



As políticas de planejamento urbano e as inundações: o caso da Microbacia do Córrego Vilarinho de Belo Horizonte

*Urban planning policies and floods:
the case of Vilarinho Stream Watershed in Belo Horizonte*

*Políticas de planificación urbana e inundaciones:
el caso de la Microcuenca del Arroyo Vilarinho en Belo Horizonte*

ALMEIDA, Reginaldo Magalhães de¹
SILVA, Cyntia Grícolo²
FARIA, Nathan Amaral de³
LIMA, Ana Paula Faria⁴
ROCHA, Beatriz Gomes Silva⁵

¹Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Fundação Mineira de Educação e Cultura, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
ralmeida@fumec.br
ORCID ID: 0000-0002-5530-2087

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
cyntiagricolo2@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-6466-3020

³Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade Fundação Mineira de Educação e Cultura, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
nathanamaraldf@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-1212-6279

⁴Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade Fundação Mineira de Educação e Cultura, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
anapaulaflimaa@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-9114-8657

⁵ Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade Fundação Mineira de Educação e Cultura, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
biagomes9231@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-5206-0951

Recebido em 28/02/2021 Aceito em 04/04/2022



Resumo

O processo de urbanização nas cidades brasileiras se intensificou a partir de meados do século XX, acarretando diversos problemas que refletem na atualidade. Esse processo é caracterizado por um planejamento urbano que priorizou a infraestrutura viária necessária aos automóveis, em detrimento dos elementos naturais das cidades. O aumento das áreas impermeáveis e a extinção de leitos naturais de cursos d'água são algumas das consequências desse processo que influenciam atualmente na ocorrência de inundações. Nesse sentido, o artigo tem como objetivo analisar as políticas de planejamento urbano e relacioná-las com as inundações na Microbacia do Córrego Vilarinho, que engloba importantes bairros da cidade de Belo Horizonte. A fim de estudar o histórico local de inundações desenvolveu-se ampla pesquisa bibliográfica e documental, fundamentada em legislações vinculadas ao planejamento urbano, trabalhos publicados nas áreas de urbanismo e hidrologia, documentos arquivados em Órgãos Públicos e reportagens de jornais. No final concluiu-se, dentre outros, que o planejamento rodoviário e as legislações urbanas permissíveis favoreceram a ocorrência dos atuais eventos de inundação e que, para atenuar os problemas citados, deve-se efetivar uma política de planejamento urbano mais eficaz, concomitante com tipologias multifuncionais de infraestrutura verde.

Palavras-Chave: Canalização; inundações; planejamento; políticas públicas

Abstract

The urbanization process in Brazilian cities has been intensifying since the mid-twentieth century, causing several problems that are reflected today. This process is characterized by inefficient urban planning, since the necessary structures for automobiles were prioritized over natural elements. The increase in waterproof areas and the extinction of natural waterways beds are some of the consequences of this process that influence the occurrence of floods. These events became recurrent in rainy periods, causing serious problems in Brazilian cities. Taking that into account, this article aims to analyze urban planning policies and relate it to the floods in Vilarinho Stream Watershed, which encompasses important neighborhoods in Belo Horizonte city. The methodology of this work is based on bibliographic and documentary research, using as reference legislation related to urban planning of the Vilarinho Stream Watershed; works published in the areas of urbanism and hydrology; and news to study the history of flooding in the area. In the end, it is concluded, among others, that highway planning and permissible urban legislation favored the occurrence of current flood events and that, in order to alleviate the aforementioned problems, a more effective urban planning policy must be implemented, concomitant with multifunctional typologies of green infrastructure.

Key-Words: Canalization; floods; planning; public policies

Resumen

El proceso de urbanización en las ciudades brasileñas se intensificó a partir de mediados del siglo XX, acarreando diversos problemas que se reflejan en la actualidad. Este proceso está caracterizado por una planificación urbana ineficiente, pues las estructuras necesarias para los automóviles fueron priorizadas en detrimento de los elementos naturales. El aumento de las áreas impermeables y la extinción de los cauces naturales de los cursos de agua, son algunas de las consecuencias de ese proceso que influyen en el acontecimiento de las inundaciones. Estos eventos se volvieron recurrentes en los periodos de lluvia ocasionando graves problemas en las ciudades brasileñas. En este contexto, el artículo tiene como objetivo analizar las políticas de planificación urbana y relacionarlas con las inundaciones en la Microcuenca del Arroyo Vilarinho, que incluye importantes barrios de la ciudad de Belo Horizonte. Se ha desarrollado una larga investigación bibliográfica y documental, basada en legislaciones vinculadas a la planificación urbana del área de estudio; trabajos publicados en las áreas de urbanismo e hidrología; y noticias de periódicos, a fin de estudiar el histórico de inundaciones de la microcuenca. Al final, se concluye, entre otros, que la planificación vial y la legislación urbanística permisible favorecieron la ocurrencia de eventos de inundación actuales y que, para paliar los problemas antes mencionados, se debe implementar una política urbanística más efectiva, concomitante con tipologías multifuncionales de infraestructura verde.

Palabras clave: Canalización; inundaciones; planificación; políticas públicas



1. Introdução

Autores como Maricato (2000) afirmam que os centros urbanos no Brasil tiveram um intenso e desordenado crescimento na segunda metade do século XX. Esse fenômeno ocasionou efeitos negativos, como impermeabilização dos solos, poluição dos recursos hídricos e desmatamentos em grandes escalas, o que contribuiu para a ocorrência de eventos como as inundações nos centros urbanos. Nesse contexto, insere-se a cidade de Belo Horizonte (BH) e uma de suas principais bacias hidrográficas, a Microbacia do Córrego Vilarinho, que apresenta frequentes e grandes episódios de inundações (SOUSA e GONÇALVES, 2018). Essa região possui um amplo histórico de políticas de planejamento urbano, desde a década de 1890, quando começou a construção da cidade.

Segundo Maricato (2000), as políticas de planejamento urbano são atreladas às ações públicas voltadas para a produção e reprodução da cidade, sendo baseadas principalmente em legislações urbanísticas e em interesses políticos. Ainda segundo a autora, essas políticas no Brasil continuam a basear-se no ideário da modernidade e das desconsiderações, dentre outras, do meio físico e cultural.

Considerando tais argumentos, o presente artigo procura relacionar o fenômeno das inundações com as políticas de planejamento urbano aplicadas na Microbacia do Córrego Vilarinho. A pesquisa possui ênfase no período posterior à década de 1970, quando o poder público transformou um dos principais córregos da microbacia em uma importante via da cidade, denominada Avenida Vilarinho. A microbacia estudada é considerada pela Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) como um dos locais da cidade mais suscetíveis a inundações, causando grande impacto no meio antrópico.

Pretende-se destacar neste artigo as legislações que nortearam o processo de ocupação na Microbacia do Córrego Vilarinho como parte das políticas de planejamento urbano, não desconsiderando outras causas que podem estimular o problema da inundação. Segundo Tucci e Bertoni (2003), inundações urbanas são eventos que ocorrem quando as águas extrapolam os limites de escoamento e atingem as áreas ocupadas pela população. Esses eventos podem ser classificados como inundações ribeirinhas, que ocorrem devido à variabilidade das precipitações e do escoamento nas bacias hidrográficas, e como inundações em razão da urbanização, derivadas de processos de canalização, impermeabilização e obstrução (TUCCI, 2008).

1.1. Procedimentos adotados

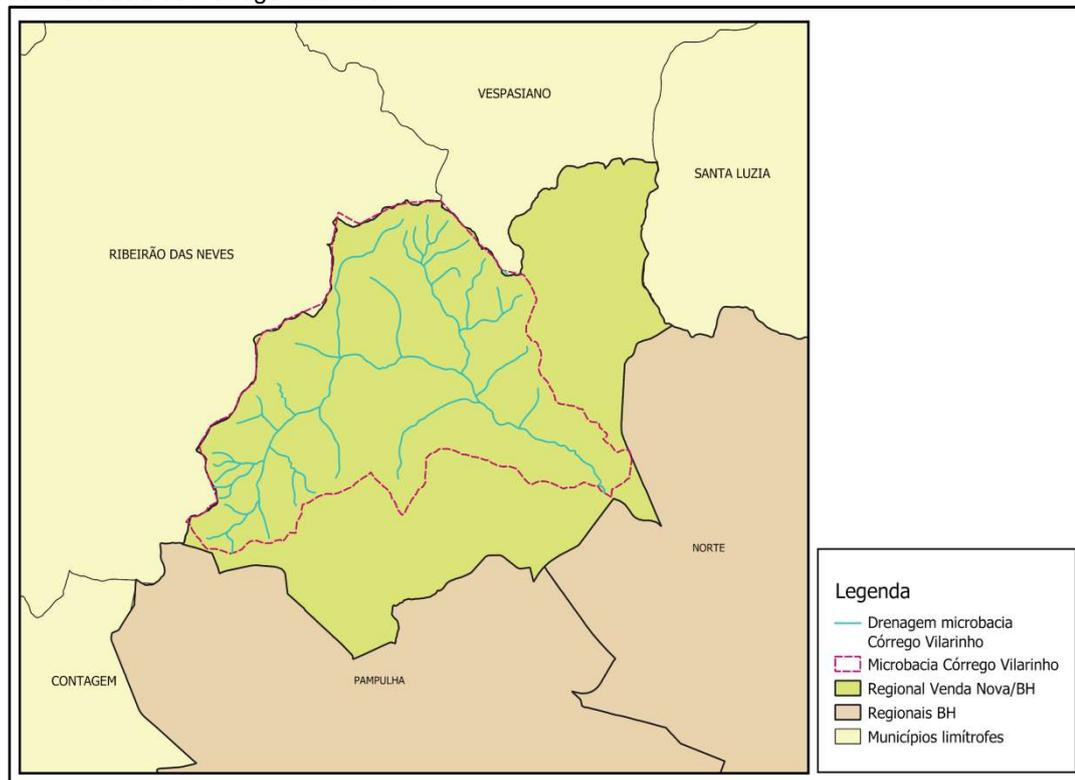
Considerando Gil (2002), a metodologia utilizada para a elaboração deste artigo classifica-se como qualitativa, uma vez que se buscou dados que procuram respostas aos aspectos de uma realidade que não podem ser quantificados. Quanto aos procedimentos, conforme explorado por Godoy (1995), a metodologia utilizada enquadra-se como bibliográfica e documental, pois englobou o uso de obras científicas, jornais e revistas, documentos públicos, legislações e normas, relacionadas ao planejamento e a drenagem urbana. Utilizou-se essas referências para entender às questões suscitadas com a delimitação do tema. Conforme Gil (2002), a pesquisa bibliográfica realizada em obras já publicadas tem o objetivo de aprimorar e atualizar o conhecimento. Realizou-se, em especial, uma pesquisa em processos administrativos e documentos legais disponíveis no Arquivo Público da PBH. Após a elaboração das fichas contendo as sínteses dos materiais selecionados, realizou-se uma crítica geral que serviu de base para a elaboração deste artigo.

Por fim, este artigo faz parte de uma pesquisa, iniciada em 2016, que procura estudar o processo de urbanização de BH, as legislações urbanísticas implementadas e suas consequências para a contemporaneidade da cidade. Tal pesquisa conta com o apoio do CNPQ e do PROPIC/FUMEC/2021-2022.

2. A Microbacia do Córrego Vilarinho

O termo microbacia foi definido pelo Programa Nacional de Microbacia Hidrográfica (PNMH), por meio do Decreto-Lei nº 94.076/1987, como “uma área drenada por um curso d'água e seus afluentes, a montante de uma determinada seção transversal, para a qual convergem as águas que drenam a área considerada” (BOTELHO, 1999). Segundo Faustino (1996), a área de uma microbacia é compreendida entre 10 e 100 Km². A Microbacia do Córrego Vilarinho possui uma área de 16,01 Km² e localiza-se por inteiro na regional Venda Nova, no município de BH (Figura 1).

Figura 1: Microbacia do Córrego Vilarinho.



Fonte: Adaptado de PBH (2020)

Essa regional é uma importante região do município e seu início remonta a construção da cidade. Atualmente, é umas das regiões em que mais se aprovam empreendimentos imobiliários da cidade, possivelmente devido aos grandes investimentos públicos em infraestrutura e equipamentos urbanos, como a Sede Administrativa do Estado (SMMA, 2020a). Embora fora da área de estudo, este empreendimento exerce influência na Microbacia do Córrego Vilarinho, sendo também responsável por um processo de gentrificação¹ na região. Observa-se a intensificação do adensamento e a procura e ocupação de imóveis por uma população de maior poder aquisitivo, provocando a saída da população que durante anos ocupou a região (PBH, 2020).

Como consequência do crescimento da região na década de 1970, os problemas referentes à circulação tornaram-se recorrentes e, como solução, o córrego Vilarinho foi canalizado e transformado em uma avenida sanitária. Essa intervenção redirecionou o fluxo de veículos e descongestionou as ruas do entorno. O trecho canalizado se estende por mais de 5 Km, nos quais a maior parte é tamponada em galeria fechada, com alguns pequenos trechos em galeria aberta (SMPU, 2018).

O intenso processo de urbanização pelo qual passou a Microbacia do Córrego Vilarinho foi acompanhado de obras de infraestrutura para melhorias principalmente da mobilidade local. No

¹Segundo Diniz e Silva (2020), pode-se definir gentrificação como a substituição de uma população já existente por uma população “elitizada”, de maior poder econômico, devido à aplicação de “políticas urbanas” em determinado local.

entanto, o sistema de drenagem permaneceu o mesmo, com os córregos canalizados e as vazões de cheia calculadas para o mesmo período. Como discutido por Tucci (2008), a diferença no ritmo do desenvolvimento dos dois sistemas acarreta uma sobrecarga no sistema de drenagem, tornando-o ineficaz e insuficiente e contribuindo para a ocorrência das inundações em decorrência da urbanização, situação análoga à observada na Microbacia do Córrego Vilarinho.

Nos últimos 5 anos, foram registrados diversos eventos de inundação, principalmente entre os meses de novembro e fevereiro. Entre os registros, pode-se ressaltar a inundação ocorrida no mês de janeiro de 2020, quando a Microbacia do Córrego Vilarinho foi intensamente afetada (ALVES, 2020) (Figura 2).

Figura 2: Avenida Vilarinho após o temporal em janeiro de 2021.



Fonte: Parreiras, Mac e Pereira (2021)

3. As legislações urbanísticas aplicadas na Microbacia do Córrego Vilarinho

As legislações urbanísticas e ambientais são importantes instrumentos para as políticas de planejamento das cidades. Além das leis federais aplicáveis, importantes legislações urbanísticas municipais, como resultado das políticas públicas, foram aprovadas em BH a partir da década de 1970 (Quadro 1).

Quadro 1: Cronologia das leis aplicáveis à Microbacia do Córrego Vilarinho.

Ano	Leis Federais	Leis Municipais
1965	Código florestal, Lei nº 4.771/1965	-
1976	-	Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo, Lei nº 2.662/1976
1979	Parcelamento do Solo Urbano, Lei nº 6.766/1979	-
1985	-	Lei nº 4.034/1985
1996	-	Plano Diretor - Lei nº 7.165/1996
		Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo, Lei nº 7.166/1996
1997	Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/1997	-
2000	-	Revisão das Leis nº 7.165/1996 e 7.166/1996
		Lei nº 8.137/2000
2007	-	Decreto nº 12.769/2007
2010	-	Revisão das Leis nº 7.165/1996 e 7.166/1996
		Lei nº 9.959/2010
2019	-	Novo Plano Diretor, Lei nº 11.181/2019

Fonte: Os Autores (2021)



Faz-se necessário destacar que, em esfera federal, ainda anteriormente à década de 1970, foi instituído o Código Florestal brasileiro, por meio da Lei nº 4.771/1965. A legislação definia como áreas de preservação permanente (APP) as florestas e vegetações naturais localizadas nas áreas citadas pelos artigos 2º e 3º da lei, que tinham como função ambiental “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 1965). De acordo com essa definição, foi interpretado pela administração pública belorizontina que as margens do Córrego Vilarinho não faziam parte de APP e que, portanto, havia liberação legal para a realização de intervenções no local, como obras de infraestrutura e construção de empreendimentos. Além disso, a lei não fazia menção a canalizações, corroborando com o entendimento citado previamente, o que permaneceu na posterior atualização da legislação (COSTA *et al.*, 2009).

Assim como no Código Florestal, a Lei Federal de Parcelamento do Solo Urbano, nº 6.766/1979, também não discorria sobre a canalização de cursos d’água (BRASIL, 1979). Essa lei foi utilizada como referência para as legislações municipais e estaduais relativas ao parcelamento do solo, as quais passaram a ser apenas adaptadas às particularidades regionais definidas pelos órgãos responsáveis (COSTA *et al.*, 2009).

Outra legislação aplicada em âmbito nacional foi a Lei Federal nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Nessa, foi definida a obrigatoriedade de outorgas para a realização de obras de canalização, medida que estabeleceu um caráter burocrático no processo, sem a finalidade de proibição.

As legislações de âmbito estadual acompanharam as premissas definidas pelas legislações federais. Já em relação às legislações municipais, em 1976 foi promulgada a Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) de BH, nº 2.662/1976, originada do Plano de Ocupação do Solo da Aglomeração Metropolitana (POS). A lei utilizou uma visão funcionalista com ênfase na circulação viária, comum à época (MOL, 2004). Essa lei antecedeu muitos dos parâmetros de parcelamento do solo que seriam mais tarde incorporados à Lei Federal 6.766/1979. Conforme analisado por Almeida (2015), a LUOS de 1976 definiu um adensamento desigual para a cidade e contribuiu para a expansão da periferia da cidade e a ocupação ilegal de regiões, como da Microbacia do Córrego Vilarinho.

No mesmo período, no final da década de 70, foi executado o projeto de canalização do Córrego Vilarinho, transformando a avenida homônima em uma avenida sanitária (SMPU, 2018). Até então, as legislações vigentes não discorriam sobre as canalizações, não havendo impedimentos para a execução dessas intervenções. Assim como analisado por Lobão (2007), nesse período era enfatizado o discurso da funcionalidade e da higiene que foram aplicados na microbacia do Vilarinho por meio da canalização do córrego.

Previstas e caracterizadas pela LUOS de 1976 como “áreas livres de caráter permanente com vegetação, destinadas à recreação e lazer”, as áreas verdes poderiam permitir uma maior permeabilidade ao longo do curso do Córrego Vilarinho (BELO HORIZONTE, 1976). No entanto, essas áreas não foram de fato implantadas, visto que parcelamentos ilegais ocupavam os espaços que poderiam ser destinados a elas. Como impacto da aplicação da LUOS de 1976 houve a expansão das atividades comerciais da Microbacia do Vilarinho, tornando-a uma centralidade periférica. As tipologias comerciais implantadas passaram a ocupar quase 100% dos terrenos, diminuindo ainda mais as áreas de permeabilidade na microbacia (MOL, 2004).

Posteriormente, em 1996, foram promulgadas as Leis Municipais nº 7.165/1996 e nº 7.166/1996, o Plano Diretor (PD) e a nova LPOUS respectivamente. Embora apresentassem grandes avanços na questão ambiental, essas legislações continuavam com perspectivas voltadas para o desenvolvimento rodoviário. O PD apresentava no artigo 22 medidas relativas à preservação ambiental, porém sem



detalhamentos. Os incisos IV e VII do artigo, por exemplo, mencionavam, respectivamente, a necessidade de delimitação de faixas de proteção à margem dos cursos d'água e a ampliação do índice de permeabilidade do solo (BELO HORIZONTE, 1996a). Porém, a Microbacia do Córrego Vilarinho não apresentou aumento nesses índices (ALMEIDA, 2015).

Em relação à drenagem urbana, o PD dispunha do artigo 27, que estabelecia a implementação de políticas de microdrenagem, de sistema de esgotamento pluvial e de alternativas às canalizações. Essa última foi definida pelo inciso I, e visava a proteção dos fundos de vale, evitando a impermeabilização de novas áreas (BELO HORIZONTE, 1996a). Apesar disso, o inciso em discussão foi revogado pela atualização do PD em 2000 (Lei nº 8.137/2000) (BELO HORIZONTE, 2000).

Tal legislação atualizou o inciso I do artigo 27, retirando a menção direta às canalizações e complementando com a necessidade de assegurar “acessibilidade, esgotamento sanitário, limpeza urbana e resolução das questões de risco geológico e de inundações” (BELO HORIZONTE, 2000). Além disso, o artigo também foi acrescido de diretrizes relativas à inibição de aumento de áreas impermeáveis; implantação de tratamento urbanístico em áreas remanescentes de fundos de vale; e elaboração de diagnósticos de drenagem, com enfoque na prevenção a inundações e riscos semelhantes. Na Microbacia do Córrego Vilarinho, no entanto, não foi possível verificar todas as mudanças propostas. O aumento de áreas impermeabilizadas foi significativo após o ano de 2000, quando a regional à qual pertence, Venda Nova, teve amplo desenvolvimento urbano (MOL, 2004).

A referida legislação também apresentou alternativas às áreas permeáveis, como a implantação de caixas de captação a fim de retardar o lançamento das águas pluviais (BELO HORIZONTE, 2000). Essa medida não conteve a impermeabilização na Microbacia do Córrego Vilarinho, que permaneceu alta e não impediu o desdobramento de problemas relativos à infiltração e ao escoamento d'água na região (ALMEIDA, 2015).

No ano de 2007, foi publicado o Decreto nº 12.769/2007, o qual instituiu o Núcleo de Execução de Projetos Especiais Plano Diretor de Drenagem (NPE-PDD). A finalidade do núcleo era implementar o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), como previsto na Lei 8.137/2000, que seria utilizado para a gestão dos recursos hídricos no município de BH (BELO HORIZONTE, 2007). Dentre as políticas propostas pelo PD, pode-se ressaltar o Programa de Recuperação Ambiental de BH (DRENURBS), cujo foco envolvia integrar os recursos hídricos ao cenário urbano (PBH, 2015). Regiões da cidade com córregos em leito natural localizados a montante do Vilarinho sofreram intervenções. No entanto, não foram contempladas áreas onde os córregos foram canalizados, como na Microbacia do Córrego Vilarinho. A falta de recursos financeiros norteou o programa do DRENURBS.

Com o objetivo de atender à demanda de desenvolvimento na Microbacia do Córrego Vilarinho proposta nas legislações anteriores, foram executadas nas últimas duas décadas obras de infraestrutura para melhoria da mobilidade local (SMMA, 2020a). Entretanto, essas obras, como as Estações de Trem Metropolitano e de BRT, foram implantadas em pontos onde frequentemente ocorrem as inundações. Tais empreendimentos estavam previstos no PD, como parte da política de mobilidade da cidade.

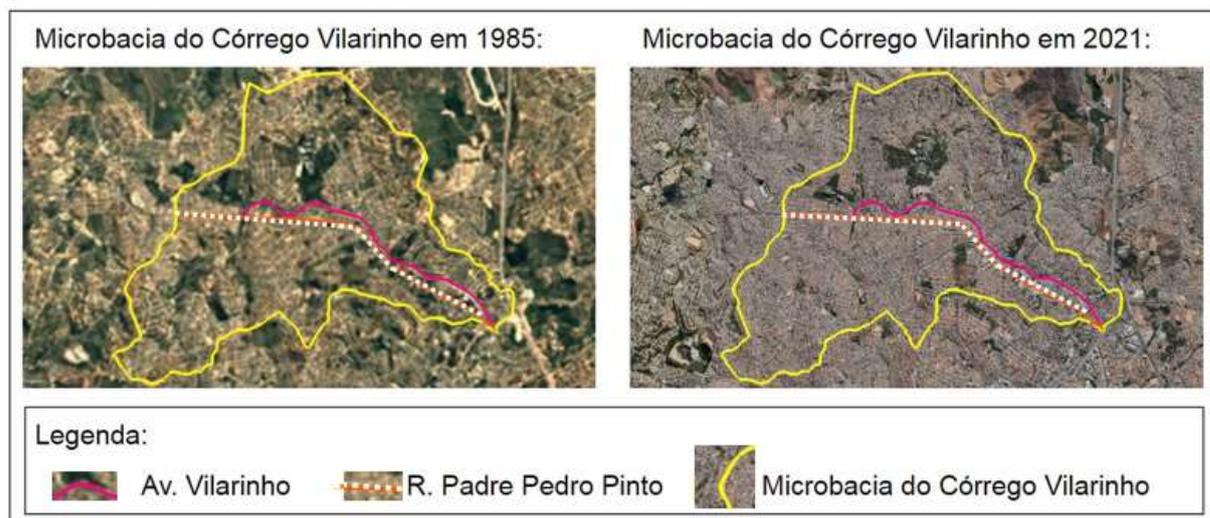
No ano de 2019, foi aprovado o novo PD da cidade, Lei nº 11.181/2019. A legislação determina que sejam aplicadas medidas para a redução do risco de inundações. As ações mitigadoras englobam a exigência de áreas permeáveis, de caixas de captação em edificações, a definição de tipologias arquitetônicas para áreas inundáveis, e a contenção de adensamento em áreas de fundo de vale, definidas como áreas em que se faz necessário um saneamento ambiental amplo.

O artigo 198 do PD estabelece que é vedada a canalização de córregos em áreas de conexões de fundo de vale na capital, como a Microbacia do Córrego Vilarinho (BELO HORIZONTE, 2019). Outra medida estabelecida pelo PD, no parágrafo 3º do artigo 14, e que pode ser aplicada à Microbacia do Córrego Vilarinho, é a exigência de instalação de “mecanismos de armazenamento ou contenção das águas correntes e pluviais” (BELO HORIZONTE, 2019).

No PD foi determinada também uma menor permissividade de construções em relação ao PD anterior, de 1996. Atualmente, o coeficiente de aproveitamento (CA) e a taxa de ocupação (TO) foram reduzidos. Apesar dessas medidas limitarem as áreas a serem edificadas, é possível construir acima do limite estabelecido no PD com o pagamento da Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC).

Verifica-se que, como instrumentos de planejamento urbano, as legislações aplicadas na Microbacia do Córrego Vilarinho contribuíram para o aumento da impermeabilização dos terrenos. Essa impermeabilização do solo tornou-se um dos principais fatores que contribuem atualmente para a ocorrência de repetidos episódios de inundação na região (CERQUEIRA, 2014; PENNA e FERREIRA, 2014; SOLLA, 2017). Comparando-se a região da microbacia entre os anos 1985 e 2021, nota-se o aumento da ocupação, a redução de áreas verdes e consequentemente a diminuição das áreas permeáveis (Figura 3).

Figura 3: Comparativo entre a ocupação da Microbacia do Córrego Vilarinho nos anos 1985 e 2021.



Fonte: PBH (2020), Google (2021), adaptado pelos Autores (2021)

4. Possibilidades de avanços das políticas de planejamento urbano na Microbacia do Córrego Vilarinho

A canalização do Córrego Vilarinho na década de 70 foi um fator de fundamental relevância para as inundações na microbacia. No século XX, essas intervenções eram tratadas como “tradição política brasileira”, assim como explanado por Caetano *apud* Fagundes (2020). A canalização do Córrego Vilarinho teve como objetivo suprir as necessidades referentes à circulação e à higienização da cidade e, para tal, exigiu a impermeabilização e a alteração do leito natural do curso d’água. Na tentativa de reduzir a incidência dessas intervenções em córregos, em 1997 a PNRH previu a obrigatoriedade de outorga para a realização de canalizações em corpos d’água, mas, como não havia nenhuma restrição absoluta para a execução das intervenções, o processo se tornou apenas mais burocrático (BRASIL, 1997).

Os PD’s dos anos de 1996 e de 2019 normatizaram as intervenções em córregos, porém mantiveram abertura para diversas interpretações, como a possibilidade da canalização. Verifica-se que a canalização de córregos é um assunto pouco abordado nas políticas urbanísticas aplicadas em BH, e



que, quando o fazem, é de maneira superficial. Em ambos os PD's citados, verifica-se a falta de especificidade das normas que não proíbem efetivamente as intervenções, apenas orientam que sejam evitadas e que se busquem outras alternativas.

A manutenção de APP's às margens e ao longo dos cursos d'água foi definida e delimitada pelo Código Florestal de 1965 e mantida pela atualização de 2012. Na interpretação dos órgãos públicos responsáveis pela Microbacia do Córrego Vilarinho, no entanto, as áreas de preservação não eram aplicáveis à região, sendo restritas apenas a zonas rurais. Considerando-se isso, as áreas que seriam destinadas a APP's foram ocupadas por edificações e vias de circulação, conforme expansão prevista nas leis municipais de uso e ocupação do solo de 1976, 1985 e 1996 (CERQUEIRA, 2014; PENNA e FERREIRA, 2014; SOLLA, 2017).

À medida em que a Microbacia do Córrego Vilarinho foi desenvolvendo-se, as áreas permeáveis no local tornaram-se irrisórias, uma vez que foram substituídas por áreas impermeáveis de vias e edificações. Na LUOS de 1976 foram exigidas áreas verdes nos loteamentos, porém não foram observados resultados, já que os loteamentos legais diminuíram e os ilegais aumentaram.

A LUOS do ano de 1985 ampliou a área destinada a atividades econômicas na Microbacia do Vilarinho, o que favoreceu a expansão da região e, conseqüentemente, a demanda por maior funcionalidade no quesito mobilidade (BELO HORIZONTE, 1985). Considerando-se isso, a LUOS de 1996 foi de suma importância, pois teve como foco intervenções que promovessem a descentralização da cidade, desenvolvendo os centros regionais (BELO HORIZONTE, 1996b). Esse processo foi construído desde as décadas anteriores, por meio de pavimentação e alargamento das vias, ampliação do sistema de transportes e canalizações de córregos, como o Vilarinho. A urbanização da microbacia, todavia, não foi devidamente fiscalizada pela gestão municipal, uma vez que era considerada como periferia da cidade de BH (MOL, 2004).

Na legislação de 2000, atualização da LPOUS de 1996, foi estabelecido o aumento dos índices de permeabilidade no solo, entretanto houve a autorização da impermeabilização de 100% dos lotes, desde que houvesse a instalação de caixas de captação. Essas diretrizes foram contraditórias, visto que uma delas orientava para a ampliação de áreas permeáveis, enquanto a outra permitia o processo inverso, de impermeabilização de propriedades particulares. Considerando-se isso, o PD de 2019 determina que as caixas de captação sejam implementadas nos lotes como complemento às áreas permeáveis.

O atual PD também estabelece menor permissividade de construção por meio da redução do CA e da TO, o que, conseqüentemente, contribui para a redução da área máxima permitida a ser edificada e ocupada. Ainda que não seja uma medida corretiva para as áreas impermeabilizadas por edificações, a diretriz contribui para o controle de novas construções, na tentativa de conter o acelerado processo de expansão da microbacia. Além da garantia de maiores áreas permeáveis nos lotes de novas construções, também é prevista no atual PD a criação de parques lineares e corredores verdes. A implantação desses espaços assegura as zonas permeáveis e possibilita a integração com a população a partir do tratamento urbanístico realizado nessas áreas. O recurso utilizado para resguardar e ampliar regiões permeáveis é primordial para a contenção das inundações por meio do planejamento urbano (BELO HORIZONTE, 2019).

Considerando-se que o PD de 2019 foi implementado no início do ano de 2020, ainda não é possível analisar os reais impactos das medidas referentes à criação de parques e corredores verdes e à redução da permissividade de construções na Microbacia do Córrego Vilarinho. Para verificar os efeitos reais do PD nas inundações na bacia, os aspectos discutidos pela legislação devem ser monitorados nos próximos anos a fim de definir quais pontos devem ser alterados ou mantidos.



Como discutido no transcórreo do artigo, a ausência de planejamento urbano eficaz na Microbacia do Córrego Vilarinho acarretou diversos transtornos na região. Além da importância do poder público no planejamento urbano, faz-se necessário também um estímulo a uma gestão pública mais democrática, a partir da participação popular. Segundo o Estatuto da Cidade², é de responsabilidade da população e de associações das comunidades cobrar medidas das autoridades, sugerir novas propostas, monitorar as obras em fase de implementação e agir de maneira ambientalmente correta a fim de garantir um desenvolvimento urbano mais justo e eficiente (BRASIL, 2001).

Visando garantir o engajamento da população, é imprescindível que haja investimentos e empenho para o desenvolvimento da educação ambiental (EA) nas comunidades da Microbacia do Córrego Vilarinho. A partir do momento em que a população tem conhecimento da importância da preservação ambiental, ela passa a ser capaz de opinar e contribuir para a definição de assuntos pertinentes ao local em que está inserida.

Grande parte das ações estabelecidas no PD terão repercussões nos próximos anos. A fim de minimizar as inundações em um menor espaço de tempo na microbacia e atenuar os efeitos provocados por elas, faz-se necessário outras medidas de prevenção, que devem ser previstas nas políticas de planejamento urbano.

Atualmente estão em fase de planejamento duas obras referentes a reservatórios e em fase de execução uma obra referente a uma “estrutura hidráulica de captação de drenagem superficial”, também chamada como caixa de captação (SMMA, 2020b). Além dos reservatórios, está sendo implementada uma caixa de captação no ponto de confluência entre os córregos Vilarinho e Borges, onde se inicia o Ribeirão Isidoro. Localizada no encontro da Avenida Vilarinho com as ruas Doutor Álvaro Camargos e Maçon Ribeiro, a intervenção está em fase de execução. O objetivo da implantação da caixa de captação, segundo o Parecer Técnico da obra, consiste em “conduzir parte da vazão excedente, com a otimização da geometria do trecho, a absorção de escoamento superficial e a transposição da vazão proveniente do córrego do Nado para o canal de macrodrenagem do ribeirão Isidoro a jusante” (SMMA, 2020b).

A PBH dividiu o projeto em duas etapas. A primeira concerne à implantação da estrutura hidráulica e a segunda à avaliação técnica de soluções para os sistemas de micro e macrodrenagem a serem executadas nos tempos de retorno (TR) de 10, 25 e 50 anos (SMMA, 2020b). As obras relativas aos reservatórios e à caixa de captação ainda não foram finalizadas e, por isso, não é possível avaliar a eficácia na Microbacia do Vilarinho. Todavia, esses sistemas já foram implementados em São Paulo, em 2002, e no Rio de Janeiro, em 2013, locais nos quais foi verificado um desempenho positivo na minimização das inundações, embora haja críticas sobre a manutenção dos reservatórios (PENNA *et al.*, 2019). A implantação do sistema na Microbacia do Córrego Vilarinho é de alto custo e, assim como citado por Souza *et al.* (2013) e Moro Júnior (2020), é uma obra corretiva que não dispensa ações preventivas tanto para as inundações, quanto para os impactos por elas ocasionados.

Apesar de não ser possível avaliar os efeitos das intervenções na ocorrência das inundações, pode-se inferir que esses eventos não terminarão, mas poderão ser minimizados, considerando-se que são um conjunto de diversos fatores que devem ser analisados conjuntamente, como já discutido anteriormente.

Ainda com o objetivo de reduzir as inundações, pode-se propor também a inserção, nas políticas de planejamento urbano, de outras medidas estruturais, como o incentivo para a adoção de sistemas de aproveitamento de água de chuva em edificações e áreas públicas. De acordo com Oliveira *et al.*

² O Estatuto da Cidade estabelece diretrizes para o desenvolvimento urbano de interesse público, com normas que “regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental” (BRASIL, 2001).



(2007), esses sistemas “consistem na captação, armazenamento e posterior utilização da água precipitada sobre superfícies impermeáveis”.

Algumas iniciativas de políticas de planejamento procuram superar o pensamento tradicional focado em estruturas rodoviárias de canalização de córregos e criação de avenidas sanitárias, para outras políticas, nas quais os espaços verdes e as estruturas de permeabilidade destacam-se por, potencialmente, minimizarem os efeitos das inundações nas cidades (OLIVEIRA e COSTA, 2018). Considerando-se essas iniciativas de políticas “verdes”, destaca-se o planejamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), consolidado no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI), elaborado em 2011 (UFMG, 2011). O PDDI da RMBH incorporou a dimensão ambiental em suas propostas de ordenamento territorial, como no macrozoneamento, no qual a “Trama Verde e Azul se integra como elemento articulador do espaço regional” (OLIVEIRA e COSTA, 2018). Tal trama estabelece ações como a recuperação das áreas de proteção ambiental; o aumento das áreas verdes urbanas; e a redução dos riscos e impactos provenientes da ação antrópica, como o caso da impermeabilização da Microbacia do Córrego Vilarinho. Observa-se a proximidade entre essa iniciativa do PDDI da RMBH e as diretrizes do PD de BH de incentivar a criação dos corredores verdes em áreas que passaram por intervenções antrópicas como a Microbacia do Córrego Vilarinho.

Porém, pretensões políticas e eleitorais prevalecem, dificultando as articulações municipais e metropolitanas, as quais poderiam contribuir para um trabalho mais amplo na Regional Venda Nova e na Micro Bacia do Córrego Vilarinho, que devido suas particularidades, explicitadas neste artigo, configura-se como uma zona de interesse metropolitano, já que as ações desenvolvidas nelas impactam em diversos outros municípios limítrofes a BH.

Percebe-se nas políticas públicas desenvolvidas em BH, no entanto, que ainda há um descompasso em relação aos estímulos para a implantação de algumas infraestruturas verdes e azuis, “[...] nome dado ao conjunto de sistemas naturais da cidade, relacionados às áreas verdes e às águas urbanas, integrando funções ambientais, hidráulicas, paisagísticas e sociais” (SÃO PAULO, 2021). Essas estruturas, segundo Herzog (2009), deveriam fazer parte de uma política mais ampla que poderia denominar-se de planejamento “verde e azul”. Segundo o autor citado, uma das principais funções da infraestrutura verde e azul é a de mitigar os problemas de drenagem, dando visibilidade aos processos naturais das águas. São exemplos, os parques lineares, implantados às margens de rios ou canais abertos, e tecnologias alternativas às soluções clássicas de drenagem urbana. Essas técnicas incluem infraestruturas como jardins de chuva, poços, trincheiras e valas ou valetas de infiltração.

A incorporação dessas tipologias multifuncionais de infraestrutura verde em áreas já antropizadas, como na Microbacia do Vilarinho, poderia ocorrer por meio de ampla política de incentivos para a reforma das edificações existentes, resultando em benefícios para toda a região. Segundo Herzog (2009), os custos são pequenos quando comparados ao custo da implantação de “infraestrutura cinza”, ou seja, àquela convencional como canalização de rios e a construção de grandes espaços para a retenção das águas.

Como exemplo de tipologia multifuncional de infraestrutura verde que poderia ser inserida nas políticas de planejamento como medida de mitigação das enchentes na Microbacia do Vilarinho, têm-se os jardins de chuva, que permitem neutralizar os efeitos negativos ocasionados pela ineficácia do sistema de drenagem urbana. Esse sistema, conhecido como sistema de biorretenção, auxilia na retenção, infiltração e tratamento das águas advindas das superfícies impermeáveis (MELO, 2011).

O Jardim de chuva possui como principal vantagem a diminuição do volume do escoamento superficial, o que em grande escala pode acarretar a redução das inundações na bacia, e conseqüentemente gerando melhorias na qualidade da água. Esse sistema é de baixo custo e de instalação simples, conforme descrito por Yazaki (2013). Somente o jardim de chuva não é capaz de resolver a situação

atual que passa a microbacia, mas junto com outras tipologias multifuncionais de infraestrutura verde poderia representar significativa minimização do problema de inundação. (Figura 4).

Figura 4: Modelo de Jardim de Chuva



Fonte: Perry (2006)

Outra importante ação de planejamento urbano para a bacia seria a possibilidade de promover a renaturalização do Córrego Vilarinho, com os objetivos de recuperar parte das condições naturais da biota e “preservar as áreas naturais de inundação” (BINDER, 2001). Segundo Afonso (2011), a renaturalização refere-se a medidas que buscam o retorno do sistema canalizado às condições naturais, ou às condições de pré-desenvolvimento. Como exemplo de medidas de renaturalização tem-se o destampamento da canalização executada, junto ao desenvolvimento de um projeto paisagístico integrador que privilegie dotar a área de espaços de convívio social, transformando-o em um grande parque linear. Essa solução apresenta elevado custo inicial e impacto na mobilidade, entretanto experiências já realizadas em outros países demonstram que com o passar do tempo, torna-se uma obra que promove a redução da inundação, dos números de acidentes e melhoria significativa das condições tanto ambientais como sociais, proporcionando grande vitalidade na área que passou pela intervenção.

No âmbito social, a execução do projeto de renaturalização propiciaria a reconexão da sociedade com a natureza, ressaltando a importância da preservação dos rios e da educação ambiental nesse processo. Já em relação à drenagem urbana, a renaturalização possibilitaria a minimização das inundações, visto que ampla área da microbacia, hoje impermeabilizada pela canalização do Córrego Vilarinho, voltaria a ser permeável (BRITO, 2017). No Córrego Vilarinho, no entanto, o planejamento de uma obra de renaturalização seria um desafio, uma vez que é um projeto de grande magnitude e que demanda vontade e dedicação política (BORSAGLI, 2013).

As propostas para minimizar os efeitos das inundações devem ser bem planejadas, elaboradas e executadas, necessitando de projetos, especialistas da área e manutenções constantes. Dessa forma, mesmo sem solucionar por completo as inundações na Microbacia do Córrego Vilarinho, entende-se que seria possível minimizar a frequência desses eventos, bem como atenuar seus impactos na região.

5. Considerações Finais

As políticas de planejamento urbano configuram-se como ferramentas de grande importância para o desenvolvimento sustentável das cidades. Entre as políticas aplicadas com esse objetivo, pode-se citar o direcionamento do crescimento urbano e a adoção de parâmetros urbanísticos que permitam uma adequada distribuição e preservação de áreas verdes, além de maior permeabilidade. Nos municípios brasileiros, essas diretrizes foram aplicadas tardiamente e limitadas às zonas formais, evidenciando a segregação urbana e o isolamento das periferias, além de contribuírem para o aumento de grandes problemas urbanos como as inundações.

O poder público em BH teve como foco um planejamento rodoviário e higienista. A fim de atender às demandas supracitadas, deu-se início a frequentes intervenções em córregos, com destaque para as



canalizações, para viabilizar a construção de grandes avenidas. Tal prática foi implantada na Microbacia do Córrego Vilarinho. Verifica-se nitidamente a priorização das legislações que visam consolidar tais soluções tradicionais de engenharia de intervenção nos cursos d'água urbanos do que as de preservação ambiental. Em BH, a proibição da canalização de córregos só foi aprovada em 2019. As legislações anteriores, conforme analisado neste artigo, deixaram essa temática de lado, o que favoreceu que grande parte dos córregos da cidade fossem canalizados.

Entende-se que para conter as inundações da Microbacia do Córrego Vilarinho, as legislações urbanísticas podem tornar-se importantes instrumentos da política de planejamento urbano. Porém, se elaboradas e aplicadas de maneira inadequada, podem ter o efeito inverso e estimular a ocorrência desses eventos. Constata-se assim que, embora as políticas públicas tenham tido consideráveis avanços nas últimas décadas, ainda se faz necessário o avanço de legislações urbanísticas que busquem o desenvolvimento do município concomitantemente à mitigação das inundações.

Atualmente, o PD de BH proíbe as canalizações, no entanto não estabelece alternativas para as áreas que já passaram por essas intervenções. As legislações já existentes foram e permanecem sendo permissivas. Apesar disso, ainda não é possível avaliar os reais impactos do último PD no ordenamento da Microbacia do Córrego Vilarinho, sendo necessário o acompanhamento nos próximos anos.

Verificou-se em BH a falta de ações públicas específicas para a prevenção a inundações e da elaboração de diretrizes legais que orientassem o desenvolvimento de um urbanismo sustentável do município, unindo os setores ambiental e de expansão, e não apenas com o ideário de um planejamento rodoviário e higienista.

Percebe-se também que a localização da Microbacia do Córrego Vilarinho, na periferia de BH, contribuiu para a sua vulnerabilidade social e urbana e para a negligência quanto aos investimentos em infraestrutura por parte do poder público. Distante da região central, a ocupação urbana da bacia ocorreu de forma irregular. Esse abandono por parte dos gestores contribuiu para a implantação de loteamentos sem infraestrutura básica, ausência de critérios urbanísticos para as construções e a não destinação de áreas para espaços livres de uso público. Entende-se, portanto, que a formação de toda a microbacia foi pautada na ineficácia de planejamento, gerando diversos problemas que hoje impactam na população local.

No século XX, acreditava-se que as canalizações eram alternativas para as inundações. No entanto, sabe-se, atualmente, que essas intervenções corroboram para a ocorrência desses eventos na Microbacia do Córrego Vilarinho, uma vez que promovem a ampliação da área impermeabilizada e a sobrecarga do sistema de drenagem local. Além desses fatores, o intenso processo de urbanização e o acúmulo de resíduos nas vias também acentuam as inundações, as quais geram transtornos e impactos negativos à população, ocasionando perdas materiais e humanas.

A execução de medidas estruturais para o desenvolvimento da região acarretou a valorização imobiliária na microbacia estudada, atraindo empresas que buscam viabilizar grandes empreendimentos que acabam por expulsar a população que atualmente mora na região. Esse processo gera uma nova perspectiva sobre a região, visto que atualmente há obras em fase de planejamento e execução para mitigar as inundações na Microbacia do Córrego Vilarinho.

A fim de suprir as lacunas postas pelo planejamento urbano inadequado, faz-se necessária a realização de obras para mitigar as inundações na Microbacia do Córrego Vilarinho, mas também deve-se atentar para as repercussões que tais iniciativas podem promover sobre a população que reside atualmente na região. Para atenuar esses eventos na microbacia, foram propostas neste trabalho outras medidas, como tipologias multifuncionais de infraestrutura verde. Além disso, é importante também que no planejamento, nos projetos e nas obras, sejam inseridas ações de



educação ambiental.

Por fim, verificou-se que o inadequado planejamento urbano aplicado na Microbacia do Córrego Vilarinho é um dos principais fatores que fomentam nela as recorrentes inundações. Ainda prevalece o pensamento pela implantação de políticas voltadas para uma infraestrutura cinza. Não sendo possível retornar ao passado, constata-se a importância da aplicação de uma política de planejamento urbano verde e azul conforme discutido neste artigo, aliada a obras de mitigação e à participação popular como instrumentos para o desenvolvimento da microbacia e para a minimização das inundações que geram tantos transtornos na atualidade.

7. Referências Bibliográficas

AFONSO, J. A. C. Renaturalização e revitalização de rios urbanos: uma abordagem sistêmica. Curitiba, Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) — PUC-PR, 2011.

ALMEIDA, R. M. de. As repercussões das leis de parcelamento, ocupação e uso do solo na homogeneização, hierarquização e fragmentação na (re)produção do espaço de Belo Horizonte. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, 22(31), 72-95, 2015. doi: 10.5752/P.2316-1752.2015v22n31p72.

ALVES, J. A. Chuva que inundou a estação Vilarinho causou danos ao metrô de BH: Durante duas horas, dois trens foram tirados de circulação por causa dos problemas; CBTU ainda contabilizou vários outros prejuízos. O Tempo. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/cidades/chuva-que-inundou-a-estacao-vilarinho-causou-diversos-danos-ao-metro-de-bh-1.2280406>>. Acesso em: fev. 2021.

BELO HORIZONTE. Decreto nº 12.769, de 11 de julho de 2007. Cria o Núcleo de Execução de Projetos Especiais Plano Diretor de Drenagem na Superintendência de Desenvolvimento da Capital - SUDECAP. Belo Horizonte: DOM de 11/7/2007.

BELO HORIZONTE. Lei nº 7.165, de 27 de agosto de 1996. Institui o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte. Belo Horizonte: DOM de 27/8/1996a.

BELO HORIZONTE. Lei nº 7.166, de 27 de agosto de 1996. Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município. Belo Horizonte: DOM de 27/8/1996b.

BELO HORIZONTE. Lei nº 8.137, de 21 de dezembro de 2000. Altera as leis nº 7.165/96, 7.166/96, ambas de 27 de agosto de 1996 e lei 7.166/96, revoga a lei nº 1.301/66 e dá outras providências. Belo Horizonte: DOM de 21/12/2000.

BELO HORIZONTE. Lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019. Aprova o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte e dá outras providências. Belo Horizonte: DOM de 8/8/2019.

BELO HORIZONTE. Lei nº 2.662, de 29 de novembro de 1976. Dispões sobre normas de uso e ocupação do solo no município de Belo Horizonte, e dá outras providências. Belo Horizonte: Lemi, 1977.

BELO HORIZONTE. Lei nº 4.034, de 25 de março de 1985. Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo urbano do município de Belo Horizonte, e dá outras providências. Belo Horizonte: 25/3/1985.

BINDER, W. Rios e Córregos. Preservar - Conservar - Renaturalizar: A recuperação de rios:



Possibilidades e Limites da Engenharia Ambiental, 2001. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/download.php?tabela=documentos&id=874&leitura=s>>. Acesso em: nov. 2020.

BORSAGLI, A. Seria possível uma Reabilitação, Revitalização ou Renaturalização dos cursos d'água cobertos em Belo Horizonte? 2013. Disponível em: <<http://curraldelrei.blogspot.com/2013/04/seria-possivel-uma-reabilitacao.html>> Acesso em: nov. 2020.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento Ambiental em microbacia Hidrográfica. In: Guerra, A. J. T.; Silva, A. S. da.; Botelho, R. G. M. Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 269-300, 1999.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: DOU de 10/7/2001.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília: DOU de 15/9/1965.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília: DOU de 19/12/1979.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília: DOU de 8/1/1997.

BRITO, C.; RIBEIRO, L.; FUENTES, L.; BARROS, M. B.; MALLETT, M.; GONÇALVES, M. Parques lineares: novo modelo integra lazer e meio ambiente na cidade de São Paulo. AUN – Agência Universitária de Notícias. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://paineira.usp.br/aun/index.php/2017/05/11/parques-lineares-novo-modelo-integra-lazer-e-meio-ambiente-na-cidade-de-sao-paulo/>>. Acesso em: dez. 2020.

CERQUEIRA, E. D. V. A evolução das formas de gentrificação: estratégias comerciais locais e o contexto parisiense. Cadernos Metrópole, 16(32), 417-436, 2014. doi: 10.1590/2236-9996.2014-3206.

COSTA, S. A. P.; ÁLVARES, L. C.; MACIEL, M. C.; TEIXEIRA, M. C. V.; COIMBRA, V. B. C.; SIMÃO, K. M. de C.; PERNA, S. de A.; GODINHO, L. R. Os espaços livres na paisagem de Belo Horizonte. Paisagem Ambiente: ensaios, 26, 51-72, 2009. doi: 10.11606/issn.2359-5361.v0i26p51-72

DINIZ, L. S.; SILVA, C. P. B. Reestruturação estratégica e gentrificação em Belo Horizonte: novo cenário, velhas medidas. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/urbe/v11/2175-3369-urbe-11-e20180052.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

FAGUNDES, B. Rios urbanos e a política de canalização. Sociedade & Natureza, 32, 416-425, 2020. doi: 10.14393/SN-v32-2020-44991

FAUSTINO, J. Planificación y gestión de manejo de cuencas. Turrialba: CATIE, 1996.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Atlas S.A., 4. ed., 2002.



GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. *Administração de Empresas*, 35(3), 20-29, 1995. doi: 10.1590/S0034-75901995000300004.

GOOGLE. Google Earth Website. Disponível em: <<http://earth.google.com/>>. Acesso em: 31 out. 2021.

HERZOG, C. P. Guaratiba Verde: subsídios para o projeto de infraestrutura verde em área de expansão urbana na cidade do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Urbanismo/PROURB, Rio de Janeiro, 2009.

LOBÃO, I. G. O processo de Planejamento Urbano na vigência do Estatuto da Cidade: os casos dos planos diretores de 2006 de São José dos Campos e Pindamonhangaba. São Paulo, Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) — USP, 2007. doi: 10.11606/D.16.2007.tde-17052010-102559.

MARICATO, E. Urbanismo na periferia do mundo globalizado: metrópoles brasileiras. São Paulo em Perspectiva, 14(4), 21-33, 2000. doi: 10.1590/S0102-88392000000400004.

MELO, T. dos A. T. de. Jardim de Chuva: Sistema de Biorretenção como técnica compensatória no Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Recife, Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - UFPE, 2011.

MOL, N. A. Leis e Urbes: um estudo do impacto da Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de 1996 em Belo Horizonte. Belo Horizonte, Dissertação (Mestrado em Geografia) – UFMG, 2004.

MORO JUNIOR, E. Drenagem urbana no grande ABC Paulista: alternativas para o enfrentamento das enchentes. In: CONJUSCS. Carta de Conjuntura da USCS. São Caetano do Sul: Conjuscs, 140-144, 2020.

OLIVEIRA, A. M.; COSTA, H. S. M. A trama verde e azul no planejamento territorial: aproximações e distanciamentos. *Rev. Bras. Estud. Urbanos Reg.* 2018. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/5663>. Acesso em 23 out. 2021.

OLIVEIRA, L. H. de; ILHA, M. S. de O.; GONÇALVES, O. M.; YWASHIMA, L.; REIS, R. P. A. Projeto Tecnologias para Construção Habitacional mais Sustentável - Levantamento do estado da arte: Água, 2007. Disponível em: <https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/documents/tecnologias-para-construcao-mais-sustentavel/HabitacaomaisSustentavel_D2.1_agua.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

PARREIRAS, M.; MAC, A.; PEREIRA, M. I. Chuva transforma ruas de BH em rios e causa prejuízos. *Correio Braziliense*. Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <<https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/brasil/2021/01/02/interna-brasil,817903/chuva-transforma-ruas-de-bh-em-rios-e-causa-prejuizos-veja-imagens.shtml>>. Acesso em: 02 fev. 2021.

PBH – PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. BHMap, 2020. Disponível em: <<http://bhmap.pbh.gov.br/>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

PBH – PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte 2012/2015. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/obras-e->



infraestrutura/2018/documentos/anexo_2014.pdf > Acesso em: out. 2020.

PENNA, L.; RIBEIRO, F.; ROCHA, C.; FILHO, A. A utilização de reservatórios no amortecimento de vazões de cheia: apresentação e discussão de casos do sudeste brasileiro. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)*, 16, 275-295, 2019. doi: 10.17127/got/2019.16.012

PENNA, N. A.; FERREIRA, I. B. Desigualdades socioespaciais e áreas de vulnerabilidade nas cidades. *Mercator*, 13(3), 25-36, 2014. doi: 10.4215/RM2014.1303.0002

PERRY, K. R. SW 12th Avenue Green Street. 2006. Disponível em: <<https://climate.asla.org/SW12thAveGreenStreet.html>. > Acesso em: 22 out. 2020.

SÃO PAULO. Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias. 2021. Disponível em: <https://manualurbano.prefeitura.sp.gov.br/downloads>. Acesso em: 25 out. 2021.

SMMA – SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. Cadastros dos Processos Administrativos de Empreendimentos de Impactos de Belo Horizonte, 2020a.

SMMA – SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. Parecer Técnico nº 0802/20: Processo de Licenciamento de Estrutura de Captação de Escoamentos Superficiais no emboque do Ribeirão Isidoro. Processo nº 01-037673/20-13. Belo Horizonte, 2020b.

SMPU – SECRETARIA MUNICIPAL DE POLÍTICA URBANA. Vilarinho – Empreendimentos Imobiliários SPE – Residencial Mantiqueira. Belo Horizonte, 2018.

SOLLA, S. R. P. Experiência e Memória: práticas cotidianas criativas na regional de Venda Nova em Belo Horizonte. Minas Gerais, Brasil. Belo Horizonte, Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - UFMG, 2017.

SOUSA, R. E. dos S.; GONÇALVES, G. F. G. Um estudo sobre os impactos decorrentes de inundações no município de Belo Horizonte. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(3), 591-606, 2018. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6969. Acesso em: abr. 2020.

SOUZA, M. F. de; COELHO, M. M. L. P.; MOURA, P. M.; BAPTISTA, M. B.; MENEZES, M. V. de. Custos de manutenção de bacias de retenção para controle de cheias na cidade de Belo Horizonte-MG. In: Simpósio brasileiro de recursos hídricos, XX. Bento Gonçalves, 17-22 nov., 2013.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. *Estudos Avançados*, 22 (63), 97-112, 2008. Disponível em: doi: 10.1590/S0103-40142008000200007.

TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. (Org.). *Inundações Urbanas na América do Sul*. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDDI-RMBH). Relatório final - propostas de políticas setoriais, projetos e investimentos prioritários. 6 v. Belo Horizonte: UFMG, 2011. Disponível em: Disponível em: <http://www.rmbh.org.br> Acesso em: 25 out. 2021.



YAZAKI, L. F. O.de L.; TOMINAGA, E. N. de S.; SOSNOSKI, A. S. K. B.; RADESCA, F. D.; SIMIONATO, L. Y. Projeto Técnico: Jardins de Chuva, 2013. Disponível em: <https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/04/AF_Jardins-de-Chuva-online.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

Reginaldo Magalhães de Almeida

Doutor em Arquitetura e Urbanismo, em 2010, pela EA/UFMG. Professor dos Cursos de Arquitetura e Engenharia da Universidade FUMEC - disciplinas de Planejamento Urbano e Ambiental, Projeto de Urbanismo e Mobilidade Urbana. Autor de livros e de diversos artigos em revistas nacionais e internacionais nas temáticas da engenharia, arquitetura e urbanismo. É analista da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, com enfoque nos licenciamentos ambiental e urbanístico. Desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: projetos de edificações, urbanos e paisagísticos, planos diretores, legislações urbanísticas, revitalização de assentamentos precários, projetos de parcelamento do solo, habitação popular e licenciamento ambiental e urbanístico. Presta consultoria no campo urbanístico e ambiental em Administrações Municipais. É pesquisador do CNPQ, desde 2016, com ênfase em instrumentos urbanísticos e jurídicos e na (re) produção do espaço urbano contemporâneo.

Contribuição de autoria: Concepção; Análise; Coleta de dados; Metodologia; Redação - revisão e edição.

Cynthia Grícolo Silva

Engenheira ambiental graduada pela Universidade FUMEC (2021) e pós-graduanda em Engenharia de Segurança do Trabalho na PUC Minas. Atua na área ambiental relacionada à construção civil pesada em áreas de mineração, realizando gestão ambiental na execução de obras de drenagem, terraplanagem e barragem. Possui experiência com sistema de gestão, licenciamento e educação ambientais. Integrou a LAPA - Liga Acadêmica de Pesquisas Ambientais da Universidade FUMEC.

Contribuição de autoria: Concepção; Análise; Coleta de dados; Metodologia; Redação - revisão e edição.

Nathan Amaral de Faria

Engenheiro Ambiental formado pela Universidade FUMEC (2021), em Belo Horizonte, Minas Gerais. Tem experiência em geoprocessamento e sensoriamento remoto, com atuação profissional em gestão de áreas contaminadas, monitoramento por análise espacial e plano de ações para barragens.

Contribuição de autoria: Concepção; Análise; Coleta de dados; Metodologia; Redação - revisão e edição.

Ana Paula Faria Lima

Formada em Engenharia Ambiental pela Universidade FUMEC. É Assistente Ambiental na empresa Sete e Soluções e Tecnologia Ambiental. Desenvolve coleta e análise de dados de campo. Desenvolve coleta, tratamento e análise de dados socioeconômicos e socioambientais. Desenvolve pesquisas, elaboração de programas e diagnósticos socioeconômicos e elaboração de Relatório de Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos (PMISE).

Contribuição de autoria: Concepção; Análise; Coleta de dados; Metodologia; Redação - revisão e edição.



Beatriz Gomes Silva Rocha

Cursando Pós-graduação em Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Em 2018 a 2020 foi estagiária na Prefeitura de Belo Horizonte, com enfoque na elaboração de parecer de Licenciamento de empreendimentos de impacto, incluindo ERB's.

Contribuição de autoria: Concepção; Análise; Coleta de dados; Metodologia; Redação - revisão e edição.

Como citar: ALMEIDA et al. As políticas de planejamento urbano e as inundações: o caso da Microbacia do Córrego Vilarinho de Belo Horizonte. Revista Paranoá.n.32, jan/jun 2022. DOI 10.18830/issn.1679-0944.n32.2022.07

Editoras responsáveis: Maria do Carmo Lima Bezerra e Gabriela Tenório.