

## MÉTODO PARA ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DE PROJETOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

LENNON DA SILVA, Gustavo<sup>1</sup>; BATTEMARCO, Bruna P.<sup>2</sup>; GUIMARÃES, Luciana F.<sup>3</sup>; VERÓL, Aline P.<sup>4</sup>; MIGUEZ, Marcelo G.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil, lennongustavo@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) & Programa de Engenharia Urbana, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil, brunabattermarco@eng.uerj.br

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) & Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil, luciana.guimaraes@eng.uerj.br

<sup>4</sup> Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil, alineverol@fau.ufrj.br

<sup>5</sup> Programa de Engenharia Urbana & Programa de Engenharia Ambiental & Programa de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil, marcelomiguez@poli.ufrj.br

**Palavras-chave:** Desenvolvimento urbano sustentável, Uso e ocupação do solo, Avaliação de projetos, Análise Quantitativa, Análise Qualitativa.

### Resumo

Este trabalho visa propor um método para avaliação de propostas de urbanização em regiões em expansão, a partir de uma análise comparativa simplificada tanto quantitativa quanto qualitativa de projetos de uso e ocupação do solo. Para a análise comparativa, foram selecionados três projetos diferentes de ocupação para uma mesma área no bairro de Vargem Grande, Rio de Janeiro: um que leva em consideração as recomendações ditadas pelo Plano de Estruturação Urbana das Vargens e outros dois alternativos, com um viés mais sustentável, que consideram a criação de parques nas faixas marginais de proteção dos rios e a minimização dos riscos de inundação. É válido ressaltar que uma característica comum entre esses projetos e que norteia toda a pesquisa é a relação entre urbanização e recursos hídricos. A região de Vargem Grande, por ser uma área alagadiça, com enchentes recorrentes e presença de muitos rios, apresenta-se como uma área de difícil ocupação. As propostas de urbanização devem, então, ser devidamente ponderadas a fim de minimizar os impactos ao meio ambiente e reduzir riscos para sua população. Em cada um dos projetos, foram analisadas a quantidade de lotes, a área total loteada, a área total destinada a parques, o número de famílias a serem realocadas e de pessoas que podem ocupar a área, estimando, assim, o ano de saturação desses projetos. Desta forma, a análise quantitativa final se expressa na comparação entre os anos de saturação respectivos a cada projeto, indicando o mais longo, atrelado à quantidade de pessoas atendidas. Já a análise qualitativa, busca estudar os aspectos não quantificáveis, a fim de se extrair uma avaliação crítica para identificar a melhor proposta de urbanização dentre os projetos. Espera-se que esse método possa orientar não apenas as intervenções futuras nesta região, mas também em outras áreas em expansão.

## 1 INTRODUÇÃO

A integração entre água e planejamento do uso do solo é fundamental, destacando-se a necessidade de os atuais mecanismos de planejamento abordarem as conexões ambientais e hidrológicas entre as cidades e suas regiões, considerarem mudanças futuras e incertezas relativas aos recursos hídricos e possuírem toda uma perspectiva da paisagem (SERRAO-NEUMANN *et al.*, 2017).

Segundo Serrao-Neumann *et al.* (2017), abordar as conexões ambientais e hidrológicas significa reconhecer que a função da água na cidade precisa ser melhor compreendida e considerada nos processos de tomada de decisão relativos às áreas urbanas, a fim de reduzir os impactos da urbanização nos recursos hídricos e aumentar a sustentabilidade dos sistemas urbanos. Já considerar mudanças futuras e incertezas relativas aos recursos hídricos, de acordo com os autores, representa reconhecer que o futuro crescimento populacional e a urbanização continuarão a impactar os sistemas hidrológicos.

Possuir uma perspectiva da paisagem, por sua vez, significa reconhecer que as estruturas inerentes (características ambientais naturais e antrópicas e padrões de uso do solo), as funções (provisão de serviços ecossistêmicos) e os valores (patrimoniais, ecológicos, sociais, culturais) são aqueles que sustentam a qualidade e a resiliência dos lugares. Além disso, as paisagens possuem benefícios intrínsecos, que incluem, por exemplo, atributos ecológicos, sociais, culturais, estéticos, recreativos e econômicos, que devem ser considerados no planejamento do uso do solo (SERRAO-NEUMANN *et al.*, 2017).

Nesse sentido, os espaços livres representam grandes oportunidades de transformação no processo de construção da paisagem. Espaço livre, segundo Tardin (2016), é toda área não edificada, com potencial para reestruturar o território urbano, visto que pode assumir funções importantes como, por exemplo, lugar dos ecossistemas, da percepção da paisagem e lugar para ordenar uma possível ocupação futura. Macedo *et al.* (2007) destacam que os espaços livres, enquanto sistema, apresentam relações de conectividade e complementariedade, mesmo que não tenham sido planejados ou implantados como tal.

No que diz respeito aos atributos biofísicos dos sistemas de espaços livres, suas contribuições revelam tanto a possibilidade de preservar os processos naturais, quanto a oportunidade de promover a integração entre ecologia e meio urbano no projeto territorial, levando em consideração a relevância da ecologia no processo de tomada de decisão relativo às intervenções urbanísticas (TARDIN, 2016). Segundo Pellegrino (2000), há quatro componentes prioritários em um plano que considera os princípios da ecologia da paisagem: a manutenção de algumas grandes manchas de vegetação, a delimitação de corredores suficientemente largos de vegetação ao longo dos principais cursos d'água, a manutenção de conectividade entre grandes manchas para o movimento de espécies-chave e a manutenção de trechos naturais heterogêneos entre as áreas construídas.

Portanto, os sistemas de espaços livres podem ser utilizados para organizar o crescimento urbano, integrando paisagismo, lazer, valorização ambiental e controle de cheias (MIGUEZ; VERÓL; REZENDE, 2016), por meio de paisagens multifuncionais. De acordo com Lourenço (2013), as paisagens multifuncionais garantem o uso racional do solo urbano, considerando que a escassez de áreas livres é cada vez maior em bacias urbanas. Desta forma, propicia a valorização imobiliária do entorno, aumenta a qualidade de vida da população, pois permite um ambiente mais saudável e atinge, desta forma, os pilares fundamentais da sustentabilidade.

Cabe destacar, ainda, a importância de abordagens quantitativas e qualitativas para embasamento do processo de tomada de decisão no planejamento urbano, contribuindo para a redução da subjetividade no processo de escolha do melhor projeto. Além disso, os métodos de avaliação devem ter a capacidade de incorporar uma análise do atendimento das demandas futuras, de forma a evitar a ocupação de áreas de risco no horizonte de planejamento.

O presente trabalho visa propor um método para avaliação de propostas de urbanização em regiões em expansão urbana, a partir de uma análise comparativa, tanto quantitativa quanto qualitativa, de projetos de uso e ocupação do solo. Para ilustrar como essa proposta pode ser aplicada, são avaliadas três alternativas de projeto de urbanização para uma gleba em Vargem Grande, eixo de expansão urbana da cidade do Rio de Janeiro.

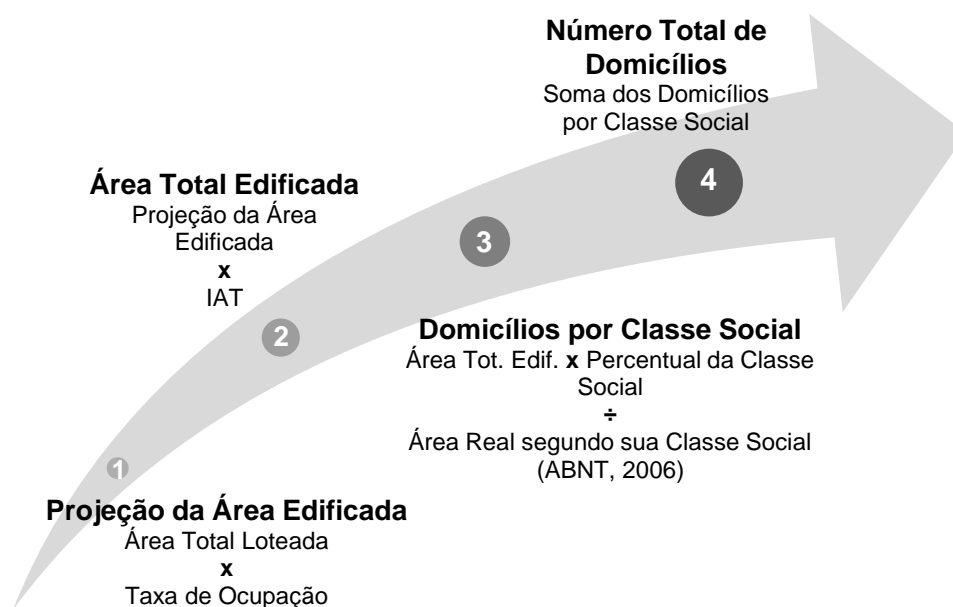
## 2 METODOLOGIA

Este estudo conta com duas etapas principais: uma que se refere à avaliação quantitativa e outra que se refere à avaliação qualitativa de projetos de urbanização. Na primeira etapa, busca-se obter, considerando a ocupação futura da área de interesse em cada uma das três alternativas de projeto selecionadas, a quantidade de lotes, a área total loteada, a área total destinada a parques, o número de famílias a serem realocadas e de pessoas que possam ocupar a área, estimando, assim, o ano de saturação desses projetos. Já na segunda etapa, analisam-se aspectos ambientais, urbanos e sociais que garantam a melhor proposta para a área de estudo. Tais aspectos envolvem a possibilidade de inserção de parques na cidade, a relação direta entre recursos hídricos e paisagem urbana, a maior integração e experimentação da área como um espaço coletivo, além da garantia de áreas permeáveis com a definição de espaços públicos e do aproveitamento de infraestrutura urbana.

Para a análise quantitativa, em primeiro lugar, deve-se realizar o levantamento dos dados de projeto, que incluem a área total loteada, a área de parques, o número total de lotes e a área que precisará de realocação. Em seguida, deve-se estimar o número total de domicílios que cada projeto comportaria em situação de saturação (quantidade máxima de domicílios possível), considerando o aproveitamento máximo dos pisos segundo a legislação urbana vigente para a região de interesse.

Para a quantificação do número de domicílios, o primeiro passo é multiplicar a área total loteada pela taxa de ocupação correspondente àquela prevista na legislação urbana vigente, resultando na projeção da área edificada. Essa projeção da área edificada é, então, multiplicada pelo Índice de Aproveitamento do Terreno (IAT), a fim de obter a área total edificada para cada projeto. Para, finalmente, chegar ao número total de domicílios em cada projeto, é calculado um percentual de distribuição de classes sociais considerando a Situação Atual, a partir dos dados dos setores censitários na região de estudo. Este valor é, então, aplicado à área total edificada, resultando na área total edificada ocupada por cada classe social separadamente. Essa estimativa prevê a diversificação de classes sociais na área de intervenção a partir da consideração de que a proporção existente atualmente se manteria nas alternativas de projeto.

Dividindo-se a área total edificada para cada classe social pela área real de domicílio segundo o padrão de acabamento da ABNT (2006), é possível obter o número de domicílios destinado a cada classe social. O número total de domicílios em cada projeto é, então, calculado somando os números de domicílios resultantes da etapa anterior. A Figura 1 sintetiza o processo descrito para a obtenção do número total de domicílios nas alternativas de urbanização.



**Figura 1.** Processo de quantificação do número total de domicílios para as alternativas de urbanização consideradas (BATTEMARCO, 2020).

Para a estimativa do número total de pessoas em cada alternativa de projeto, basta utilizar dados do Censo Demográfico do IBGE de média de habitantes por domicílio na região de interesse e multiplicar o valor pelo número total de domicílios, já estimado anteriormente. Em seguida, a partir de dados do número de habitantes de diferentes censos demográficos, é possível construir uma linha de tendência para encontrar, enfim, o ano de saturação de cada um dos projetos analisados.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Estudo de caso

O estudo de caso definido para a análise proposta neste trabalho é uma gleba localizada no bairro de Vargem Grande, na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro. Do ponto de vista ambiental, a área contempla áreas remanescentes de Mata Atlântica, com alta densidade de drenagem em um importante sistema de lagoas ligadas ao oceano. Além disso, a topografia da região favorece o escoamento rápido para as áreas baixas, que tendem a sofrer inundações. Essa área é importante para absorver a expansão urbana, que deve ser feita com planejamento, considerando que os conflitos entre a ocupação urbana e as fragilidades ambientais provocam uma propensão à degradação dos ambientes natural e construído.

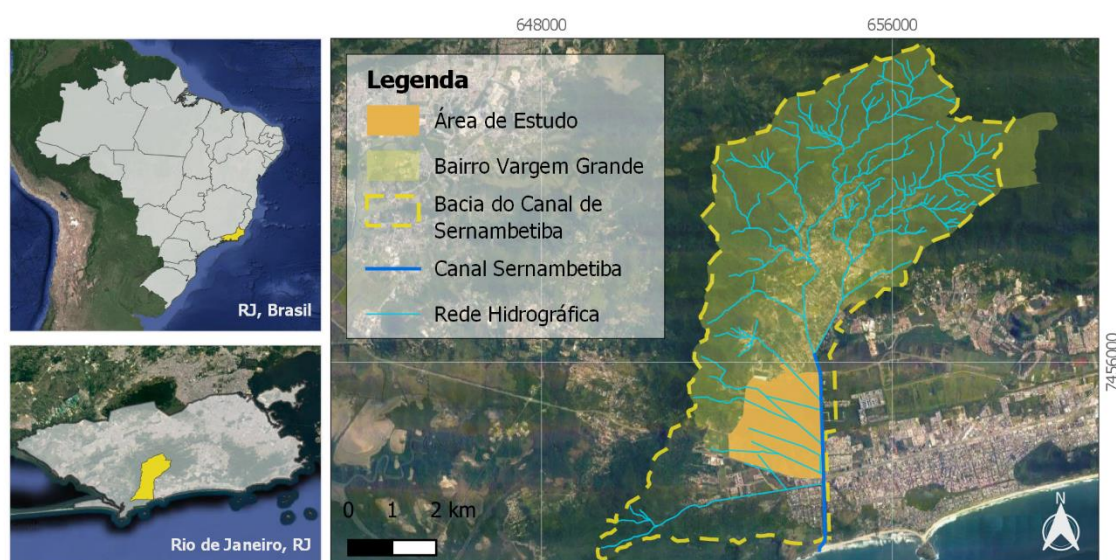
Nesse contexto, três alternativas de urbanização serão avaliadas, considerando uma área de, aproximadamente, 5 km<sup>2</sup>, compreendida entre o Parque da Pedra Branca, considerada uma das maiores florestas urbanas mundiais, e o Canal de Sernambetiba, que possui grande importância para a drenagem da região, devido à sua extensão, e por estar conectado a diversos canais artificiais, desaguardo, por fim, no Oceano Atlântico (Figura 2):



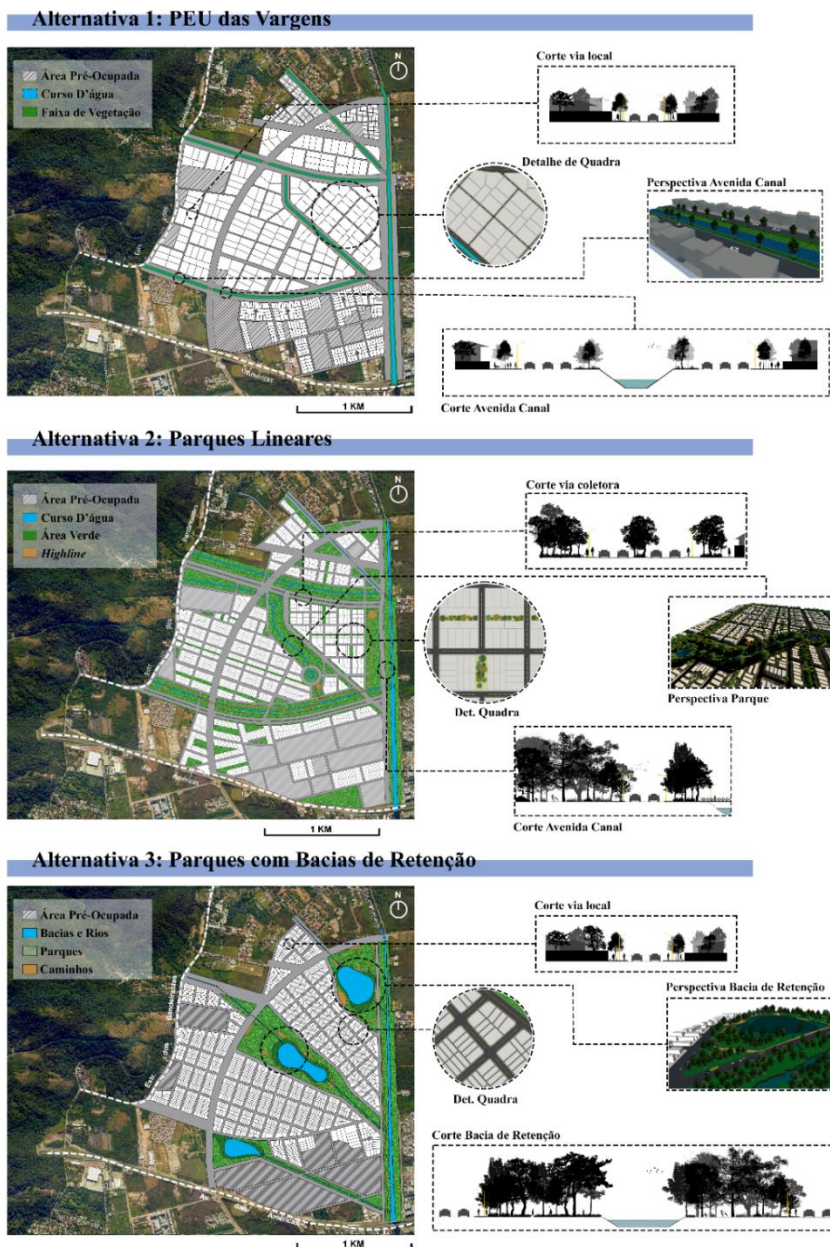
- Alternativa de Urbanização 1 - PEU das Vargens (RIO DE JANEIRO, 2009): considera o desenvolvimento urbano segundo o Plano de Estruturação Urbana (PEU) das Vargens, mantendo uma ocupação mais rarefeita, com baixas densidades e lotes de 5000 m<sup>2</sup> em uma grande extensão da área de interesse. Embora esta alternativa busque respeitar limites ambientais, não se prepara para prováveis pressões futuras de expansão urbana;
- Alternativa de Urbanização 2 - Parques Lineares (adaptado de Miguez *et. al*, 2019): prevê a destinação da área das Faixas Marginais de Proteção para a implantação de parques lineares como espaços multifuncionais, funcionando como áreas de lazer para a população e como áreas de amortecimento das cheias dos rios. Esses parques também promovem a integração do Parque Estadual da Pedra Branca até a Praia da Macumba, além de propor pequenos corredores verdes entre lotes;
- Alternativa de Urbanização 3 - Parques com Bacias de Retenção (adaptado de Robadey Carvalho, 2019): prevê a destinação da área das Faixas Marginais de Proteção dos principais rios e canais da área de interesse para a implantação de parques. São propostas três bacias de retenção nas áreas dos parques para armazenamento dos volumes de cheia. Os parques também promovem a integração entre o novo loteamento com o Parque Estadual da Pedra Branca.

É importante destacar que as Alternativas de Urbanização 2 e 3 buscam conciliar as necessidades do ambiente natural com a necessidade de áreas para absorver a expansão urbana do município. Assim, ambas as alternativas preveem a redução dos lotes previstos no PEU das Vargens, com aumento das densidades, representando uma solução de maior alcance para o déficit habitacional da cidade do Rio de Janeiro e buscando garantir áreas permeáveis com a definição de espaços públicos verdes.

A Figura 3 apresenta a configuração das alternativas de urbanização.



**Figura 2.** Localização da área de estudo na Bacia do Canal de Sernambetiba (RJ).



**Figura 3.** Alternativas de Urbanização – Concepção de Projeto e Detalhes (Adaptado de BATTEMARCO, VERÓL, MIGUEZ, 2022).

Ressalta-se que, dadas as fragilidades naturais locais, marcadas por áreas planas, com baixas cotas absolutas, e a presença de alguns pântanos naturais que, naturalmente, favorecem as inundações, o arranjo desejável seria manter essa região desocupada, conforme definido no recente Decreto nº 48.990/2021 (RIO DE JANEIRO, 2021). No entanto, essa área sofre pressões urbanas, tanto formais (impulsionadas pelo mercado imobiliário), quanto informais (impulsionadas pelas desigualdades sociais e déficits do sistema habitacional), sobretudo devido ao aumento do interesse pela infraestrutura de transporte disponibilizada para os Jogos Olímpicos Rio 2016.

Considerando o histórico de desenvolvimento da cidade, com inúmeros casos de crescimento informal sem planejamento e nem controle, essa região pode sofrer no futuro se não for adequadamente planejada. Neste contexto, as alternativas estudadas podem oferecer uma alternativa menos agressiva ao ambiente natural e produzir um ambiente urbano mais saudável em caso de ocupação futura nesta área.

### 3.2 Avaliação Quantitativa

O levantamento de informações de cada alternativa de urbanização avaliada é apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Levantamento de informações das alternativas de urbanização avaliadas.

Alternativa de Urbanização	Área Total Loteada (km <sup>2</sup> )	Número de Lotes	Famílias Realocadas	Área Destinada a Parques (km <sup>2</sup> )
Alternativa 1 – PEU das Vargens	1,93	638	68	0
Alternativa 2 – Parques Lineares	1,03	1321	91	0,76
Alternativa 3 – Parques com Bacias de Retenção	1,28	1491	94	0,67

Ressalta-se que a área de interesse está inserida nos Setores E e G do PEU das Vargens, instituído pela Lei Complementar Nº 104/2009 (RIO DE JANEIRO, 2009). No Setor G, há regiões inseridas na Zona Residencial I (ZRU) e na Zona Residencial I, Comercial I e Serviços I (ZUM 1). Para o cálculo do número de domicílios, na Alternativa 1, foram utilizadas as informações acerca dos setores citados quanto à taxa de ocupação (60% para o Setor E; 20% para a ZRU e 35% para a ZUM 1, referentes ao Setor G) e ao IAT (2,25 para o Setor E; 0,4 para a ZRU e 1,2 para a ZUM 1, referentes ao Setor G), de acordo com a distribuição dos setores na área de interesse. Já nas Alternativas 2 e 3, foi utilizado o Setor E como padrão.

A análise dos dados da distribuição de renda dos setores censitários permitiu estimar que, na região de interesse, cerca de 6% dos residentes estão socialmente classificados como Classe A, 45% como Classe B, 44% como Classe C e 5% como Classe D. Desconsiderando-se a previsão de moradias Classe D por tratar-se de uma proposta formal, a distribuição utilizada para fins de cálculo foi de cerca de: 6% para Classe A; 47% para Classe B; e 46% para Classe C. Esse percentual foi aplicado à área total edificada, resultando na área total edificada ocupada por cada classe social separadamente.

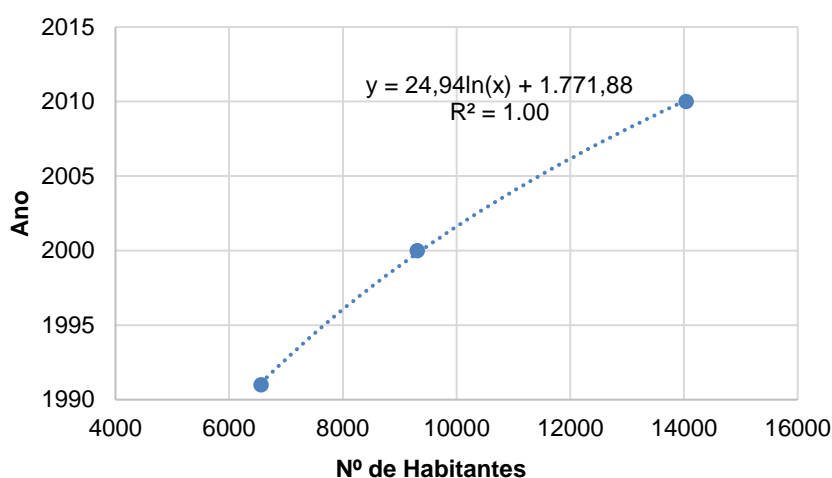
A fim de se obter o número final de domicílios ocupados por cada classe social, o resultado do passo anterior foi dividido pela área real de domicílio, segundo o padrão de acabamento da ABNT (2006). Cada padrão de acabamento foi associado a uma classe social, conforme apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2.** Áreas reais de residências por classe social (ABNT, 2006).

Classe	Tipo de residência unifamiliar	Área real (m <sup>2</sup> )
A	Residência Padrão Alto (R1-A)	224,82
B	Residência Padrão Normal (R1-N)	106,44
C	Residência Padrão Baixo (R1-B)	58,64



Para calcular o total de pessoas que cada projeto comportaria, o número de domicílios de cada alternativa foi multiplicado pela média de habitantes por domicílio nos setores censitários da região de interesse, igual a 3,14, segundo dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010). Ressalta-se que foi utilizado o Censo de 2010, pois até a conclusão da pesquisa não haviam dados mais atuais disponíveis. Em seguida, a partir de dados dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010 do IBGE, considerando o bairro de Vargem Grande, foi construída uma linha de tendência (Figura 4) para a estimar o ano de saturação de cada alternativa de projeto.



**Figura 4.** Linha de tendência criada a partir de dados dos Censos de 1991, 2000 e 2010 do IBGE para o bairro de Vargem Grande (RJ).

Os resultados obtidos para cada uma das alternativas de urbanização consideradas estão sintetizados na Tabela 3, que apresenta o total de domicílios e de pessoas de cada uma, bem como o ano de saturação do projeto e o horizonte de crescimento, considerando 2018 como ano base. A Alternativa 3, referente ao projeto de parques com bacias de retenção, indicou ser uma solução de maior alcance para comportar as necessidades de expansão urbana, pois contemplaria o maior número de domicílios e pessoas, com consequente ano de saturação mais longo.

**Tabela 3.** Síntese dos resultados da avaliação quantitativa.

Alternativa	Total de domicílios	Total de pessoas	Ano de saturação do projeto	Horizonte de crescimento
Alternativa 1 – PEU das Vargens	5.688	17.860	2034	16 anos
Alternativa 2 – Parques Lineares	17.515	54.989	2052	34 anos
Alternativa 3 – Parques com Bacias de Retenção	21.817	68.506	2056	38 anos



### 3.3 Avaliação Qualitativa

No que se refere à avaliação qualitativa, observou-se que, enquanto a Alternativa 1 não oferece oportunidade de inserção de parques na região de interesse, com a criação de áreas de lazer para a população local, as Alternativas 2 e 3 incluem essa proposição em seus projetos, sendo a Alternativa 2 a que contempla a maior área destinada a esse fim. Cabe ressaltar que os parques introduzem uma relação direta entre os recursos hídricos e a paisagem urbana, sensibilizando a população local, bem como criam uma maior integração e experimentação da área como um espaço coletivo. Além disso, esses espaços funcionam como projetos multifuncionais, tendo em vista que também contribuem para a redução de inundações, a partir da manutenção das faixas marginais de proteção dos rios e canais e da criação de bacias de retenção, que atuam no armazenamento temporário de cheias.

Quanto à manutenção de áreas permeáveis, as Alternativas 2 e 3 também apresentam vantagem em relação à Alternativa 1. A falta de parques públicos nessa última e a definição de grandes lotes privados transferem a responsabilidade da manutenção dos limites mínimos de permeabilidade definidos pelo PEU das Vargens para os proprietários dos lotes. No longo prazo, com a falta de fiscalização, há uma tendência de aumento da impermeabilização dos lotes, o que pode ocasionar problemas de inundação e alagamentos no futuro. Já as Alternativas 2 e 3 assumem originalmente um caráter urbano, com lotes menores e densidades de ocupação maiores, com transferência de áreas permeáveis de dentro dos lotes (portanto, fora da responsabilidade privada) para o uso público, facilitando na manutenção das condições de permeabilidade previstas.

A proposição de lotes menores nas Alternativas 2 e 3 também contribui para um melhor aproveitamento da infraestrutura urbana, tendo em vista que favorece um número maior de ligações por extensão de rede, sejam elas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem urbana, dentre outras. Isso tem relação com os custos *per capita* de implantação e manutenção da infraestrutura urbana, ou seja, quanto mais ligações por extensão de rede, menores são esses custos. Assim, em termos qualitativos, as Alternativas 2 e 3 se apresentam como equivalentes e mais adequadas do que a Alternativa 1.

## 4 CONCLUSÕES

A aplicação do método proposto permitiu constatar que ele pode ser utilizado para orientar projetos futuros de urbanização, de forma simplificada, buscando a integração entre o desenvolvimento das cidades e os recursos hídricos. Além disso, ela fornece uma base objetiva para a tomada de decisões no planejamento urbano, reduzindo a subjetividade e aumentando a confiabilidade na seleção do melhor projeto.

Os resultados mostraram que, dentre as três alternativas de urbanização analisadas para o bairro de Vargem Grande, a que possui melhor qualidade urbana, conservando aspectos ambientais, sociais e econômicos é a Alternativa 3, que corresponde ao projeto de bacias de retenção, pois atende aos requisitos qualitativos avaliados. Pode-se dizer que, do mesmo modo, também o projeto de parques lineares possui boa qualidade urbana. Entretanto, a Alternativa 3 tem vantagem com relação aos aspectos quantitativos, tendo em vista que representa uma solução de maior alcance para comportar as necessidades de expansão urbana. É importante ressaltar, por fim, que esta pesquisa é um exercício que pode ser aplicado a outros projetos, não sendo o projeto de bacias de retenção uma solução definitiva.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2006). NBR 12721:2006 de 28 de agosto de 2006. Avaliação de custos de construção.

Battemarco, B. P. (2020). Quadro metodológico para avaliação quantitativa de projetos de urbanização, sob a ótica da interação água e cidade. Dissertação de Mestrado. Programa de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, Brasil.

Battemarco, B. P.; Veról, A. P.; Miguez, M. G. (2022). Methodological framework for quantitative assessment of urban development projects considering flood risks and city responses, *Urban Water Journal*, DOI: 10.1080/1573062X.2022.2134804

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020). Censo Demográfico 2010.

Lourenço, I. B. (2013). Rios Urbanos e Paisagens Multifuncionais: O Projeto Paisagístico na Requalificação Urbana e Ambiental. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, Brasil.

Macedo, S. S.; Custódio, V.; Gallender, F. et. al (2007). Os sistemas de espaços livres e a constituição da esfera pública contemporânea no Brasil. In: Paisagens culturais. Rio de Janeiro: EBA-UFRJ, p. 286–297.

Miguez, M. G.; Veról, A. P.; Battemarco, B. P. et. al (2019). A framework to support the urbanization process on lowland coastal areas: Exploring the case of Vargem Grande – Rio de Janeiro, Brazil, *Journal of Cleaner Production*, v. 231, p. 1281–1293.

Miguez, M. G.; Veról, A. P.; Rezende, O. M. (2016). Drenagem urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier.

Pellegrino, P. R. M. Pode-se planejar a paisagem? *Paisagem e Ambiente: Ensaios*, n. 13, p. 159–179.

Rio de Janeiro (Município) (2009). Lei Complementar Nº 104, de 27 de novembro 2009. Institui o Projeto de Estruturação Urbana – PEU dos bairros de Vargem Grande, Vargem Pequena, Camorim e parte dos bairros do Recreio dos Bandeirantes, Barra da Tijuca e Jacarepaguá [...].

Rio de Janeiro (Município) (2021). Decreto Nº 48990 de 17 de junho de 2021. Cria a área de especial interesse ambiental dos bairros de Vargem Grande, Vargem Pequena, e parte dos bairros do Recreio dos Bandeirantes e Camorim na XXIV Região Administrativa.

Robadey Carvalho, V. F.; Battemarco, B. P.; Queiroz Rego, A. et. al. (2019). Sistema de parques em Vargem Grande. *Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*, v. 7, n. 15, p. 29–44.

Serrao-Neumann, S.; Renouf, M.; Kenway, S. J. et. al (2017). Connecting land-use and water planning: Prospects for an urban water metabolism approach. *Cities*, v. 60, p. 13–27.

Tardin, R. (2016). Espaços livres: Sistema e projeto territorial. 2ª ed. Rio de Janeiro: Rio Book's.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) [Código de Financiamento 001; 88887.495814/2020-00]; do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq) [303862/2020-3]; e da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) [E26/201.404/2021]. Os autores também agradecem à Cátedra UNESCO de Drenagem Urbana em Regiões de Baixada Costeira da Universidade Federal do Rio de Janeiro, na qual este trabalho está inserido.