenoso orgânico e substrato para infiltrar e promover a atividade microbiana. Já para a vegetação que será utilizada na sua cobertura é indicada plantas nativas acostumadas com o clima da região (CORTEZ; MOURA; MACHADO, 2019). Além disso, Fernandes (2018) apresenta que os custos de jardins de chuva são favoráveis financeira e ambientalmente, quando comparados aos sistemas tradicionais, apresentando durante todo seu ciclo de vida uma redução dos custos e dos impactos ambientais de 42% e de 62% a 98%, respectivamente.

3.2 Renovação Urbana

Existem várias formas de denominar uma renovação, fazendo importante o esclarecimento de tal terminologia. Atribui-se a popularização do termo “renovação urbana” ao economista Miles Colean em 1950. Esse termo começou a ser utilizado após a Segunda Grande Guerra, quando os bombardeios nos centros urbanos na Europa deixaram a necessidade de um forte amparo para suas reconstruções, e também ao programa federal dos EUA para revitalização dos centros das cidades. As cidades substituiriam suas estruturas físicas existentes para se adaptarem as condições que à vida moderna necessitava (PASQUOTTO, 2010).

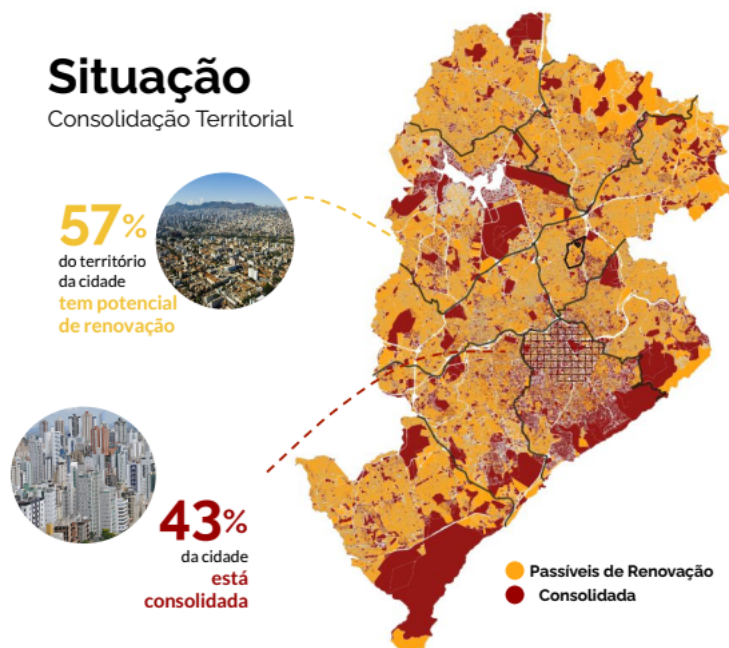
Não apenas disso se trata o conceito, pois áreas urbanas que sofreram modificações para atender a demanda à sua época, também são passíveis de terem seus serviços como mobilidade, infraestrutura, abastecimento de água, drenagem pluvial, esgoto, entre outros, entendidos como ultrapassados em outra época. Devido ao crescimento populacional, adensamento urbano, e/ou mudanças nos padrões construtivos, tais áreas ficam passíveis de sofrerem uma renovação urbana, ainda que suas infraestruturas funcionem bem. Dessa forma, regiões com construções relativamente novas tendem a ser consideravelmente menos propensas a se renovarem, possuindo assim um baixo índice de potencial de renovação (CALAZANS, 2021).

Para o município de Belo Horizonte, em estudo conduzido pela Secretaria Municipal de Política Urbano - Figura 1 - chegou-se ao valor de 57% da cidade com potencial de renovação. É importante considerar que esse valor não é uniforme para todo o seu território, pois a região centro-sul já se encontra como tendo 80% da sua área consolidada, enquanto o interior da Avenida do Contorno tem

78%. Já as regiões Leste e Oeste próximos à Avenida do Contorno, possuem respectivamente 43% e 49% de serem passíveis de renovação (BELO HORIZONTE, 2020).

Esses valores são de extrema importância para a aplicabilidade da Trama Verde e Azul, tratando-se de suas implicações sobre o emprego de técnicas construtivas. É necessário que haja a renovação no espaço físico do município. Caso a cidade não seja suscetível a renovação, as implicações positivas das técnicas da TVA serão insuficientes nas respostas no que diz respeito à mitigação das águas pluviais.

Figura 2. Situação na renovação urbana prevista pela SMPU



Fonte: Secretaria Municipal de Política Urbana (2020, p.17).

Fonte: Autores

3.3 Preço do Solo

As condições culturais e locacionais são algumas das variáveis explicativas para dizer se áreas verdes irão agregar valores aos lotes, sendo que o mesmo não é sempre considerado positivo, pois tais locais podem trazer a percepção de insegurança, ou o risco de transmissão de doenças por animais e insetos selvagens, ou mesmo parques cemitérios que contribuem para um impacto negativo nos valores. Da mesma forma, características como tamanho, visto que áreas verdes maiores causam impacto superiores do que áreas menores no preço das habitações, pelo fato de poderem abrigar maior quantidade de equipamentos urbanos e oportunidades recreacionais. Sendo assim, é importante considerar como essas áreas verdes irão conversar com sua vizinhança, atentando para a acessibilidade como fator primordial. Estudos anteriores apontam para uma maximização, onde o tempo máximo de caminhada até um parque seria de 20 minutos, sendo 35 minutos caso fosse dirigindo (CHEN et al., 2021).

Exemplos concretos ocorreram na transformação da rodovia elevada em parque linear na cidade de Seul, Coreia do Sul, conduzindo os valores dos imóveis a alcançarem um aumento de até 33% em seus preços médios (KANG; CERVERO, 2009). Enquanto na cidade de Rosário, Argentina, a remoção do porto obsoleto e parte da infraestrutura ferroviária abriu acesso para a beira-mar do rio Paraná. Tal alteração fez com os preços dos imóveis chegassem a um aumento de até 21% nos preços médios dez quarteirões a partir da costa (KOZAK et al., 2020).

4. Legislações e Dados

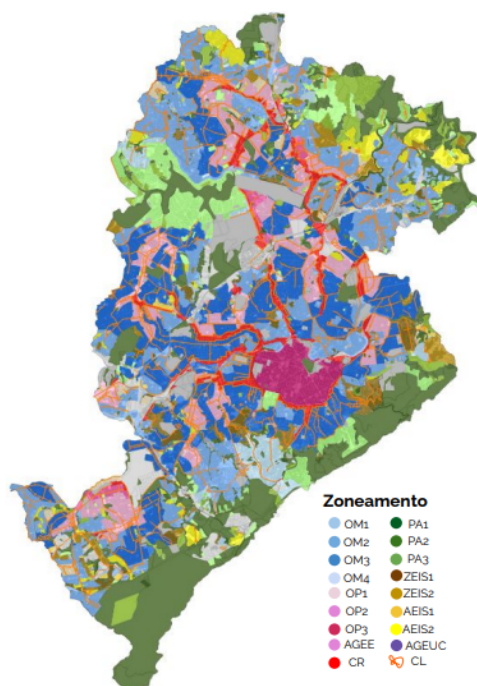
Nesta seção serão apresentadas as bases de dados utilizados ao longo da criação dos cenários para elaboração dos resultados preliminares.

4.1. Zoneamento de Belo Horizonte

O novo Plano Diretor de Belo Horizonte trouxe junto consigo, dentre várias as mudanças, um novo mapa de zoneamento, deixando claro que o compromisso do mesmo junto às normas de Ocupação do Solo será promover um desenvolvimento de estratégias espaciais urbanas, incluindo instrumentos de planejamento e desenho urbano que apoiem o gerenciamento e a utilização sustentáveis dos recursos naturais e do solo, além de promover um ambiente urbano com capacidade de ser tornar compacto e densamente adequado, junto ao policentrismo e ao uso misto das funções (BELO HORIZONTE, 2018).

Vários diagnósticos sobre a capacidade de suporte da cidade foram elaborados para contribuir com a construção do mapa final de zoneamento. Mapas como de: risco geológico; declividade e áreas de preservação permanente; áreas vegetadas; densidade demográfica; densidade construtiva; acessibilidade ao centro e acessibilidade interna. Assim chegamos aos dois tipos de zoneamentos escolhidos para realização da simulação neste projeto de dissertação, sendo eles a OM-3 e a OP-3, que foram escolhidos por serem o que cobre a maior extensão do município na Bacia do Arrudas, sendo provavelmente uns dos zoneamentos mais utilizados na construção civil. Enquanto o outro zoneamento inclui toda a área interna da Avenida do Contorno, sendo essa uma das regiões com o terreno mais caro da cidade, além de ser também o zoneamento mais permissivo quanto ao Coeficiente de Aproveitamento máximo. Sendo assim, passível de construções com maior densidade.

Figura 3. Mapa do novo zoneamento de Belo Horizonte



Fonte: Belo Horizonte (2020, p.27).

O zoneamento OM-3 se constitui em Belo Horizonte, por porções do território cuja possibilidade de ocupação sofre restrições em função de:

- Baixa capacidade de suporte local ou situação de saturação da infraestrutura;
- Inserção em bairros tradicionais ou conjuntos urbanos com relevância cultural e simbólica;
- Busca pela manutenção de modelo de ocupação destinado ao uso habitacional de interesse social ou de mercado popular.

São classificadas em OM-1, OM-2, OM-3 e OM-4, de acordo com a qualidade da infraestrutura, das características físicas do terreno, das condições de acessibilidade local e da necessidade de manutenção de baixas ou médias densidades. Quanto mais alto o número que segue a sigla OM (de 1 a 4), mais permissivo é o zoneamento em relação aos demais dentro da mesma categoria.

O zoneamento OP-3 tem suas porções do território nas quais a ocupação é estimulada em decorrência de melhores condições de infraestrutura e de acessibilidade e de menores restrições topográficas e paisagísticas. As zonas de ocupação preferencial classificam-se em OP-1, OP-2 e OP-3, de acordo com a qualidade da infraestrutura, as características físicas do terreno, as condições de acessibilidade local e a possibilidade de receber altas densidades (BELO HORIZONTE, 2018).

4.2. Imposto de Transmissão de Bens e Imóveis - ITBI

Os principais dados são provenientes do mercado imobiliário de Belo Horizonte, onde será utilizado como base os valores referentes ao Imposto de Transmissão de Bens e Imóveis — ITBI, que se trata

de um imposto a ser pago ao município quando houver um processo de compra e venda de bem imóvel. Foram selecionados apenas a tipologia “lotes vagos” para a obtenção das estatísticas descritivas seguintes. Os dados do ITBI foram disponibilizados pela Secretaria de Fazenda da PBH e cobrem o período jan./2009 a set./2021.

Para construir a base de dados foi utilizado o modelo de preços hedônicos na estimação dos valores finais de cada propriedade. As observações para construção desse modelo são provenientes do mercado imobiliário de Belo Horizonte, com os valores dos coeficientes sendo obtidos a partir de transações em períodos anteriores. A especificação do modelo consiste em ter o logaritmo da variável de valor de propriedade como a variável dependente e o restante das características como variáveis independentes. Esta lista de características inclui características da propriedade (como área e parâmetros urbanísticos sobre aquele terreno) como para os submercados em que estão localizados (características sócio-demográficos das vizinhanças e distância para amenidades, por exemplo). A partir da estimação do modelo de preços hedônicos usando dados do ITBI, são gerados coeficientes que são aplicados para a totalidade do estoque do município, disponível em outra base cadastral, a base do IPTU. Dessa forma, obtém-se previsões para os preços de todos os terrenos do município, e não apenas aqueles que foram efetivamente transacionados no período.

Em seguida, foram selecionados 3 níveis de valores referentes aos valores estimados dos terrenos na realização dos cenários simulados a seguir. Esses 3 níveis foram selecionados a partir dos valores medianos referentes aos lotes: 10% mais baratos; aos valores medianos de todos os lotes dentro de Belo Horizonte; e aos valores medianos referentes aos lotes 10% mais caros.

4.3. Base jurídica e formula de cálculo da outorga

O cálculo para utilização da Outorga Onerosa do Direito de Construir é definido pela Lei Ordinária Nº 11.216/20, onde explicita no artigo 13 a seguinte fórmula:

$$CT = 0,5 \times (CAof \times AT \times V)$$

Sendo:

CT = o valor da contrapartida onerosa devida pelo responsável legal pelo projeto licenciado;

CAof = coeficiente de aproveitamento a ser praticado mediante ônus financeiro, não computado o potencial construtivo adicional decorrente da superação do CABas a partir dos meios previstos nos incisos II a V do § 2º do art. 45 do Plano Diretor;

AT = área do terreno em metros quadrados;

V = valor do metro quadrado do terreno, obtido de acordo com a Planta de Valores Imobiliários utilizado para cálculo do ITBI.

Uma vez demonstrando de onde e como será feito o cálculo da OODC, se faz também necessário explicitar que há áreas exigidas a serem utilizadas de forma obrigatória, quando houver ultrapassagem

do Coeficiente de Aproveitamento básico. Essas áreas estão sinalizadas nos exemplos a seguir com um asterisco. Elas são provenientes da Lei 11.181/19, sendo essa a responsável pelo Plano Diretor. Tais áreas são referentes a Transferência do Direito de Construir – TDC, onde no artigo 45 é definido que a superação do potencial construtivo básico de cada terreno pode ocorrer até o limite do Coeficiente de Aproveitamento máximo, desde que observadas as condições previstas nessa lei. Destaca-se aqui o § 4º, que diz em qualquer empreendimento, 10% da diferença entre o Coeficiente de Aproveitamento básico e o CMax definidos pelo zoneamento para o terreno no qual se insere somente poderão ser adquiridos por meio da TDC.

A condição do Benefício Decorrente da Produção de Habitação de Interesse Social - BPH, e definida pelo artigo 58, onde diz-se que a produção de BPH constitui potencial construtivo adicional transferível, outorgado de forma gratuita. Sendo assim, uma outra forma de adquirir Outorga Gratuita para os empreendimentos.

5. Resultados

Com os dados disponibilizados pela PBH, junto com as informações até o momento levantadas, foram possíveis chegar a alguns resultados quanto aos possíveis valores da outorga onerosa, bem como aos indicadores se valerá a pena ou não ser utilizadas as gentilezas urbanas (GBI) do ponto de vista do capital imobiliário, em contrapartida à outorga onerosa gratuita. Nas simulações a seguir, a área a ser utilizada, 400 m², veio a princípio por ser o valor mediano quanto consultado a base de dados de todas as transações de lotes no município na última década, além de ser um número inteiro, contribuindo para a maior facilidade de compreensão entre metragem, tamanho e os valores a serem pagos sobre o mesmo.

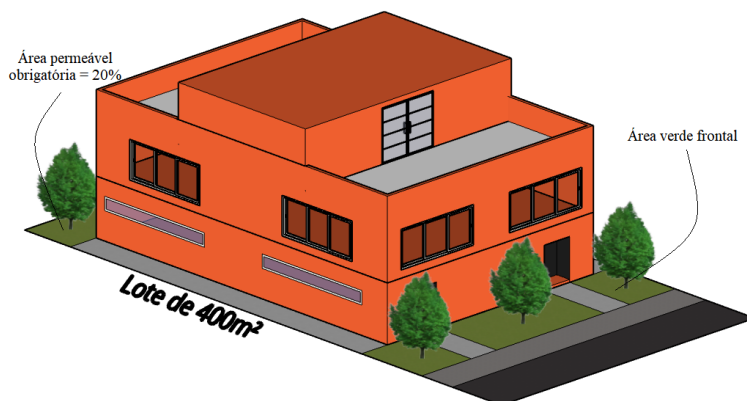
A partir disso, quanto maior for a economia gerada pela instalação de gentilezas urbanas em relação ao pagamento da OODC, mais provável será dá mesma ser adotados pelo mercado imobiliário. Para a construção de tais simulações, foram utilizados como valores padrões o tamanho do terreno sendo igual a 400 metros quadrados, a taxa de permeabilidade igual a 20% do terreno.

5.1. Resultados para habitação unifamiliar

As habitações unifamiliares são todas ou qualquer tipo de habitação que comporte em um mesmo terreno apenas uma família. Dessa forma foi criado um cenário com as seguintes características:

Zoneamento	OM-3 = Ocupação Moderada 3
CAbas	1
CMax	1,5
CAcent	2
Área do terreno	400 m ²
Área da habitação	600 m ² (1,5x a área do terreno)

Figura 4. Modelo utilizado para simulação da OODC - unifamiliar



Fonte: Autores

As informações da tabela acima foram preenchidas no portal de Gestão dos Instrumentos de Política Urbana da Prefeitura de Belo Horizonte – SIPU, que disponibiliza para consultas e requerimentos de potencial construtivo adicional.

A saída dos valores após a inserção dos dados referentes aos terrenos, como a “metragem” e o tipo de zoneamento, são os valores financeiros respectivo aos mesmos. Pelo fato de todas as saídas serem idênticas, mudando apenas os valores, o restante dos modelos será exibido em forma de tabelas, para melhor compreensão e facilidade de análise.

Figura 5. Resultado referente aos valores do terreno 10% mais caros

COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO-CA

PCA 0,50

Oneroso 0,20

ÁREAS

Adicional total (PCA) 200,00 m²

Outorga Gratuita 100,00 m²

Outorga Onerosa 80,00 m²

TDC 20,00 m²

BPH 0 m²

VALORES REFERENTES A OUTORGA

Valor estimado a pagar da Outorga Onerosa* R\$ 114.090,00(+)

Economia gerada com Outorga Gratuita R\$ 142.612,50 (+)

Valor estimado a pagar de Outorga Onerosa suspenso conforme Art. 13 da Lei 11.216/2020 e Art. 48 da Lei 11.181/2019 0

Pode-se notar na figura 5 que o Potencial Construtivo Adicional – PCA é 0,50. Esse é o valor que será construído além do Coeficiente de Aproveitamento básico do terreno. Enquanto o valor a ser pago através da Outorga Onerosa é 0,20. A subtração das áreas que serão disponibilizadas de forma gratuita (Outorga Gratuita = 100m²; TDC = 20m²) apenas essa porcentagem será cobrada ao final, considerando nesse modelo o valor do ITBI dos lotes 10% mais caros, R\$ 2.852,25/m². E no fim nos são dados os valores financeiros respectivos a OODC, sendo que nesse modelo, que utiliza a Gentileza Urbana, haverá uma economia.

Os resultados das simulações serão apresentados utilizando os três valores para as áreas dos terrenos do município, bem como o modelo apresentado à esquerda não utilizará nenhum tipo de gentileza urbana, enquanto o modelo à direita, por padrão será utilizado um valor de 100m² de gentileza urbana. Por exemplo, um acréscimo de 100m² de área permeável por meio de um jardim, para além da área permeável obrigatória. Dessa forma, chegam-se aos seguintes valores:

Tabela 1. Economia na OODC quando utilizada gentileza urbana - unifamiliar

Zoneamento OM-3	10% menores		Mediano		10% maiores	
TDC*	20 m ²		20 m ²		20 m ²	
Valor terreno (m²)	R\$ 110,85		R\$ 632,34		R\$ 2.852,25	
Gentileza Urbana	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
OODC estimado (R\$)	9.975,50	4.434,00	56.910,60	25.293,60	256.702,50	114.090,00
Economia gerada	R\$ 5.542,50		R\$ 31.617,00		R\$ 142.612,00	

* Transferência do Direito de Construir – valor mínimo exigido por lei

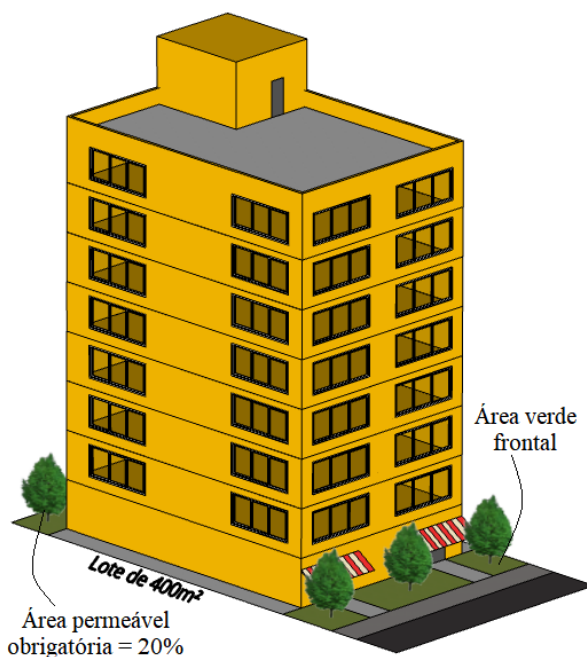
Nos resultados apresentados para as habitações unifamiliares, pode-se notar que quanto maior for o valor do metro quadrado de um determinado terreno, maior será a potencial economia gerada pela utilização da Gentileza Urbana. Sendo assim, as regiões já valorizadas do município de Belo Horizonte poderão se beneficiar de políticas como essa para ampliação do seu estoque imobiliário em áreas onde há maior garantia de retorno do investimento.

5.2. Resultados para habitação multifamiliar

As habitações multifamiliares são todas ou qualquer tipo de habitação que comporte em um mesmo terreno, diversas moradias. Dessa forma foi criado um cenário com as seguintes características:

Zoneamento	OM-3 = Ocupação Moderada 3
CAbas	1
CAMax	5
CAcent	n/d
Área do terreno	400 m ²
Área da habitação	2000 m ² (5x a área do terreno)

Figura 6. Modelo utilizado para simulação da OODC - multifamiliar



Fonte: Autores

Tabela 2. Economia na OODC quando utilizada gentileza urbana - multifamiliar

Zoneamento OP-3	10% menores		Mediano		10% maiores	
TDC*	160 m ²		160 m ²		160 m ²	
Valor terreno (m ²)	R\$ 110,85		R\$ 632,34		R\$ 2.852,25	
Gentileza Urbana	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
OODC estimado (R\$)	79.812,00	74.269,50	455.284,80	423.667,80	2.053.620,00	1.911.007,50
Economia gerada	R\$ 5.542,50		R\$ 31.617,00		R\$ 142.612,00	

* Transferência do Direito de Construir – valor mínimo exigido por lei

Tabela 3. Custos de implementação das técnicas de gentileza urbana

Técnicas construtivas	Área	Custo/m ²	Custo total
Telhado verde - escola	100 m ²	R\$ 388,70	R\$ 38.869,80
Telhado verde - favela	50 m ²	R\$ 388,70	R\$ 19.434,90
Jardim de chuva	100 m ²	R\$ 402,94	R\$ 40.294,26

Seguindo o mesmo modelo do exemplo anterior, apenas alterando o zoneamento e a área construída da habitação, podemos perceber que os valores que devem ser pagos para extrapolação do Coeficiente de Aproveitamento básico, são bastante próximos, senão idênticos entre os dois modelos apresentados.

Os valores dos custos de implementação — Tabela 3 — mostra que apenas os terrenos inseridos no grupo dos 10% mais caros serão passíveis de optarem, no *trade-off* entre gentileza urbana e OODC, pelas “gentilezas” (uso das técnicas sustentáveis) pelo fato da economia gerada ser superior aos gastos de implantação da gentileza urbana. Enquanto os outros lotes teriam dificuldade em realizar tal ação, devido ao incentivo fiscal não ser suficiente para cobrir os gastos com a implementação das técnicas. O fator referente ao valor do terreno levanta preocupações por tornar regiões desvalorizadas de pouco interesse para a adoção das técnicas GBI. Pelo fato de tal mecanismo ter sido criado para contribuir

na mitigação pluvial, é de extrema importância que ela seja adotada em toda a cidade, principalmente naquelas regiões onde é sabido haver maiores riscos de inundações em períodos de chuva.

6. Conclusão

Belo Horizonte se dispôs a atingir os princípios da Nova Agenda Urbana, que traz em seu cerne o desenvolvimento sustentável. Assim, algumas políticas foram elaboradas para contribuir no alcance do mesmo. O objetivo deste artigo foi estudar uma dessas políticas, denominada Gentileza Urbana, instrumento que gera incentivos fiscais para empreendimentos imobiliários que se dispuserem a adotar suas técnicas construtivas, como telhados verdes, jardins de chuva, entre outras.

Dessa forma, ao analisarmos as condições para aplicabilidade dessa política em todo território municipal, concluímos que os resultados até o momento indicam que o mercado imobiliário irá renovar principalmente áreas altamente valorizadas no futuro previsível. Casas unifamiliares em áreas de baixa renda têm baixa probabilidade de renovação. Quando esses resultados são combinados com os custos da Trama Verde e Azul, o valor da Outorga Onerosa do Direito de Construir a ser dispensado para desenvolvedores que adotam "técnicas verdes e azuis", encontramos o mesmo cenário básico: terrenos urbanos altamente valorizados provavelmente terão novos edifícios com essas técnicas (jardins de chuva, por exemplo) adotados, enquanto a maioria do tecido urbano não. A exceção entre os dispositivos em linha com a TVA é a caixa de captação, que se tornou uma obrigação para todos os novos edifícios desde o novo Plano Diretor, pelo que se pode levantar até o momento da legislação existente.

Cabe ressaltar que muitos dos decretos que regulamentarão e especificarão partes importantes do novo Plano Direto de BH ainda estão sendo construídos e paulatinamente publicados. Dessa forma, podem existir aspectos importantes dos incentivos e custos à adoção das técnicas aqui discutidas que ainda não estejam bem representados ou captados nos cenários ora colocados.

Referências:

BELO HORIZONTE. **Proposta do novo Plano Diretor de Belo Horizonte**. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/sites/default/files/eventos/10-11-_painel_de_estruturacao_urbana_-_maria_fernandes_caldas.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2022.

BELO HORIZONTE. **E-book Plano Diretor de BH. Entenda os principais pontos**. Secretaria Municipal de Política Urbana (SMPU). Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/politica-urbana/2020/e-book_conceitos_versao-completa.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2022.

BELO HORIZONTE, P. M. Lei Nº 11.181, Aprova o Plano Diretor do município de Belo Horizonte e dá outras providências. 8 ago. 2019.

CALAZANS, V. **Novo Plano Diretor de Belo Horizonte: medidas para mitigar inundações - estudos de caso sub-bacia do córrego leitão**. (Monografia de Graduação, curso de Engenharia Civil)—Belo Horizonte: UFMG, 2021.

CHEN, S. et al. Spatial Impacts of Multimodal Accessibility to Green Spaces on Housing Price in Cook County, Illinois. **Urban Forestry & Urban Greening**, p. 127370, out. 2021.

CORTEZ, R. M. V.; MOURA, N. C. B. DE; MACHADO, C. D. O. J. Análise do desempenho das melhores práticas de manejo para constituição de corredores verdes em Fortaleza -CE. **Paisagem e Ambiente**, v. 30, n. 43, p. e146647, 19 ago. 2019.

CROMPTON, J. L. The impact of parks on property values: empirical evidence from the past two decades in the United States. **Managing Leisure**, v. 10, n. 4, p. 203–218, out. 2005.

FERNANDES, C. **Inserção de trama verde e azul em ocupações urbanas consolidadas orientada pela participação social**. (Mestrado)—Belo Horizonte: UFMG, 2018.

KANG, C. D.; CERVERO, R. From Elevated Freeway to Urban Greenway: Land Value Impacts of the CGC Project in Seoul, Korea. **Urban Studies**, v. 46, n. 13, p. 2771–2794, dez. 2009.

KOZAK, D. et al. Blue-Green Infrastructure (BGI) in Dense Urban Watersheds. The Case of the Medrano Stream Basin (MSB) in Buenos Aires. **Sustainability**, v. 12, n. 6, p. 2163, 11 mar. 2020.

LEFEBVRE, H. **A produção do espaço**. Tradução: Doralice Pereira; Tradução: Sérgio Martins. 4ª ed. Paris: (do original: La production de l'espace. Éditions Anthropos), 2000.

NABUCO, A. L. **Terra urbana, propriedade e gentrificação na periferia: dinâmica imobiliária e capitalismo patrimonial no Vetor Norte de Belo Horizonte, Brasil, 1999 a 2019**. (Doutorado)—Belo Horizonte: Pós-Graduação em Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, 2021.

OLIVEIRA, A. M.; COSTA, H. S. DE M. A trama verde e azul no planejamento territorial: aproximações e distanciamentos. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 20, n. 3, p. 538, 27 jul. 2018.

PASQUOTTO, G. B. Renovação, revitalização e reabilitação: reflexões. n. 02, p. 8, 2010.

SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e urbanização**. São Paulo: Contexto, 2012.

TASSI, R. et al. Telhado verde: uma alternativa sustentável para a gestão das águas pluviais. **Ambiente Construído**, v. 14, n. 1, p. 139–154, mar. 2014.